

Министерство промышленности и строительства  
Республики Казахстан  
Заказчик: Товарищество с ограниченной ответственностью  
«KazGeoMiner»  
Исполнитель: ИП «Геопроект»



**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор**

**ТОО «KazGeoMiner»**

*А.М. Жалимбетов* **А.М. Жалимбетов**

**2025г.**

**План разведки  
твердых полезных ископаемых на площади участка Нура  
в Шетском районе Карагандинской области РК»  
(Лицензия №3688-EL от 04.10.2025 г.)**

г. Астана 2025 г.

## Список исполнителей

Ответственный исполнитель

Разделы 1,2,3,4,5

Текстовые приложения.

Ултираков Б.Б. \_\_\_\_\_

Ведущий геолог:

Графические приложения

Бекетов А.Р. \_\_\_\_\_

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**  
**на разработку плана разведки по участку Нура**  
**в Карагандинской области**

1. **Наименование объекта недропользования:** участок Нура; площадь участка 13,67 км<sup>2</sup>.

2. **Административная привязка объекта недропользования:** Шетский район Карагандинской области в 12 км юго-восточнее поселка Нура.

3. **Географические координаты лицензионной территории:**

№ точки	Координаты участка		Площадь участка
	Северные широты	Восточные долготы	
1	48°29'00 <sup>II</sup>	74°02'00 <sup>II</sup>	13,67 кв.км
2	48°29'00 <sup>II</sup>	74°05'00 <sup>II</sup>	
3	48°27'00 <sup>II</sup>	74°05'00 <sup>II</sup>	
4	48°27'00 <sup>II</sup>	74°02'00 <sup>II</sup>	
Блоки			
1	М-43-125-(10г-5а-8), М-43-125-(10г-5а-9), М-43-125-(10г-5а-10), М-43-125-(10г-5а-13), М-43-125-(10г-5а-14), М-43-125-(10г-5а-15),		6 блоков

4. **Основание для проектирования:** лицензия на проведение разведки твердых полезных ископаемых №3688-EL от 4 октября 2025 года выданное Товариществу с ограниченной ответственностью «KazGeoMiner» и технического задания;

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

5.1. Разработать План разведки твердых полезных ископаемых на участке Нура в Карагандинской области.

5.2. Разработать эффективную Рабочую программу исследований лицензионной территории, включающей современные методы поисков и лабораторно-аналитических исследований, обеспечивающие комплексное изучение площади в пределах контура идентификационных блоков.

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

5.4. Привязка растрового изображения должна быть выполнена в специализированном программном обеспечении (MapInfo, ArcGIS, или аналогичном), обеспечивающем корректную координатную трансформацию и последующее использование данных в геологических работах.

5.5. Предоставить рабочую программу, включающую стоимость, виды и объемы работ.

**6. Ожидаемые результаты и сроки проведения работ:**

6.1. В результате проведения указанных работ будет разработан план разведки твердых полезных ископаемых на участке Нура в Карагандинской области.

6.2. Начало работ: IV квартал 2025 год.

Окончание работ: IV квартал 2025 год.

**Директор  
ТОО « KazGeoMiner »**

**Главный геолог  
ИП «ГеоПроект»**

\_\_\_\_\_ **А.М. Жалимбетов**

\_\_\_\_\_ **Б. Ултаракон**

## Оглавление

№ раздела	Название раздела (подраздела)	Стр.
--	Геологическое задание.	3
--	Введение.	8
1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ	10
1.1.	Географо-экономическая характеристика района работ.	10
1.2.	Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ	11
1.3.	Геолого-экологические особенности района работ	12
2	ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ УЧАСТКА НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ	12
2.1	Геологическая изученность	12
2.2	Геофизическая изученность.	14
3.	Геологическое строение и полезные ископаемые района работ.	20
3.1	Стратиграфия	20
3.2	Интрузивные образования	26
3.3	Тектоника	27
3.4	Характеристика объектов полезных ископаемых района проектируемых работ	29
4.	СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ГЕОЛОГО- РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ.	34
4.1.	Геологические задачи и методы их решения	34
4.2.	Содержание и детальность поисковых работ.	34
4.3.	Предполевые работы.	35
4.4.	Полевые работы.	35
4.5.	Обработка проб.	57
4.6.	Лабораторные работы.	62
4.7.	Камеральные работы.	65
4.8.	Прочие расходы.	66
5.	Ожидаемые результаты реализации проекта поисковых работ.	67
---	Список использованных источников.	69
6.	Раздел «Охрана и рациональное использование недр». «Охрана окружающей среды». «Промышленная безопасность». «Промышленная санитария».	70

### Список таблиц в тексте

<b>№ табл.</b>	<b>Название таблицы</b>	<b>Стр.</b>
1	Координаты угловых точек лицензионной территории участка Нура	8
2	Техническая характеристика экскаватора JCB 3CX-4T	40
3	Усредненный геологический разрез поисковых скважин глубиной 200 м	43
4	Геолого-технический наряд на механическое колонковое бурение поисковых скважин глубиной 100-200 м.	47
5	Допустимые погрешности измерения зенитных углов и азимута скважины	51
6	Виды и объемы опробывания	57
7	Виды и объемы обработки проб	58
8	Виды и объемы лабораторных исследований	64
9	Сводная таблица проектных видов и объемов работ	67

### Список рисунков в тексте

<b>№ рис.</b>	<b>Название рисунка</b>	<b>Стр.</b>
1	Обзорная карта района работ.	9
2	Картограмма геологической изученности	14
3	Картограмма геофизической изученности	17
4	Паспорт проходки канав	38
5	Габариты и технические характеристики экскаватора JCB 3CX-4T	39
6	Конструкция проектной скважины глубиной 200 м.	46
7	Схема обработки керновых проб.	59
8	Схема обработки бороздовых проб	60
9	Схема обработки геохимических проб.	61

### Список графических приложений

<b>№ приложения</b>	<b>Название чертежа</b>
1	Геологическая карта листа М-43-125-В масштаб 1:50 000
2	Карта полезных ископаемых листа М-43-125-В масштаб 1:50 000
3	Схема геохимической зональности М-43-125-В

## Введение

Основанием для составления настоящего плана разведки является лицензия №3688-EL от 4 октября 2025 года выданный Министерством промышленности и строительства РК на проведение разведки твердых полезных ископаемых Товариществу с ограниченной ответственностью «ТОО «KazGeoMiner».

План разведки составлен ИП «ГеоПроект» на основании Договора № 3 от 17.12.2025 г. в соответствии геологическим (для идентификации лицензионной территории на местности участку дано название Нура по названию расположенного по близости зимовья) заданием на разработку плана разведки для проведения геологоразведочных работ на участке Нура.

Планом разведки предусматривается проведение комплекса поисковых работ, включающего предполевые исследования, полевые работы, лабораторные и камеральные работы. План разведки разработан на 6 лет.

В процессе составления проекта авторами в полной мере использована геологическая информация, имеющаяся по данному участку. При написании плана разведки использованы: отчет «Поиски графита в Северном Прибалхашье» Отчет Графитовой партии по поискам графита в Северном Прибалхашье за 1985-88 гг. Лист М-43-125

Таблица 1

№ точки	Координаты участка		Площадь участка
	Северные широты	Восточные долготы	
1	48°29'00"II	74°02'00"II	13,67 кв.км
2	48°29'00"II	74°05'00"II	
3	48°27'00"II	74°05'00"II	
4	48°27'00"II	74°02'00"II	
Блоки			
1	М-43-125-(10г-5а-8), М-43-125-(10г-5а-9), М-43-125-(10г-5а-10), М-43-125-(10г-5а-13), М-43-125-(10г-5а-14), М-43-125-(10г-5а-15),		6 блоков

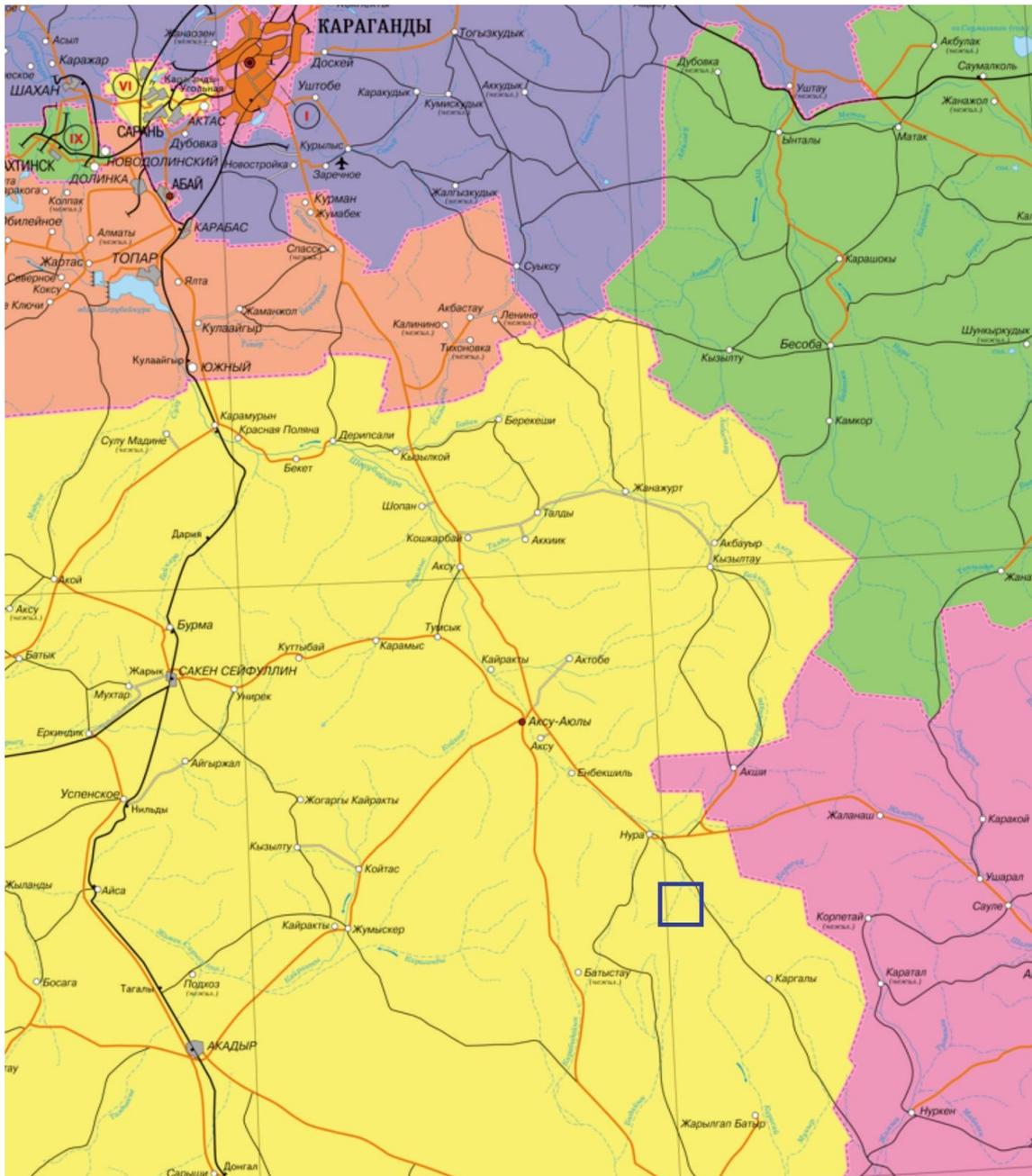


Рис. 1. Обзорная карта района работ.

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

### 1.1. Географо-экономическая характеристика района работ

Участок Нура административно принадлежит Шетскому району, Карагандинской области, расположен в 55 км к ЮВ от пос. Аксу-Аюлы (центр Шетского района), в 12 км юго-восточнее села Нура.

Карагандинская область является одним из главных индустриальных регионов Казахстана с развитой горнорудной и топливно-энергетической промышленностью, на ее территории расположены многоотраслевые индустриальные комплексы.

В 45 км западнее участка проходит автомобильная дорога Республиканского значения (R-36). В 6 км к северу от участка проходит асфальтированная дорога местного значения (R-181), Аксу-Аюлы-Актогай. Ближайшие населенные пункты – пос. Аксу-Аюлы (55 км) и с. Нура (12 км) с населением 5000 и 1300 человек соответственно. Расстояние до Караганды 190 км, до Астаны 390 км. Ближайшая железнодорожная станция находится в 110 км западнее (поселок бывшей Агадырской экспедиции). До ж/д станции имеется асфальтированная дорога (R-182).

Ближайшим горнодобывающим предприятием является Алмалыкский рудник по добыче и переработке медных и золотосодержащих руд (севернее 25 км)

Гидрографическая сеть представлена рекой Шерубай-Нура и ее притоками, ближайшим притоком к границам лицензионной территории намечаемой деятельности является безымянный приток реки Шийозек. Для района характерен рельеф островных гор, резко выделяющихся на фоне окружающего пологого мелкосопочника. Максимальные абсолютные отметки: 1140 м/ (г. КараНура), 1036 м (г. СарыНура). Относительные превышения достигают 300 м.

Климат района лицензионной территории резко континентальный, характеризующийся быстрыми переменами погоды. Средняя многолетняя температура составила 21<sup>0</sup>С, января – 14.6-19.3<sup>0</sup>С при абсолютном минимуме – 41<sup>0</sup> С, июля 16.0-20.7<sup>0</sup> С при абсолютном максимуме 42<sup>0</sup> С.

Годовая сумма осадков колеблется от 152 до 453.7 мм, составляя в среднем 285 мм. Наибольшее количество осадков выпадает осенью и зимой (около 100 мм). Продолжительность снеготаяния составляет 12-14 дней. В районе участка преобладает ветреная погода. Наиболее часты юго-западные

Население занимается, главным образом, отгонным скотоводством. Развитое земледелие практически отсутствует из-за непригодности земель и небольшого количества осадков. Отдельные зимовки разбросаны по всей территории

Дешифрируемость района в целом удовлетворительная, но существенно зависит от конкретной геологической ситуации. Сложность геологического строения также существенно различается в отдельных участках от очень

простой (в широких долинах) до очень сложной (выходы олистостромового комплекса, многофазных и полифациальных плутонов, зоны смятия). Также крайне неравномерно распределена обнаженность: от полного ее отсутствия в долинах до почти 100% в крупных массивах сопок (Кызылтас, Тарак и др.). Животный мир довольно беден. Здесь встречаются из хищников – волки, лисицы, корсаки. Имеются хорьки, зайцы, сурки, барсуки. Довольно часто встречаются ежи, мыши.

Птиц в районе много. Чаще всего в районе встречаются утки, гуси, куропатки белые и серые, голуби, дятлы, тетерев-косач, дрофа, цапля. Население района состоит из казахов, русских, украинцев, белорусов, немцев.

В экономике района главную роль играет сельское хозяйство, в животноводстве преобладает мясо-молочное направление.

## **1.2 Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ**

Гидрогеологические условия района довольно сложны и разнообразны и определяются особенностями его геолого-тектонического плана, климата, рельефа и литолого-петрографического состава водовмещающих пород.

Геолого-тектонические особенности предопределяют преимущественное развитие безнапорных трещинных вод неглубокой циркуляции в зоне активной трещиноватости. Резко континентальный климат с небольшим количеством осадков и интенсивным испарением создает условия, неблагоприятные для питания подземных вод. Разнообразные формы рельефа приводят к различным условиям формирования подземных вод и процессам водообмена. Обилие литолого-петрографических разновидностей геологических образований обуславливает спорадическое распространение трещиноватости и связанной с ней водоносности по площади и на глубину.

В районе предстоящих работ в основном распространены трещинные воды. Они имеют особо важное значение, так как здесь отсутствуют крупные аккумулятивные долины, обычно концентрирующие большие запасы подземных вод.

Трещинные воды циркулируют во всех разновидностях пород палеозоя. Они имеют одинаковые условия питания, близкие условия циркуляции, взаимосвязаны друг с другом и образуют на площади единую гидродинамическую систему. Воды связаны с зонами открытой (активной) трещиноватости, глубина которых до 40-60 м. В зонах тектонических нарушений глубина зон трещиноватости может достигать 100 и более метров. Наиболее трещиноваты разных возрастов интрузивные породы, вулканиты раннего палеозоя. Открытая трещиноватость крайне неравномерна, как по площади, так и на глубину, поэтому производительность водопунктов весьма изменчива. Преобладают дебиты 0,2-0,5л/с. Иногда такие подземные воды выходят на поверхность в виде

родников и мочажин. Чаще всего они приурочены к отдельным областям мелкосопочника. Расходы родников различные, часто в середине лета они пересыхают или резко сокращают свои расходы. Как правило, наибольшие запасы подземных вод концентрируются в зонах разломов. Минерализация вод очень пестрая и зависит от многих факторов. Наиболее пресные воды отмечаются в хорошо обнаженных и приподнятых структурах, являющихся областями питания. Здесь формируются преимущественно гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные кальциевые воды с минерализацией до 1 г/л. За счет трещинных вод осуществляется водоснабжение всех населенных пунктов, ферм и зимовок района.

### **1.3. Геолого-экологические особенности района работ**

В районе отсутствуют загрязняющие воздушную среду, почву, водные источники промышленные предприятия, в том числе горно-рудного сектора, а населенные пункты единичны и с крайне малочисленным населением. Население занимается скотоводством.

Экологический фон в данном случае предопределяется чисто природными условиями: климатом, рельефом местности, характером растительности, наличием водоисточников. Эти местные условия кратко охарактеризованы выше в разделах 1.1, 1.2.

Оценка воздействия планируемых геологоразведочных работ на окружающую среду приводится отдельно, во второй части проекта.

## **2. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ УЧАСТКА НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ**

### **2.1. Геологическая изученность.**

Район участка Нура. Систематическое геологическое изучение территории листа М-43-125 началось в двадцатые годы прошлого столетия. В 1927-30 г.г. изучением месторождения полезных ископаемых занимались М.П.Русаков, М.И.Ваганов, И.С.Яговкин.

В 1948-49г.г. северная часть листа М-43-XXXII была закартирована в масштабе 1:500000 К.Г. Куликовоким и В.Я. Лун. Эти исследователи впервые установили развитие каменноугольных эффузивных пород. В 1951-53 г.г. почти вся площадь листа М-43-125 была заснята в масштабе 1:50000 (Чуенко П.П., Цупышев Н.А., Александрова М.И., Зеникина А.В.). К настоящему времени геологические карты этого периода признаны некондиционными. В 1951-52 г.г. поисковые работы на месторождении меди Александровском проводила Александрова М.И.

В 1955-1959 г.г. разведкой месторождений и поисково-оценочными работами на площади листа М-43-125 (месторождения Уралбай, Карашоганбай, Акемир) занимались поисково-разведочные партии

Агадырской ГРЭ (Бекназаров К.Б., Богомолов Н.А., Буцких Г.Н., Горелик Я.С. и др.).

В период с 1950 по 1967 г., с перерывами на площади листа М-43-125 работали партии Агадырской геофизической экспедиции. Вся площадь была обследована металлометрической съемкой масштаба 1:50000, частично наземной магнитометрической съемкой того же масштаба, гравиметрической съемкой. Кроме того, вся площадь листа входила в состав территории залетанной Аэропоисковой партии Агадырской ГФЭ в масштабе 1:25000.

Однако, все виды перечисленных выше геолого-геофизических исследований в 1968 г. в значительной степени устарели и не отвечали существующим требованиям. Проведенные металлометрические и магнитометрические работы масштаба 1:50000 были низкого качества.

В 1968-71 г.г. была проведена повторная геологическая съемка листа М-43-125 Курпетейской партией Агадырской ГФЭ.

В 1970 г. были составлены гравиметрические карты листа М-43-125 (Букетов Ш. и др.), недостатком которых является то обстоятельство, что при построении их не была введена поправка на рельеф, погребенный под чехлом рыхлых отложений, в результате границы были открыты в 1948г. местным населением.

Ревизия, проведенная Чингизской экспедицией МГРК в 1959г. показала, что имевшиеся ранее на этих участках горные выработки (канавы и дудки) целиков обрушены, не позволяют провести наблюдения. В старых отвалах и в насыпках обнаружены нацело разрушенные сланцы красноцветной толщи нижнего верхнего силура с мелкими выделениями графита. Более детальных работ по исследованию участков графитоносных пород не проводилось.

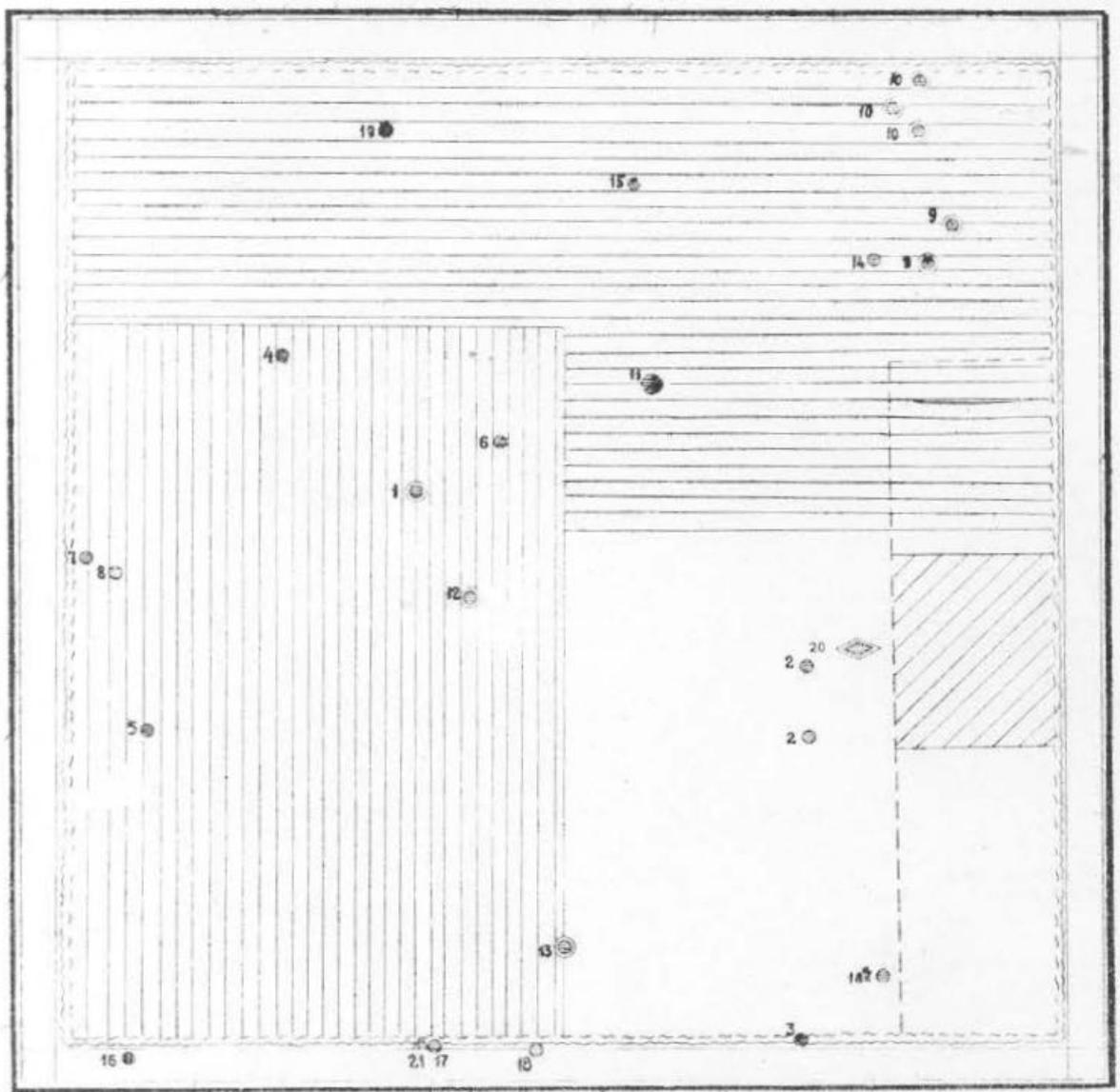
Кайнарское проявление цеолитов. Это проявление выявлено В.А. Злобиным при проведении тематических исследований по изучению зон гидротермально измененных пород в районе Кайнарской мульды, которые выполнялись по заданию Степной экспедиции Первого Главного Управления Министерства геологии СССР. Другие работы по изучению цеолитов в Кайнарском районе до настоящего времени не проводились.

В 1964 г. для изучения редкометальной минерализации Степной экспедицией было пробурено несколько поисково-разведочных скважин по двум профилям по рекомендации Злобина В.А. Кроме того, на этом же участке ранее в 1964г. проводилось бурение, по-видимому, 25 партией Волковской экспедиции. Остатки керна этих скважин были обнаружены севернее разведанных профилей 1964г. Зоны измененных пород с поверхности были вскрыты канавами, впоследствии засыпанными.

Участок Алайгыр. В 1976г. Карагандиной ГРЭ на месторождении Алайгыр была пробурена гидрогеологическая скважина 001 глубиной 250 м, вскрывшая черные углисто-глинистые сланцы фаменского яруса, предположительно графитизированные. (Медведев В.К.). Для проверки

графитоносности углистых отложений Графитовой партией КГРЭ было предусмотрено бурение скважины №1 глубиной 200м дублирующей скважину 1976 г.

Картограмма геологической изученности лист М-43-125



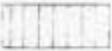
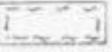
№ п/п	Исполнитель и год производства работ	Вид и объект работ и масштаб	Примечание
1.	Куликовский К.Т., Луи В.Я., 1949г.	<u>Съемочные:</u> Геологическая съемка м-ба 1:200000 (листы М-43- -125, 126)	
2	Александрова М.И., Фомичева М.И., 1951г.	(к 1957г.) Не кондиционная геологическая съемка м-ба 1:50000 (листы М-43-125-А-8, 2 и В)	
3	Чуенко П.П., Пулышев Н.А., 1951г.	(к 1957г.) Не кондиционная геологическая съемка м-ба 1:50000 (листы М-43-125-А-а, б и Б)	
4	Семенова-Тян-Шанская Е.П. 1954г.	Схематическая геологическая съемка м-ба 1:50000	
5	Жаларханов 1957г.	Гидрогеологическая съемка (лист М-43-125, М-Б 1:200000)	
6	Александрова М.И., Митрофанова К.В. (Редакция (1956г) и издание (1962г))	Геологическая карта м-ба 1:200000 (лист М-43-XXXIII)	
7	Ларин В.Н., Назоренко Н.Д. и др. 1965г.	Поиски месторождений редких металлов м-ба 1:50000 (лист М-43-125-Б-2, 125-Г-Б, 2)	
8	Северо-Балхашская гидрогеологическая партия 1957г.	Гидрогеологическая съемка м-ба 1:200000 (лист М-43-XXXIII)	
<u>Поисково-оценочные и поисково-разведочные:</u>			
9	Петров К.П., 1934г.	Поисково-оценочные работы на массивах вторичных кварцитов Курпетаи (2), Жанылы (11)	
10	Куликовский К.Т., 1950г.	Поисково-оценочные работы на месторождении Каритоганбай (12)	
11	Беликий А.С., Беликая Н.И. и др. 1951г.	Поисково-оценочные работы на месторождениях Аккепер (9), Сарыкуль (10), Урал	

Рис. 2

## 2.2 Геофизическая изученность

Площадь трапеций, включающая участок работ, в течение ряда десятилетий привлекает внимание геологов и геофизиков. Начиная с 1950г. геофизические работы проводились в основном силами Агадырской геофизической экспедиции. За прошедшие десятилетия был выполнен большой объем магнитометрических (в наземном и аэро-вариантах) и литогеохимических исследований.

В горах СарыНура в пределах развития кварц-волластонитовых скарнов на площади 45 кв.км. В 1970 г. Агадырской ГГФП Балхашской КГГФЭ выполнена металлометрическая и магнитометрическая съемка масштаба 1:10000 (сеть 100x20м). Качество этих работ низкое: на значительных площадях здесь развиты скарны с висмутовой и мышьяковой минерализацией, однако на металлометрических картах ореолов вторичного рассеяния этих элементов отражены весьма не отчетливо и металлометрические карты не были направляющими при поисках рудных тел с висмутом и мышьяком в 1968-71 г.г. (Малахов В.С. и др.). В дальнейшем работы в этом районе не проводились.

В 1983-84 г.г. поисковые работы на бирюзу на площади развития турмалинизации (участок Турмалиновый) среди угленосно-конгломератовых отложений средневизейского возраста (лист М-43-А-г) проводила Курпетайская партия Центральной геологоразведочной экспедиции (Казкварцсамоцветы). Траншеями и шурфами были вскрыты прослой черных углистых графитизированных сланцев. Каримовым Л.М. (1984г.) были отобраны 5 образцов, содержащие графита в них по данным минералогического анализа было определено до 99,7%. Согласно этим результатам и заявке от геолога Курпетайской партии в пообъектный план ЦКПГО и были включены поиски графита в Северном Прибалхашье (участок СарыНура).

### Физические свойства пород участка

При проведении полевых работ серьезное внимание уделялось отбору образцов для определения физических свойств по-род площади. Отбор был произведен из всех естественных об-нажений, характеризующих различные литологические неоднород-ности, имеющих канав и шурфов. Результаты измерений обра-ботаны статистически и представлены в виде таблицы и varia-ционных кривых (Табл. 2.3, Рис. 5.5.)

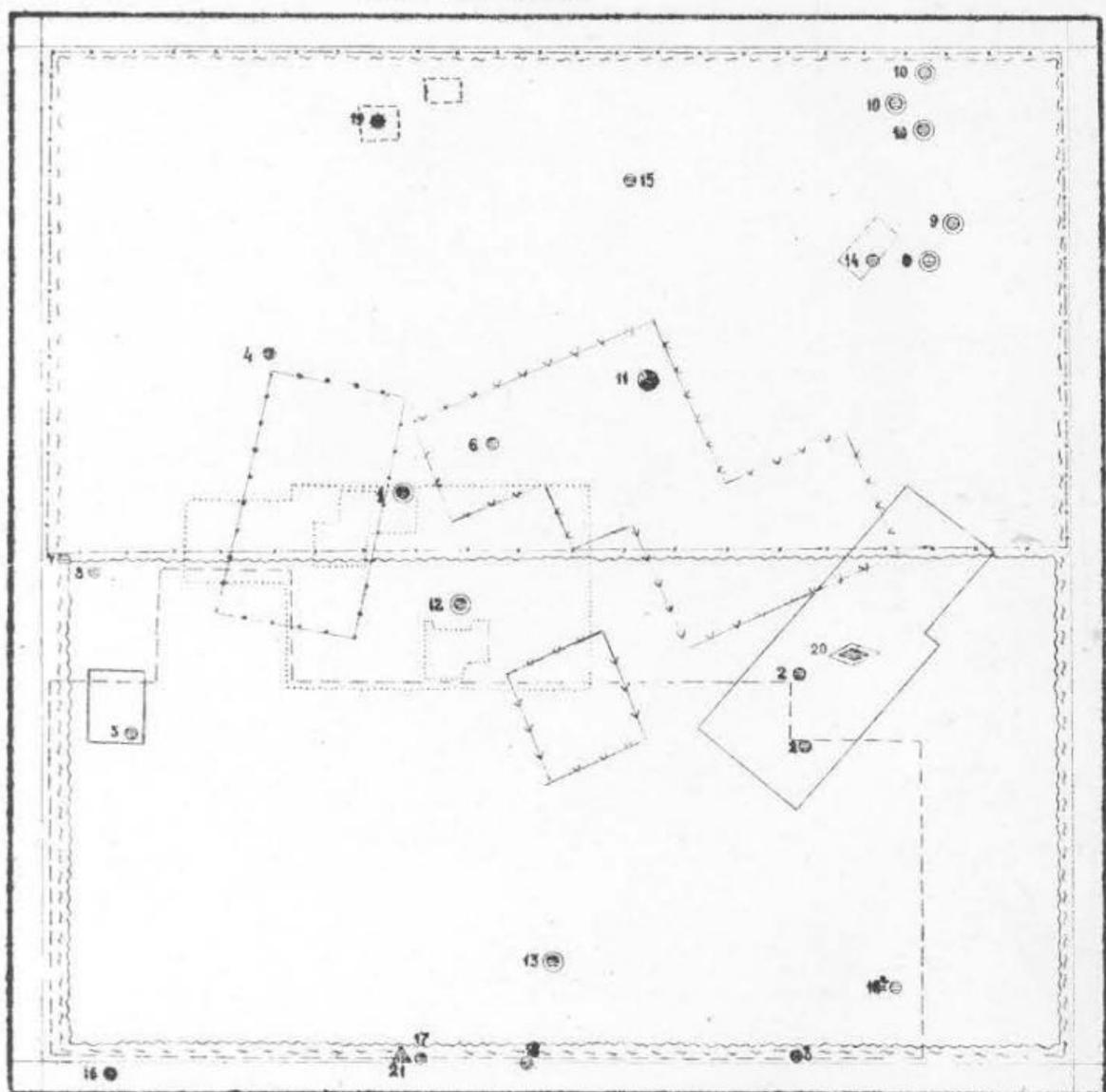
Графит и вмещающие углефицированные осадочные породы являются немагнитными, поэтому выделение графитовых залежей в магнитном поле невозможно.

Породы, слагающие площадь работ, подвержены изменению за счет влияния вторичных процессов. Такие процессы как физическое выветривание, омарганцевание, опализация, серицитизация, окварцевание ведут к частичной или полной утере породами магнитных свойств,

ожелезнение (на примере неизмененных и ожелезненных скарнов) к их резкому возрастанию.

Из вышесказанного следует, что для площади работ характерна достаточно четкая дифференциация магнитных свойств, обеспечивающая возможность картирования в магнитном поле пород различного возраста и состава. Отсутствие различия в магнитных свойствах графитовых залежей и вмещающих пород делает невозможным использование магниторазведки в качестве прямого поискового метода на поиски графита.

Картограмма геофизической изученности лист М-43-125



№ п/п	Исполнители и год производства работ	Вид, объем работ и масштаб	Примечание
1	Агадырская ГФЗ, 1950	Месторождение Каритоганбай (12): магнитометрическая и металлометрическая съемка м-ба 1:5000	
2	Агадырская ГФЗ, 1950	Месторождение Александровское: металлометрическая съемка, электроразведка (ЕП и электропрофилирование) м-ба 1:5000 (25 км <sup>2</sup> ) м-ба 1:2000	
3	Байназарская партия, Подковыров Н.И., 1950г	Металлометрия магниторазведка по сети 100×5, 100×20 м-ба 1:5000. Месторождение Каритоганбай (12)	
4	Подковыров Н.И., 1950	Месторождение Александровское (14): Металлометрия, магниторазведка, электроразведки ЕП, СП по сети 100×50 м-ба 1:5000, 200×50 м-ба 1:5000, 1:2000; на площади 84-95 км <sup>2</sup> м-ба 1:10000 (металлометрия)	
5	Мамлясов П.Е., 1951г. (АГФЗ)	Месторождение Кальпе (Манет) (17): Металлометрия, электроразведки КП по сети 100×5 и 50×40 и 100×40 м-ба 1:5000, площадью 0,5 км <sup>2</sup>	
6	Байназарская партия, Мамлясов П.Е., Миллер С.Д. Агадырская ГФЗ, 1951г	Месторождение Каритоганбай (12): металлометрия по сети 200×20 м-ба 1:20000	
7	Морозов Н.В., 1952г. (АГФЗ)	Участок Айвагарлы (10). Металлометрия (кольцевая)	
8	Морозов Н.В., 1952г. (Агадырская ГФЗ)	Участок Жаналы (11). Кольцевая металлометрия	
9	Агадырская ГФЗ, 1953г	Магниторазведочная, металлометрическая съемки по сети м-ба 1:50000, лист 125-А и Б	
10	Байназарская партия АГФЗ, Миллер С., 1954г	Участок Кебекты-1 (15). Металлометрическая и магниторазведочная съемки по сети 100×10 и 100×20, м-ба 1:10000 (18 км <sup>2</sup> )	
	Миллер С.Д. и др., 1954г. Агадырская ГФЗ	Участок Западный Аккемер (14). Металлометрия, магниторазведка по сети 100×10, 100×20 (2 км <sup>2</sup> ) м-ба 1:10000	

12	Гофин М. Д., 1954г.	Металлометрия магниторазведки м-ба 1:10000 (1 км <sup>2</sup> )	
13	Морозов Н. В. и др. 1955г. (Агадырская ГФЗ)	Магниторазведка, гравиразведка м-ба 1:50000 (лист М-43-В)	
14	Агадырская ГФЗ. 1955г., Козлов В. Н. и др.	Аэромагнитная съемка с аппаратурой АСГМ-25 м-ба 1:200000	М-43-23
15	Байнозарская партия, Миллер С. Д., Жуков М. И., 1957г.	Участок Кургантас (3). Металлометрия кольцевая, магниторазведка, электроразведка ЕП по реконструированным профилям	
	Волковская экспедиция. 1962г., Сергеев А. С.	Аэромагнитная съемка с аппаратурой АСГ-48 м-ба 1:250000	М-43-19b
17	Агадырская ГФЗ 1964г.	Рудопроявление Курпетаи (2). Металлометрия (81,4 км <sup>2</sup> ), магниторазведка по сети 100×40 (24 км <sup>2</sup> ), по сети 200×40 (19,0 км <sup>2</sup> ). Электроразведка (ЕП) по сети 400×40 (11,2 км <sup>2</sup> ), ЕП по сети 400×40 (58,1 км <sup>2</sup> ), ВП с шагом 40м - 16,4 км <sup>2</sup> пешеходная гамма съемка - 4000 км	
18	Илийская ГФЗ, тематическая партия № 339, Розенблюм М. М. и др. 1966-67гг.	Гравиразведка м-ба 1:200000	М-43-20
19	Скляров Н. Д., Бэр И. В., Агадырская ГФЗ, 1967г.	Металлометрическая съемка м-ба 1:50000 (лист М-43-125)	
20	Агадырская ГФЗ, 1967г., Овечкин В. Г.	Рудопроявление Какбызау (5). Металлометрия 100×20 (5,2 км <sup>2</sup> ), магниторазведка 100×20 (5,2 км <sup>2</sup> ), ЕП (1,2 км <sup>2</sup> ) 200×40 м и 100×20, ВП (2 км <sup>2</sup> ), 200×40 м кановы 663 м <sup>3</sup> , геологическая карта м-ба 1:10000 (6,2 км <sup>2</sup> )	
21	Скляров Н. Д., Бэр И. В., Агадырская ГФЗ, 1957г.	Магнитометрическая съемка м-ба 1:50000 (листы 125-В и Г), металлометрическая съемка м-ба 1:50000 (листы М-43-125-В и Г)	
22	Букетов Ш. А. и др., Агадырская ГФЗ, 1969-1970гг.	Гравиметрическая съемка м-ба 1:50000 (сеть 500×500 м), лист М-43-125	
23	Левинский А. П. и др., Балхашская КГФЗ, 1970-1974гг.	Металлометрическая и магнитометрическая съемки по сети 100×20 м на площади 116,8 км <sup>2</sup> , электроразведка (метод ВП) по сети 400×40 м (115 км <sup>2</sup> )	
24	Агадырская КГФЗ, (Мусабекон), 1970г.	Металлометрическая и магнитометрическая съемки по сети 100×20 м на площади 45,8 км <sup>2</sup> .	

Рис. 3

### 3. Геологическое строение и полезные ископаемые района работ

#### 3.1. Стратиграфия.

В геологическом строении района работ принимают участие вулканогенные и осадочные образования девонского и каменноугольного возраста, четвертичные отложения, магматические образования средне верхнекаменноугольного возраста.

Девонская система.

В составе девонских отложений выделены:

1. Средний девон. Вулканогенно-осадочная толща.
2. Верхний девон. Франский и фаменский ярусы.

Средний девон.

Отложения среднего девона пользуются ограниченным распространением, представлены покровами туфов и игнимбритов липаритовых и дацитовых порфиров с горизонтами и пачками конгломератов, алевролитов и туфопесчаников.

Верхний девон.

Франский ярус. Отложения франского яруса слагаются в районе два комплекса, замещающих друг друга в разрезе и резко отличающихся по литолого-петрографическому составу.

Нижний подъярус. Нижняя толща. Преимущественно вулканогенная. Сложена серыми, желтовато-серыми кристаллокластическими туфами липаритовых порфиров. Мощность в горах СарыНура достигает 500 м.

Верхний подъярус. Верхняя толща. Преимущественно осадочная. Сложена серыми до темно-серых алевролитами, аргиллитами, песчаниками с горизонтами известняков, в основании разреза крупно до грубозернистых песчаники. Мощность 450 м.

Фаменский ярус. Отложения фаменского яруса согласно, иногда с размывом залегают либо на морских отложениях верхней толщи франского яруса, либо на вулканогенных образованиях нижней толщи франского яруса. В разрезе принимают участие карбонатные и терригенные отложения известняки зеленовато-серые и серые, песчаники грубозернистые до гравелитов и конгломератов. Песчаники часто известковистые. Известняки и известковистые песчаники часто скарнируются, либо нацело видоизменяются в гранатомы, эпидот-гранатомы и волластонитомы скарны, обычно сопровождаются рудной минерализацией. Мощность около 300 м.

Фаменский ярус почти целиком слагает Акжал-Аксоранскую и Акбастаускую зоны смятия, обнажается узкими полосами в бортах Южно-Акирекской синклинали, слагает ядра Байгоскинской и Кызыльской синклиналей. В зонах смятия он представлен преимущественно карбонатными и карбонатно-терригенными отложениями, в меньшей степени глинисто-кремнисто-карбонатными и вулканогенно-терригенными отложениями. Последние рассматривались ранее в составе пругих

стратиграфических подразделений. До недавнего времени разрез фаменских отложений этих зон представляется в виде единого и непрерывного, в его составе выделялись настраивающие друг друга отложения мейстеровского и сульциферового горизонтов. В результате тематических исследований, проведенных сотрудниками кафедры «МГУ 10.Ф. Кабановы» (1987) и Т.Н. Воронцовой (1987) была разработана принципиально новая стратиграфическая схема расчленения фаменско-турнейских отложений. Как и для других зон смятия Спасской и Успенской (Салимов, 1962; Кабанов, 1971, 1972; Кабанов, Мартынова, Воронцова, 1985) была показана резкая фациальная изменчивость разреза вкрест зоны смятия. Были установлены два типа разрез 1-глубоководный (моллюсковый по А.М.Садыкову), характеризующий зоны рифтогенных прогибов, и мелководный (кораллобрахиоподовый А.М.Садыкову), типичный для бортовых частей рафтогенных прогибов. В Южно-Акирской синклинали фаменский ярус состоит из двух четко разделяющихся толщ нижней туфово-песчаниковой и верхней карбонатной. Первая распространена гораздо шире, чем вторая (Кызыльская синклинали зона, Байгаскинская синклинали, район севернее Акбастауской зоны смятия), поскольку теснее связана с нижележащим разрезом вулканического франа. Эти толщи формировались вдали от рифтогенных прогибов.

На космических снимках Акжал-Аксоранская и Акбастауская гряды хорошо дешифрируются в виде линеаментов с "пилотакситовым" рисунком фотоизображения. Сами полосы чаще всего имеют четкие, явно разрывные, ограничения и с севера и с юга. На аэрофотоснимках достаточно четко дешифрируется структура гряд, поскольку слагающие их толщи имеют хорошо индивидуализированные фототона от белого до темно-серого, а также достаточно четко выражены геоморфологически. На остальной территории района космические снимки в отношении фаменских образований неинформативны. На хороших крупномасштабных аэрофотоснимках часто удается проследить фаменские известняки, причем в западном борту Кино-Акирской синклинали они имеют темный фототон, а восточнее светло-серый, иногда почти белый за счет широко развитых контактовых изменений (осветление, слабая мраморизация, скарнирование и т.д.).

Карбонатно-сланцевые толщи девонского возраста в пределах Акжал-Аксоранской зоны по данным петрофизических измерений (Байдалинов и др., 1979) характеризуются низкими, не более  $10-15 \times 10^{-5}$  ед. СИ, значениями магнитной восприимчивости и средней плотностью  $2,63-2,65 \times 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.

Анализируя особенности строения девонских толщ, следует отметить согласованность их структурного плана с изолиниями поля силы тяжести, характерного не только для Акжал-Аксоранской зоны, но, как уже отмечалось, и для нижележащих девонских толщ, выходящих в районе восточной оконечности массива Акжал. Это свидетельствует о значительной

роли разрывных нарушений, контролирующих складчатую структуру среднего и позднего девона.

Осадочные толщи верхнего девона Акбастауской зоны смятия в поле силы тяжести создают локальный максимум, амплитудой порядка 2 мгл, на фоне региональной гравитационной ступени субширотного простиранья. Уровень магнитного поля здесь повышенный около 150-200 нТл с высокочастотной компонентой достигающей по данным детальных наблюдений 40-50 нТл.

Вне зон смятия фаменские толщи также не проявлены в геофизических полях, поскольку близки по плотностным и магнитным характеристикам к подстилающим их кислым вулканитам и перекрывающим туфогенно-осадочным породам нижнего карбона.

#### Каменноугольная система.

Отложения каменноугольной системы представлены морскими, прибрежно-морскими и лагунными фациями пород турнейского и визейского ярусов нижнего карбона, вулканогенными образованиями калмакамельской свиты среднего карбона.

#### Турнейский ярус.

Турнейские отложения подразделяются на нижний и верхний подъярусы.

Нижнетурнейский подъярус. Повсеместно начинается с маломощного (2-3м) горизонта мелкогалечных конгломератов (с преобладанием гальки известняков, песчаников и аргиллитов), выше залегают песчаники, известковистые алевролиты (мощностью до 28м), серые, светло-серые массивные известняки (мощностью до 38 м), серые до темно-серых грубослоистые известняки (мощностью до 52,2м) и песчаники разнотерные (мощностью до 66м). Суммарная мощность нижнетурнейских отложений до 185 м.

Верхнетурнейский подъярус. В верхнем турне отмечается резкое уменьшение карбонатных отложений и преобладание терригенных пород, появление в разрезе вулканогенных пород. В основании разреза повсеместно залегает слой конгломератов мощностью от 4-5 до 35-40 м а галькой песчаников, аргиллитов и известняков, выше залегают песчаники буровато-лиловые, серые, светло-серые, туфы липаритовых порфиров (мощностью до 18 м), лилово-бурые алевролиты. Суммарная мощность разреза 228 м.

#### Визейский ярус.

Отложения визейского яруса подразделены на два подъяруса: нижнее визе (ишимские слои) и среднее визе.

Нижневизейский подъярус (ишимские слои). Отложения нижневизейского подъяруса залегают согласно на туфогенно-осадочных породах верхнего турне. В составе ишимских слоев преобладают терригенные отложения, известняки имеют подчиненное значение. В

основном это песчаники с прослоями глинистых сланцев, мергелей, известняков, реже конгломераты. Мощность ишимских слоев до 337 м.

Средневизейский подъярус. Представлен конгломерато-угленосной толщей, заключающей площадь до 50 км<sup>2</sup>. Наиболее широко отложения этой толщи распространены в пределах юго-западного крыла Шийозекской мульды.

Толща состоит из двух пачек: 1- пачка углистых сланцев, песчаников и алевролитов, 2 пачка конгломератов. Сланцы глинистые углистые преобладают в разрезе (до 70%), черного цвета, слоистой текстуры, пелитовой и алевролитовой структуры. Почти повсеместно эти породы претерпели ороговикование, графитизацию, в некоторых местах грейзенизацию и ожелезнение. Песчаники от тонко- и мелкозернистых до крупно и грубозернистых, серого, зеленовато-серого, до темно-серого цвета, состав кварц-полевошпатовый, иногда, полимиктовый. Мощность горизонтов песчаников от 1-2 до 75 м. Почти повсеместно песчаники также ороговикованы.

Конгломераты пользуются незначительным распространением в угленосной толще, мощность их не превышает 40м, кроме того, отмечается невыдержанность этих пород по простиранию. Цвет зеленовато-серый до темно-серого. Галька хорошо окатана, размеры до 3 см, в состав обломков входят песчаники, сланцы глинистые углистые.

Гравелиты-серого цвета, размер галек до 0,5 м, хорошо окатана, песчанистого состава, мощность до 15 м.

Средний карбон. Калмакэмельская свита. Вулканогенные образования этой свиты залегают несогласно на размытой эродированной неровной поверхности всех более древних отложений, подразделяются на две толщи: нижнюю и верхнюю.

Нижняя толща представлена туфами андезитовых порфиритов, реже дацитовых порфиритов, темно-зеленого и темно-серого цвета. В основании толщи выделяется переменной мощности базальный горизонт, представленный ангомератовыми туфами или туфоагломератами, мощность 3-15 м. Мощность толщи 150-250 м.

Верхняя толща представлена серыми, темно-серыми и зеленовато-серыми крупнокристаллическими туфами дацитовых порфиров, реже черными алевропелитовыми туффитами и алевролитами, туфоконгломератами. Мощность пачки не превышает 75 м.

Четвертичная система.

Представлена отложениями среднего верхнего и современного отделов.

Средний верхний отделы представлены делювиально-пролювиальными отложениями предгорных шлейфов и отложениями 1-й надпойменной террасы. Делювиально-пролювиальные представлены дресвяно-суглинистыми материалом с примесью щебня скальных пород. Мощность 3-

15 м. Аллювиальные отложения установлены вдоль русел рек, представлены суглинками и песками с линзами гравелитов. Мощность 3,5-3,0 м.

Современный отдел. Современные отложения приурочены к руслам рек и их притоков, представлены песками, гравием и галечником.

Полезные ископаемые. В районе работ (трапеция -43-125) известны месторождения и рудопроявления полиметаллов скарнового и гидротермального типов, все они в основном сконцентрированы в пределах Шийозек-Кебектинской мульды, приурочены в основном к скарнированным известнякам и известковистым песчаникам фаменского и нижнетурнейского возраста. К скарновым относятся месторождения Александровское, КараНура, Степановское и др. Месторождения Уралбай, Восточный Уралбай имеют гидротермальное происхождение и связаны с тектоникой.

Анализ размещения этих месторождений и рудопроявлений и особенностей состава руд позволяет объединить их в единое рудное поле, имеющее в плане эллипсовидную форму, линейно вытянутое в северо-восточном направлении на 40 км при ширине поля до 15-20 км. Центр рудного поля совпадает с центром трапеции. На площади листа М-43-125-Б рудное поле пересечено зоной разломов северо-западного простирания шириной до 4,5-5,0 км, расчленяющих его на два самостоятельных тела. Зона разломов характеризуется повышенным содержанием ртути (0,005-0,03%), редкими точками минерализации меди, свинца, цинка, иттрия (от 0,02 до 1,0%); вдоль юго-западного ограничивающего зону разлома два рудопроявления золота (попутные серебро, мышьяк).

В северо-восточном от зоны разломов направлении в рудном поле располагаются месторождения полиметаллов, при преобладании свинца, Аккемир и Западный Аккемир (определенные в 1955 г. и, по данным тех лет, промышленного интереса не представляющие), Сарыколь (в 1951 г. Великий А.С., в 1971 г. Малахов В.С. рекомендуют на этом месторождении проведение поисково-оценочных работ на полиметаллы и золото).

В юго-западном направлении от зоны разломов наблюдается дифференциация рудного поля в зависимости от преобладающего рудного минерала. Вблизи зоны разломов о ртутной минерализацией известны месторождения полиметаллов, в которых свинец преобладает над цинком, сопутствующие элементы- золото, серебро, мышьяк. Эти гидротермальные месторождения Уралбай (оруднение сконцентрировано в баритовых жилах), Восточный Уралбай, Курпетай (оруденение во вторичных кварцитах), скарновое Степановское. Далее в юго-западном направлении его обрамляет второй контур рудного поля, более вытянутый в юго-западном направлении (месторождение КараНура, точки минерализации), в этом контуре свинец постепенно вытесняется цинком. Третий контур рудного поля, внешний, ограничивает месторождения и рудопроявления в основном меди, с повсеместно присутствующими цинком, свинцом, серебром, золотом, висмутом и мышьяком. Дифференциация месторождений и рудопроявлений

рудного поля в какой-то мере отвечает зональности месторождений гидротермального типа, где наиболее удаленными являются ореолы ртути, далее характерны баритовые милы (месторождение Уралбай в нашем случае), в центральной части рудного тела преобладают свинцовые руды, с глубиной или по простиранию свинец постепенно вытесняется цинком, и по периферии пирит и кварц.

Характерно, что большая часть месторождений локализована в замках антиклинальных и синклинальных структур, практически во всех случаях падение крыльев складок ориентировано к центру мульды и рудного поля, подчеркивая в плане его очертания. Практически вся центральная часть мульды, ее ядро, перекрыто наиболее поздними в районе туфогенными образованиями калмакэмельской свиты, углы падения этих пород очень пологие: 5-10, редко 150. Максимальное накопление руд следует ожидать ближе к ядру мульды и в самом ее ядре, по аналогии с известными крупными месторождениями. Концентрически зональное распределение месторождений и рудопроявлений, дифференциация состава руд и падение рудных тел к центру рудного поля могут свидетельствовать о наличии здесь крупного полиметаллического объекта гидротермального типа, не исключается и скарновый тип. Вероятно, выявленные месторождения являются отдельными фрагментами этого объекта.

О вероятности выявления крупного объекта свидетельствует и история геологической изученности этого района. В 1951-55 гг. были известны месторождения меди Александровское, рудопроявление Восточно-Александровское (на котором кроме металлометрии никакие работы не проводились), КараНура, Уралбай, Аккемир.

В процессе геологической съемки масштаба 1:50000 (В.С.Малахов) был выявлен ряд месторождений и множество рудопроявлений в рудном поле, наибольший интерес из которых представляет Степановское, которое находится в 2 км восточнее месторождения КараНура. Здесь на контакте фаменских известняков и штокообразных интрузии липаритовых порфиров канавой вскрыта зона скарнов, по данным спектрального анализа в интервале длиной 104 м характеризующаяся содержаниями свинца >1%, цинка 1%. Химические анализы не выполнялись. Скважина 4 глубиной 71 м с 60м вошла в рудные скарны со столь же высокими содержаниями полезных ископаемых (бурение оставлено в руде). Аналогично почти всем перечисленным месторождениям рудоносные скарны в северо-восточном, северо-западном и западном направлении погружаются под туфогенные образования калмакэмельской свиты.

Не оставляет сомнений, что месторождение Степановское является связующим звеном месторождений КараНура и Уралбай.

Для выявления крупного гидротермального объекта необходимо проведение поисковых работ на самом Степановском месторождении, на его северо-восточном фланге до месторождения Уралбай и в центральной части

рудного поля под калмакэмельскими туфогенными образованиями, а также на юго-восточном и восточном фланге Александровского месторождения.

Непосредственно на площади работ (участок СарыНура) присутствие многофазных гранитоидных массивов, широкое развитие даек различного возраста и состава, напряженная тектоническая обстановка создали благоприятные условия для образования волластонитовых скарнов, залежей графита, образования бирюзы Кызылкумского типа в угленосных графитизированных образованиях. Выявление мусковита в результате работ графитовой партии подтверждает унифицированность района работ и на нерудные полезные ископаемые.

### **3.2 Интрузивные образования**

В пределах района работ выделяются следующие возрастные группы.

1. Среднекаменноугольные интрузии

2. Верхнекаменноугольные интрузии

1. Среднекаменноугольные интрузии. В районе работ представлены трахиандезитовыми порфиритами и липаритовыми порфирами. Трахиандезитовыми порфиритами сложено субвулканическое изометричное тело, расположенное в районе г. Идель. Липаритовые порфиры слагают силообразное тело в районе г.СарыНура, протягивающееся на 6 км при ширине 100-360 м, это плотные породы почти белого или сиреневого цвета с ярко выраженной флюидалной текстурой.

2. Верхнекаменноугольные интрузии. Калдырминский интрузивный комплекс (в последней редакции карты масштаба 1:500000 акчатауский). Среди образований этого комплекса выделены главная интрузивная фаза и дополнительные интрузии. Образования главной интрузивной фазы преобладают, слегают СарыНураский и Александровский массивы. По петрографическому составу, структурным особенностям и условиям залегания среди них выделяются:

а) средне-крупнокристаллические, иногда с роговой обманкой, биотитовые и лейкократовые граниты второй подфазы;

б) мелко средне кристаллические резко порфировидные роговообманково-биотитовые и биотитовые граниты третьей подфазы.

Дополнительные интрузии пользуются довольно широким распространением в СарыНураском и Александровском массивах, представлены мелкокристаллическими миароловыми субщелочными гранитами.

Аплитовидные граниты образуют различно ориентированные дайкообразные тела мощностью до 1-1,5 м. и жилы, без всякой закономерности встречающиеся в поле развития всех разновидностей гранитов. Среди них отличаются как пологозалегающие жилы, выполняющие пластовую отдельность, так и крутопадающие жили нескольких генераций.

### 3.3 ТЕКТОНИКА

Территория листа М-43-125 располагается в северо-западной периферической части Джунгаро-Балхашской геосинклинальной области. Главными структурными элементами района являются Жаман-Сарысуйский антиклинорий и Токрауский синклинорий, площадь листа расположена на стыке этих разновозрастных герцинских структур. Раннегерцинский Жаман-Сарысуйский антиклинорий в пределах района осложнен среднегерцинскими наложенными мульдами Шийозек-Кебектинская и др., в строении нижнекаменноугольные осадочные и вулканогенные образования. Выделяются следующие формации: андезито-липаритовые (D<sub>2</sub>-Dafr'), карбонатная (Dafr-C,t), карбонатно-терригенная (C,t<sub>2</sub>-C,1), угленосная (C,V<sub>2</sub>) молассовая (C,V<sub>2</sub>) и гранитоидная.

Указанный формационный ряд отражает в общих чертах историю геологического развития района, выражаются в последовательной смене во времени тектонических режимов. Это заключается в смене типично геосинклинального режима (граувакковая формация) режимом молодой складчатой области (андезито-липаритовая, карбонатно-терригенная и угленосная формации) и, наконец, режимом устойчивого стабильного массива (молассовая, вулканогенная и гранитоидная формации). В соответствии с этим в районе выделяются три качественно различных этапа: доинверсионный (собственно геосинклинальный), инверсионный (позднегеосинклинальный) и постинверсионный (орогенный), переход от инверсионного этапа к постинверсионному (к консолидации складчатой системы) отличается проявлением мощного комплекса верхнепалеозойских вулканогенных образований. Трём выделенным этапам соответствуют три структурных этажа: нижний, средний и верхний, сформировавшиеся в различные фазы герцинской складчатости.

Нижний структурный этаж сложен зеленоцветными терригенными породами верхнесилурийского возраста принимающими участие в строении Жаман-Сарысуйского антиклинория, имеющими ограниченное распространение, обнажающихся в виде антиклинальных выступов. Осадочные толщи этого яруса имеют преобладающее северо-восточное простирание и крутое падение на северо-запад.

Средний структурный ярус сложен вулканогенными осадочными отложениями девона и нижнего карбона, со структурным несогласием залегающими на осадочных породах нижнего яруса. Ярус подразделяется на два подъяруса, разделенные поверхностью несогласия: нижний (сложенный досредневизейскими образованиями, и верхний, сложенный собственно средневизейскими отложениями). Главными структурными элементами этого яруса являются наложенные удлиненные и относительно узкие мульды Шийозек-Кебектинская, Наманайская и Борлыозекская. Досредневизейские отложения в Шийозек-Кебектинской мульде смяты в сложные системы различных по морфологии и размаху крыльев синклинальных и

антиклинальных складок, осложненных местами гофрировкой или пloyчатостью. Встречаются сжатые линейные, иногда опрокинутые складки и редко, брахискладки (как симметричные, так и ассиметричные). Углы падения слоев на крыльях складок изменяются от 30 до 85-90°. Чаще всего складки ориентированы в северо-восточном или близмеридиональном направлении согласно с общим простиранием Шийозек-Кебектинской мульды.

Верхний структурный ярус сложен послесаурскими существенно вулканогенными образованиями калмакэмельской и керегетаской свит, с резким угловым и азимутальным несогласием налегают на среднепалеозойское складчатое основание. Крупным структурным элементом первого порядка этого яруса является Токрауский синклинорий гигантская брахисинклиналь размерами 170x220км. В район работ входит лишь незначительная северо-западная часть этого синклинория (фрагменты Сарыозекской и Каргалинской мульды, в значительной степени уничтоженных гранитоидами Курпетайского плутона.

Разрывные нарушения. Складчатые структуры района в значительной мере осложнены разрывными нарушениями, которые по возрасту и морфологическим признакам подразделяются на две группы:

К первой группе относятся продольные разломы, согласные с общим простиранием основных складчатых структур. Они имеют северо-восточное или близширотное простирание и прослеживаются на несколько километров. В плане эти разломы, как правило, имеют прямолинейные очертания и только на отдельных участках они изгибаются. Иногда они имеют сближенное параллельное расположение. На местности нарушения фиксируются трещинами с притертыми стенками, иногда сопровождаются зонами расланцевания, дробления, брекчирования и окварцевания, а также кварцевыми и кварц-баритовыми жилами с медно-цинковой минерализацией. По характеру смещений блоков они относятся к взбросам и взбросо-сдвигам, которые на отдельных участках переходят в надвиги. Углы падения сместителей колеблется от 70 до 90°. Амплитуды перемещений вдоль разрывов достигают несколько сотен метров. По возрасту большинство их являются саурскими, складчатыми.

Ко второй группе разрывных нарушений относятся, главным образом, поперечные разломы северо-западного и близмеридионального направлений, которые секут под большими углами как саурские складчатые и разрывные структуры, так и верхнепалеозойские структуры. По своему характеру они являются сбросами, сбросо-сдвигами или сдвигами. Большинство их имеет значительные амплитуды смещения, обычно превышающие сотню метров, и крутое, почти вертикальное падение плоскостей сместителей. На поверхности они обычно выражены трещинами с притертыми стенками, а также сопровождаются зонами дробления и окварцевания, кварцевыми жилами и дайками.

### **3.4. Характеристика объектов полезных ископаемых района проектируемых работ.**

Полезные ископаемые. В районе работ (трапеция М-43-125) известны месторождения и рудопроявления полиметаллов скарнового и гидротермального типов, все они в основном сконцентрированы в пределах Шийозек-Кебектинской мульды, приурочены в основном к скарнированным известнякам и известковистым песчаникам фаменского и нижнетурнейского возраста. К скарновым относятся месторождения Александровское, КараНура, Степановское и др. Месторождения Уралбай, Восточный Уралбай имеют гидротермальное происхождение и связаны с тектоникой.

Анализ размещения этих месторождений и рудопроявлений и особенностей состава руд позволяет объединить их в единое рудное поле, имеющее в плане эллипсовидную форму, линейно вытянутое в северо-восточном направлении на 40 км при ширине поля до 15-20 км. Центр рудного поля совпадает с центром трапеции. На площади листа М-43-125-Б рудное поле пересечено зоной разломов северо-западного простирания шириной до 4,5-5,0 км, расчленяющих его на два самостоятельных тела. Зона разломов характеризуется повышенным содержанием ртути (0,005-0,03%), редкими точками минерализации меди, свинца, цинка, иттрия (от 0,02 до 1,0%); вдоль юго-западного ограничивающего зону разлома два рудопроявления золота (попутные серебро, мышьяк).

В северо-восточном от зоны разломов направлении в рудном поле располагаются месторождения полиметаллов, при преобладании свинца, Аккемир и Западный Аккемир (определенные в 1955 г. и, по данным тех лет, промышленного интереса не представляющие), Сарыколь (в 1951 г. Великий А.С., в 1971 г. Малахов В.С. рекомендуют на этом месторождении проведение поисково-оценочных работ на полиметаллы и золото).

В юго-западном направлении от зоны разломов наблюдается дифференциация рудного поля в зависимости от преобладающего рудного минерала. Вблизи зоны разломов о ртутной минерализацией известны месторождения полиметаллов, в которых свинец преобладает над цинком, сопутствующие элементы- золото, серебро, мышьяк. Эти гидротермальные месторождения Уралбай (оруднение сконцентрировано в баритовых жилах), Восточный Уралбай, Курпетай (оруднение во вторичных кварцитах), скарновое Степановское. Далее в юго-западном направлении его обрамляет второй контур рудного поля, более вытянутый в юго-западном направлении (месторождение КараНура, точки минерализации), в этом контуре свинец постепенно вытесняется цинком. Третий контур рудного поля, внешний, ограничивает месторождения и рудопроявления в основном меди, с повсеместно присутствующими цинком, свинцом, серебром, золотом, висмутом и мышьяком. Дифференциация месторождений и рудопроявлений рудного поля в какой-то мере отвечает зональности месторождений гидротермального типа, где наиболее удаленными являются ореолы ртути,

лалее характерны баритовые мильы (месторождение Уралбай в нашем случае), в центральной части рудного тела преобладают свинцовые руды, с глубиной или по простиранию свинец постепенно вытесняется цинком, и по периферии пирит и кварц.

Характерно, что большая часть месторождений локализована в замках антиклинальных и синклинальных структур, практически во всех случаях падение крыльев складок ориентировано к центру мульды и рудного поля, подчеркивая в плане его очертания. Практически вся центральная часть мульды, ее ядро, перекрыто наиболее поздними в районе туфогенными образованиями калмакэмельской свиты, углы падения этих пород очень пологие: 5-10, редко 150. Максимальное накопление руд следует ожидать ближе к ядру мульды и в самом ее ядре, по аналогии с известными крупными месторождениями. Концентрически зональное распределение месторождений и рудопроявлений, дифференциация состава руд и падение рудных тел к центру рудного поля могут свидетельствовать о наличии здесь крупного полиметаллического объекта гидротермального типа, не исключается и скарновый тип. Вероятно, выявленные месторождения являются отдельными фрагментами этого объекта.

О вероятности выявления крупного объекта свидетельствует и история геологической изученности этого района. В 1951-55 гг. были известны месторождения меди Александровское, рудопроявление Восточно-Александровское (на котором кроме металлометрии никакие работы не проводились), КараНура, Уралбай, Аккемир.

В процессе геологической съемки масштаба 1:50000 (В.С.Малахов) был выявлен ряд месторождений и множество рудопроявлений в рудном поле, наибольший интерес из которых представляет Степановское, которое находится в 2 км восточнее месторождения КараНура. Здесь на контакте фаменских известняков и штокообразных интрузии липаритовых порфиров канавой вскрыта зона скарнов, по данным спектрального анализа в интервале длиной 104 м характеризующаяся содержаниями свинца >1%, цинка 1%. Химические анализы не выполнялись. Скважина 4 глубиной 71 м с 60м вошла в рудные скарны со столь же высокими содержаниями полезных ископаемых (бурение оставлено в руде). Аналогично почти всем перечисленным месторождениям рудоносные скарны в северо-восточном, северо-западном и западном направлении погружаются под туфогенные образования калмакэмельской свиты.

Не оставляет сомнений, что месторождение Степановское является связующим звеном месторождений КараНура и Уралбай.

Для выявления крупного гидротермального объекта необходимо проведение поисковых работ на самом Степановском месторождении, на его северо-восточном фланге до месторождения Уралбай и в центральной части рудного поля под калмакэмельскими туфогенными образованиями, а также на юго-восточном и восточном фланге Александровского месторождения.

Непосредственно на площади работ (участок СарыНура) присутствие многофазных гранитоидных массивов, широкое развитие даек различного возраста и состава, напряженная тектоническая обстановка создали благоприятные условия для образования волластонитовых скарнов, залежей графита, образования бирюзы Кызылкумского типа в угленосных графитизированных образованиях. Выявление мусковита в результате работ графитовой партии подтверждает унифицированность района работ и на нерудные полезные ископаемые.

Участок Нура является юго-западным продолжением известного месторождения графитов СарыНура на которой в настоящее время проводятся добычные работы. Для понимания связи идентичности геологического развития и прослеживания графитизированных толщ ниже приводится геологическое строение месторождения СарыНура.

Геологическое строение площади СарыНура

Площадь СарыНура приурочена к Шийозекской мульде и расположена в крупной надинтрузивной зоне Александровского гранитного массива поздне-каменноугольного возраста. Развитые здесь вулканогенные и терригенно-осадочные породы повсеместно претерпели интенсивный контактовый метаморфизм. Породы зачастую превращены в кварц-биотитовые и кварц-серицитовые роговики. Углистые породы средневизейского возраста претерпели значительную графитизацию, а вдоль контактов с гранитными куполами по ним образуются кварц-турмалиновые породы типа грейзенов.

Месторождение относится к черносланцевому регионально-метаморфическому типу и представляет собой угленосно-конгломератовую толщу с зоной грейзенизации мощностью более 80м в надинтрузивной зоне гранитного массива, которые слагают СарыНураскую синклиналь. Вмещающие породы представлены алевролитами и сланцами графитизированными.

Участок приурочен структурно к западному и юго-западному крылу Шийозекской мульды, осложненной здесь крупной изогнутой СарыНураской синклиналью северо-восточного и восточного направлений. Структурный план этой складки дополнительно осложнен многочисленными пликативными и дизъюнктивными нарушениями, что привело к возникновению разнообразных по форме и характеру складчатых осложнений.

В геологическом строении района участка СарыНура принимают участие вулканогенные и осадочные образования девонского и каменноугольного возраста, четвертичные отложения, магматические образования средне-верхнекаменноугольного и пермского возраста.

Магматические образования на участке представлены Александровским гранитным куполом, обнажающимся в северо-восточной части участка СарыНура, форма купола эллипсоидальная. Интрузия

прорывает карбонатно-терригенные отложения. Вмещающие породы вдоль контакта купола скарнированы и интенсивно ороговикованы.

Присутствие многофазных гранитоидных массивов, широкое развитие даек различного возраста и состава, напряженная тектоническая обстановка создали на участке СарыНура благоприятные условия для образования волластонитовых скарнов, залежей графита, образования бирюзы Кызылкумского типа в угленосных графитизированных образованиях.

В целом участок СарыНура является крупной надинтрузивной зоной, развитые здесь вулканогенные и осадочные породы повсеместно претерпели интенсивный контактовый метаморфизм; вулканогенные и терригенные породы превращены в кварцево-биотитовые, кварцево-серицитовые роговики; углистые породы среднего визе либо превращены в роговики, либо претерпели значительную графитизацию, а вдоль контактов с интрузивными гранитными куполами по ним образуются кварц-турмалиновые и турмалиновые гидротермальные породы типа грейзенов. Карбонатные породы повсеместно в различной степени волластонитизированы, либо превращены в скарны: кварц-волластонитовые, волластонитовые, гранатовые.

Графитоносные черные углисто-глинистые сланцы, черные углистые алевролиты и песчаники, совместно с перекрывающими их серыми до темно-серых безуглистыми или слабо унифицированными алевролитами и песчаниками и подстилающими серыми, коричневато-серыми песчаниками и конгломератами, они слагают синклинальные сравнительно узкие и протяженные складки. Эти складки обрамляют с севера, запада и юга жесткий приподнятый в плане блок нижнетурнейских отложений, слагающих антиклинальную структуру с крутыми углами падений.

Породы, перекрывающие графитоносные отложения, достигают наибольшей мощности в ядре СарыНураской синклинали. Подстилающие конгломераты и песчаники широко развиты в южной и юго-западной части участка, где они переслаиваются с темно-серыми до черных слабо графитизированными ороговикованными алевролитами и песчаниками.

На поверхность выходят наиболее устойчивые к разрушению ороговикованные породы; углистые графитизированные сланцы и алевролиты занимают пониженные части участков, сденудированы, но хорошо картируются по образующимся по ним рыхлым порошокато-щебнистым и глинистым отложениям черного цвета, среди которых отмечаются сnivelированные гребнеобразные небольшие коренные выходы углистых графитизированных алевролитов.

В отдельных случаях графитизированные породы перекрыты делювиально-пролювиальными шлейфами (коричневато-серых суглинков, суглинисто-щебнистых образований мощностью до 1 м). Иногда рыхлые, черные графитовые суглинисто-щебнистые отложения образуют

плащеобразные покровы, под которыми вскрываются непродуктивные толщи (светлые разности конгломератов или песчаников).

Месторождение СарыНура было открыто в советское время. В 1985-1989 годах (Кряжева Л. П. и др.) на нем уже проводились предварительные поисково-разведочные работы с проходкой 14 скважин и 35 канав. В результате их выявлены две крупные залежи графитов (графитовые зоны): Северная и Центральная. Продуктивными являются графитизированные, углистые сланцы и алевролиты. В угленосной толщевыявлены залегающие на поверхности крупные линзообразные залежи скрытокристаллического графита.

Ниже скважинами вскрываются более крепкие осадочные породы с кристаллическим графитом. Графитовая минерализация локализована в углистых сланцах и алевролитах средневизейского возраста. Протяженность пластообразных углистых графитизированных пород - до 2 км. Мощность тел графитовых сланцев составляет от нескольких м до 35 и более метров. Графит скрытокристаллический, мелкокристаллический, реже - средне- и крупно - чешуйчатый. Содержания графитного углерода преимущественно составляют 23- 35%, в отдельных пробах достигает 43-52%. Минеральный состав графитовых сланцев: каолинит, тридимит, кристобалит, графит, кварц и др. Графитоносная толща состоит из 2-х пачек: 1-пачка углистых сланцев, песчаников и алевролитов, 2-пачка из конгломератов. Сланцы глинистые углистые преобладают в разрезе (до 70%), они черного цвета, слоистой текстуры, пелитовой и алевролитовой структуры. Почти повсеместно эти породы претерпели ороговикование, графитизацию, в некоторых местах грейзенизацию и ожелезнение. Конгломераты пользуются незначительным распространением в угленосной толще, мощность их не велика, кроме того, они не выдержаны по простиранию.

## **4. СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ.**

### **4.1. Геологические задачи и методы их решения**

Основным результатом поисковых работ является геологически обоснованная оценка перспектив исследованной площади. На выявленных рудопроявлениях (графит) оцениваются прогнозные ресурсы по категории Р1, которые определяются путем сопоставления с промышленными месторождениями-аналогами, по диаграммам «браковочные кондиции» и расчетами по укрупненным технико-экономическим показателям. По материалам поисковых работ будет уточнена геологическая карта участка Нура (масштаба 1:5 000), составлены в соответствующем масштабе разрезы, карты результатов геофизических исследований, отражающие геологическое строение и закономерности размещения продуктивных структурно-вещественных комплексов. Завершающим этапом будет составление геологического отчета.

В отчете будут приведены основные результаты работ, включающие геолого-экономическую оценку выявленных объектов по укрупненным показателям и обоснованные соображения о целесообразности проведения дальнейших геологоразведочных работ.

Для решения поставленных задач необходимо выполнение следующего комплекса геологоразведочных работ:

- подготовительный период и проектирование;
- топографо-геодезические работы;
- рекогносцировочные маршруты;
- горные работы (проходка канав);
- поисковое колонковое бурение;
- документация и фотодокументация керна поисковых скважин;
- ГИС (геофизические исследования скважин);
- отбор керновых проб;
- отбор бороздовых проб;
- лабораторные работы;
- камеральные работы по обработке результатов полевых исследований;
- составление окончательного геологического отчета с оценкой минеральных ресурсов и запасов по стандарту KazRC.

### **4.2. Содержание и детальность поисковых работ.**

Выбор комплекса ГРР, который позволит в оптимальных параметрах осуществить поисковое изучение проектного участка Нура, напрямую зависит от эффективного использования положительного опыта предыдущих исследований.

Предусматривается следующая структура поисковых работ:

1. На основе геолого-геофизических данных производится выделение и оконтуривание геологических образований и тектонических структур, потенциально перспективных на графитовое оруденение.
2. Изучение вещественного состава потенциально перспективных рудоносных геологических образований, выяснение закономерностей привноса, распределения и концентрации рудного вещества.
3. Конкретизация (оконтуривание) площади (участка), несущей косвенные и прямые признаки оруденения, для обеспечения достоверности прогноза и рекомендации по направлению дальнейших работ.
4. Предварительные оценочные характеристики и структурно-морфологическая принадлежность типа оруденения на перспективных проявлениях.

#### **4.3. Предполевые работы.**

В предполевой период выполняются следующие основные виды работ:  
- Изучение, дополнительный сбор, обобщение фондовых, архивных и печатных источников, сведение в единый масштаб результатов ГРР, имеющих прямое отношение к району работ, включающему объект проектирования. Принимая во внимание поисковый характер предстоящих работ, оптимальная выборка отчетов, представляющих источник необходимой геологической информации на данной стадии работ, позволяет ограничить количество необходимых к изучению отчетов до 3 отчетов в общем объеме текста 1200 стр., таблиц, каталогов и кадастров - 2000, чертежей 200.

#### **4.4. Полевые работы.**

Полевые работы будут проводиться в соответствии с международными стандартами ISO 14001 в сфере экологического менеджмента (Environmental Management) и OHSAS 18001 в сфере профессиональной безопасности и охраны труда (Occupational health and Safety). Любые полевые работы представляют существенные риски для безопасности людей, местного населения и экологии, поэтому лозунг «Безопасность - прежде всего» («Safety First») должен являться при проведении ГРР руководящим, как для сотрудников ТОО «KazGeoMiner», так и для любых подрядных организаций. И это накладывает жесткие требования на проведение полевых работ, приводящих к увеличению стоимости работ, затрат труда и времени.

Полевые работы будут проводиться только в пределах лицензионной территории, общей площадью 13,67 км<sup>2</sup>

Основной объем поисковых работ на участке Нура, будет выполняться силами подрядной геологической организацией. Полевая база будет располагаться в поселке Нура расположенный северо-западнее в 12 км от участка работ. В поселке Нура будет располагаться весь технический и рабочий персонал в арендованных жилых помещениях. Расстояние от поселка Нура до участка работ составит 12 км. Расстояние до основной базы

предприятия (г.Караганда) составит в среднем 210 км по дорогам и 5 км по бездорожью.

Полевые работы будут выполняться вахтовым методом, круглосуточно, без выходных дней. Транспортное обеспечение полевых работ будет осуществляться собственными средствами геологического предприятия. Мелкий ремонт транспортных средств и оборудования будет выполняться на базе партии; средний и капитальный – на основной базе геологического предприятия. Переговоры партии с базой геологического предприятия будут осуществляться с помощью сотовой связи

#### *Рекогносцировочные маршрутные обследования.*

Для общего геологического ознакомления с площадью поисковых работ и граничных участков, осмотром геоморфологических, гидрогеологических и географо-экономических особенностей предусматриваются рекогносцировочные маршрутные обследования. В состав работ также входит: нанесение на карту встреченных выходов минерализованных зон, выборочное фотографирование характерных объектов и ориентиров, осмотр площади работ на предмет безопасных условий проезда автотранспорта и самоходной буровой установки с отметкой путей перемещения на карте, установления состояния водных артерий, наличие родников.

С целью охвата рекогносцировочными обследованиями всей площади поисков с учетом границ геологического отвода по периметру, предусматривается проходка семи маршрутов вкрест простирания структур (в т.ч. по линии проектируемых профилей скважин) с общей протяженностью 30 км и расстоянием между линиями маршрутных обследований 500 м. Общий объем рекогносцировочных маршрутов составит **30 п. км.**

#### *Горные работы.*

Данные работы включают проходку горных выработок – канав. Канавы проходятся для определения геологических границ рудных тел (минерализованных зон). Длина канав в среднем составит 20 м и будет определяться шириной рудной зоны, с выходом во вмещающие породы на 2-4 м. Канавы будут проходиться там, где предполагаемая мощность рыхлых отложений составляет менее 3 м. Проходка канав при разведке *графитов* будет осуществляться механизированным способом по разведочным линиям, заданным в крест простирания углефицированных сланцев, алевролитов и выявленным рудным телам. Разведочные линии, расположены в зависимости от ситуации в центральной части рудной зоны через 40-60 м, в среднем - через 50 м, а на флангах - через 100-200 м. При механизированной проходке канав, которая будет осуществляться экскаватором, приняты следующие параметры сечения: ширина выработки по полотну – 1,0 м, угол откоса

полотна естественный, углубление полотна в коренные породы до 0,3 м. Средняя глубина канав 2,0 м. Средняя площадь сечения 2 кв. м. При механизированной проходке канав предусматривается (при необходимости) ручная зачистка полотна для качественного отбора бороздовых проб, если они будут отбираться не со стенки выработки, а с полотна. Объем ручной зачистки составит 10% от общего объема проходки (2000 м<sup>3</sup>). Всего при оценке графитовых руд будет **пройдено 2000 м<sup>3</sup> канав.**

Основной целью проходки канав является прослеживание черносланцевых толщ и гидротермальных образований как наиболее перспективные на обнаружение графитового оруденения. Все канавы будут уточняться после проведения рекогносцировочных маршрутов и интерпритации геологических данных для прослеживания с поверхности и оконтуривания предполагаемых рудных толщ.

Канавы предусматривается проходить механизировано, экскаватором JCB 3CX-4T. Учитывая обнаженность участка и места заложения канав, снимаемый почвенно-плодородный слой (ППС) составит в среднем 0,2 м, углубка в коренные породы – не менее 0,3 м. Общий объем ППС при проходке канав составит: 1000 м x 1,0 м x 0,2 м = 200 м<sup>3</sup>. Он складывается отдельно. После опробования канавы будут засыпаны (рекультивированы) рыхлыми породами II-IV категорий без трамбования с укладкой сверху ППС.

Объем работ по засыпке канав составит 2000 м<sup>3</sup>. ППС будет весь использован для рекультивации канав. Места проходки канав в процессе проведения работ будут корректироваться, в зависимости от полученных результатов по предыдущим канавам. Паспорт типовой канавы приведен на рисунке 5.

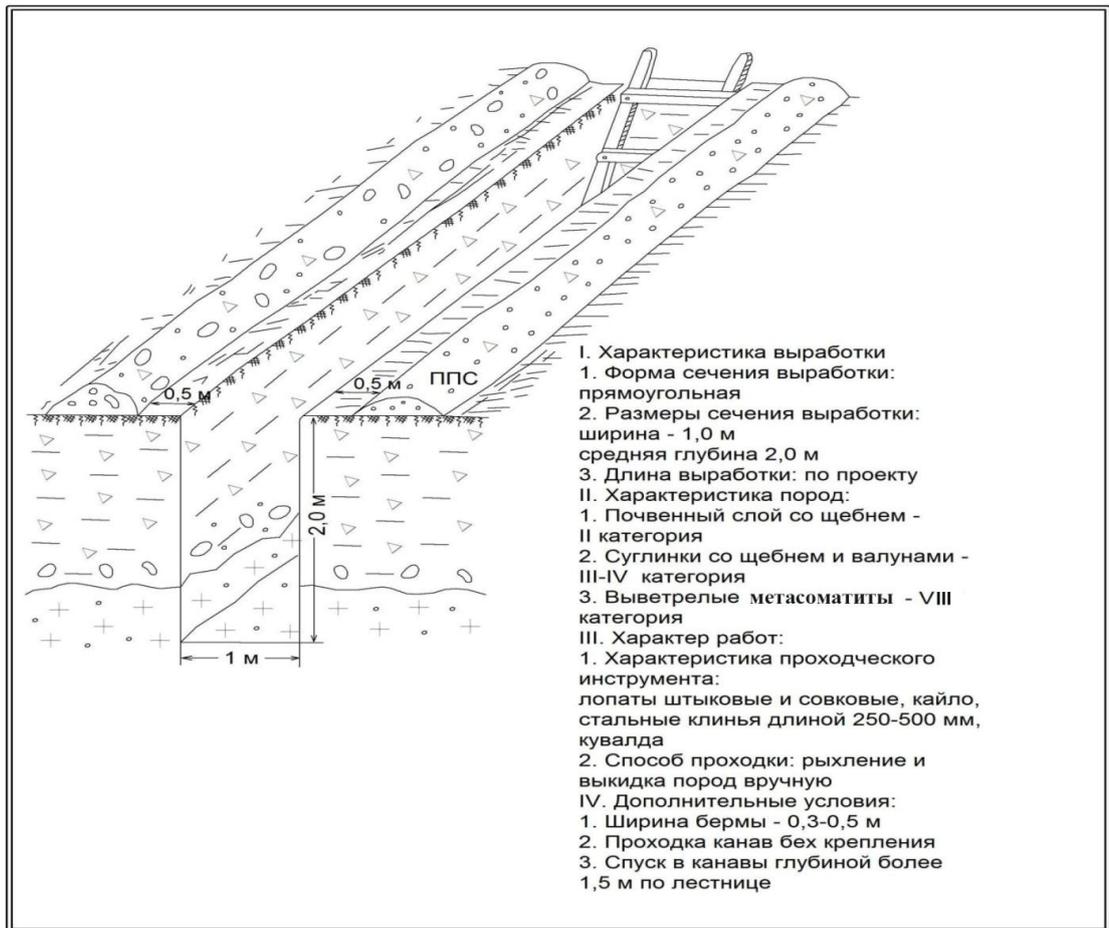


Рис. 4. Паспорт проходки канав глубиной 2 м

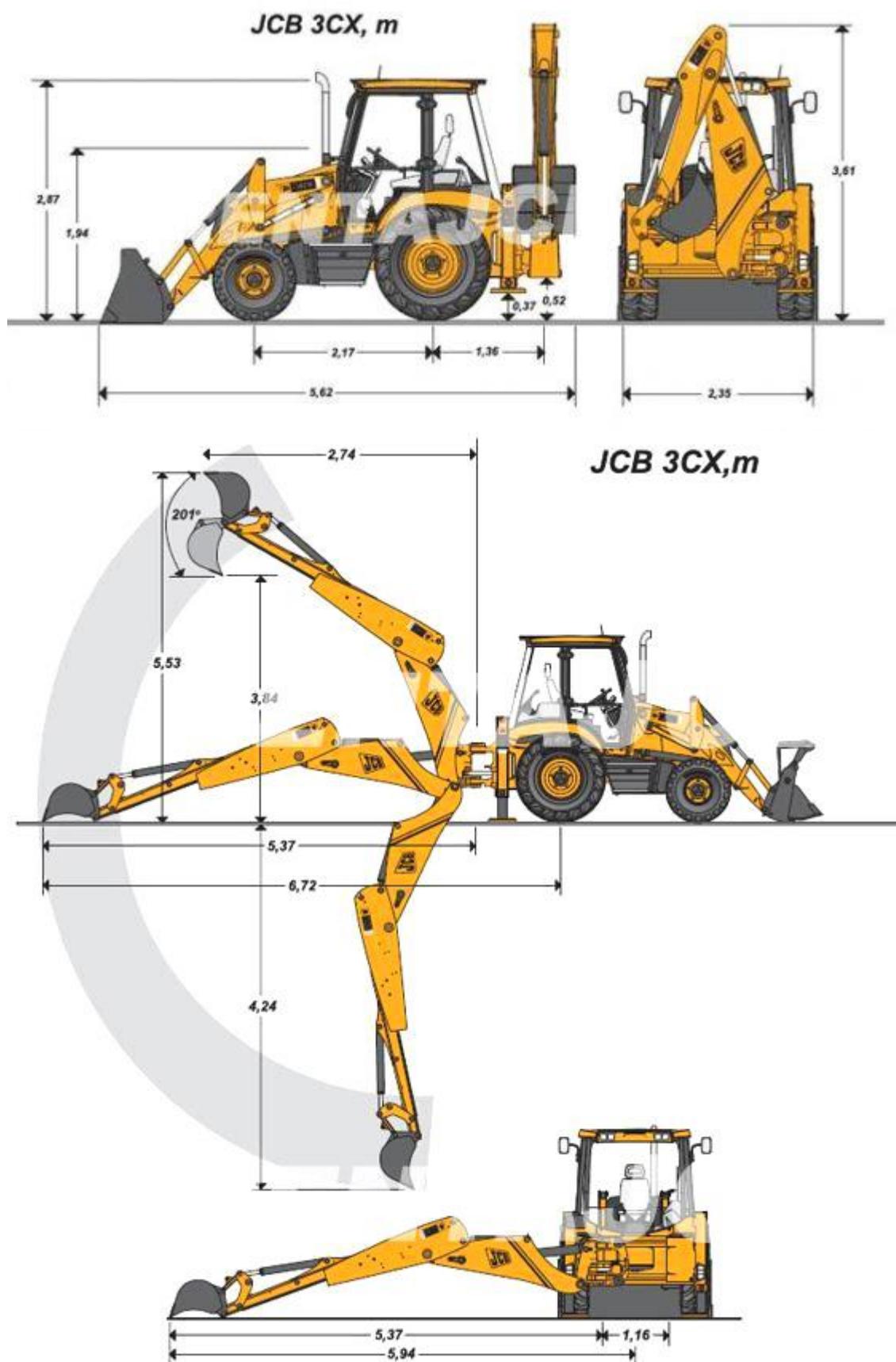


Рис. 5. Габариты и технические характеристики экскаватора JCB 3CX-4T

Таблица 2

## Техническая характеристика экскаватора JCB 3CX-4T

Емкость фронтального ковша, куб.м	1,00
Грузоподъемность фронтального ковша при максимальной высоте подъема, кг	3300
Максимальная емкость экскаваторного ковша, куб.м.	0,48
Максимальная глубина копания, м	4,24
Вес, т	8,07
Мощность двигателя, кВт(л.с)	74,2(100)
Тип двигателя	дизельный
Расход топлива л\час	8
Максимальная скорость, км/	35
Дорожный просвет, мм	370
Привод	4WD
Высота выгрузки, м	2,74
Высота до горизонтального днища, м	3,20
Высота оси шарнира ковша, м	3,45
Вылет оси шарнира ковша, м	0,36
Вылет кромки ковша на уровне земли, м	1,37
Максимальный вылет поднятого ковша, м	1,15
Вылет поднятого ковша при выгрузке, м	0,78
Глубина копания (толщина срезаемого слоя), м	0,10
Угол запрокидывания ковша, градусов	45
Угол выгрузки, градусов	43

*Геологическая документация канав.*

Геологическая документация канав включает операции, связанные с послойным изучением и описанием горных пород; отбором, этикетированием и упаковкой образцов и проб; зарисовкой разверстки канавы с нанесением пунктов отбора образцов и проб и всех других элементов документации, фотографирование стенок канавы.

Привязка краевых сторон канавы и точек изменения азимутов простираения канавы осуществляется с использованием GPS (всего 100 измерений). **Всего – 1000 п.м.**

#### Буровые работы

Эффективное решение поисковых задач не может быть обеспечено без применения колонкового бурения скважин. Проектом предусмотрено 4 опорных профиля (I, II, III, IV) поисковых скважин с расстоянием между профилями 300-500 м. Выбор линий профилей произведен из расчета пересечения ими контура детальных поисковых работ, расположенного в центральной части участка Нура. Сеть поисковых скважин в пределах участка Нура принимается в условном виде: 250-500 м.

Исходя из практики поисковых работ на смежных участках и с учетом средних глубин вскрытия графитоносных толщ, наиболее рациональной и приемлемой для решения поисковых задач глубиной поисковых скважин на I этапе работ принимается 100 м.

На II этапе работ предусматриваются поисковые скважины глубиной 200 м, в геологические задачи которых входят подсечение графитовых толщ на более глубоких горизонтах (так называемые «затылочные» скважины), дублирование скважин I очереди для выяснения перспектив оруденения ниже забойных уровней (+100 м), изучение потенциальной рудоносности перспективных толщ на глубинах 150-200 м.

**В зависимости от целевого назначения и очередности проходки поисковых скважин, все проектные скважины подразделяются на два вида: «привязанные» и «непривязанные».**

По «привязанным» скважинам проектом определены целевые задачи их проходки и места заложения, которые будут уточняться по результатам поискового маршрутирования, горных работ. Таким образом, проектом принимается **10 привязанных скважин I очереди бурения**, подлежащих безусловной проходке в соответствующих точках. Общий объем бурения «привязанных» скважин составит:

10 скв. х 100 п.м. = **1000 п.м.**

«Непривязанные» скважины предусмотрены проектом с целью глубинного опоскования наиболее перспективных на выявление графитовых толщ, выделенных по результатам комплекса проектных геолого-геофизических исследований, в первую очередь в пределах контура детальных работ. Места заложения «непривязанных» скважин будут уточнены дополнительно. Проектом предусматривается в разрезе очередности проходки следующее количество «непривязанных» поисковых скважин:

**I очереди** - 10 скважины глубиной 100 м;

**II очереди** - 10 скважин глубиной 200 м.

Общее количество и объем бурения проектных скважин по участку Нура («привязанных» и «непривязанных») составит:

**20 скважин/3000 п.м, в т.ч.**

**I очереди** - 10 скв. х 100 м = 1000 пог.м;

**II очереди** - 10 скв. х 200 м = 2000 пог.м.

Распределение ожидаемых (по опыту работ на смежных территориях) интервалов пород по глубинам, мощностям и категориям буримости в скважинах с проектными глубинами 100 м и 200 м приведены на соответствующих усредненных геологических разрезах (таблица 5).

По геологическому разрезу в интервале глубин 0-200 м имеют преобладание горные породы с категориями буримости VII (25,5%) и IX (30,0%), в интервале глубин 0-300 м – горные породы с категориями буримости VIII (26,0%) и IX (31,7%).

## Усредненный геологический разрез поисковых скважин глубиной 200 м

Таблица 3

Наименование горных пород	Глубина, м		Средняя мощность слоя, м	Категория	% распределения категории
	от	до			
Суглинок с примесью дресвяно-щебнистого материала более 10%, супесчаные, уплотненные.	0	0,5	0,5	III	III-0,75 IV-0,75
Гравийно-щебнистые отложения с песчано-суглинистым заполнителем (до 20%). Суглинок тяжелый, с включением дресвы и щебня до 30%.	0,5	1,5	1,0	III	V-6,5 VI-20,0
Выветрелые и затронутые выветриванием коренные породы (глинистые, углисто-глинистые сланцы, песчаники, известняки, доломиты).	1,5	3,0	1,5	IV	VII-25,5 VIII-16,5
Известково-глинистые, глинистые сланцы дробленные. Известняки с углисто-глинистыми разностями. Сланцы хлоритовые, с сульфидной минерализацией, Песчаники на известковистом цементе.	3,0	16	13,0	V	IX-30,0
Доломиты плотные. Известняки трещиноватые, доломитизированные. Доломиты карбонатизированные. Сланцы кровельные. Сланцы с кварцевыми прожилками, пиритизированные.	16	56	40,0	VI	
Известняки и песчаники окварцованные. Доломиты брекчированные. Сланцы углисто-кремнистые, слабо окремненные. Песчаники мелкозернистые кварцевые с сульфидной минерализацией.	56	107	51,0	VII	
Доломиты окварцованные. Сланцы окремненные. Известняки тонкополосчатые, с сульфидной минерализацией.	107	140	33,0	VIII	
Углисто-кремнистые, кремнистые сланцы с прослоями кремнистых доломитов, известняки и доломиты кремнистые.	140	200	60,0	IX	

Проектом предусматриваются следующие технические параметры бурения: по типу скважин – вертикальные (60-90<sup>0</sup>), по способу бурения – колонковое, по расположению скважин относительно базы и друг от друга – в опорных профилях, одиночные.

Тип буровой установки - самоходная буровая установка УКБ-200/300, шпиндельный моноблочной компоновки с продольным расположением лебедки и системой гидравлической подачи бурового инструмента с питанием от двух маслосососов. Угол наклона вращателя (от горизонтали) – 70-90<sup>0</sup>. Оборудование смонтировано на базе автомашины ЗИЛ-131.

Допускается равноценный или лучший по технико-технологическим параметрам аналог. В качестве примера: самоходная буровая установка типа УКБ-4СА4 (УКБ-500) российского производства, укомплектованная станками СКБ-4 (или его модификацией) или ЗИФ-650, на транспортной базе «КАМАЗ-5350» или «Урал-43206» (Урал-4320), передвижная буровая установка BOYLES С6 марки АТЛАС КОПКО с дизельным приводом силового агрегата мощностью 180 л/с с расходом топлива 11.4 л/ч.

**Принимая во внимание расширение списка потенциальных подрядчиков на бурение колонковых скважин, обладающих различной буровой техникой, в т.ч. иностранными аналогами, в проекте допускается выполнение буровых работ иными типами буровых установок и современными их аналогами, при условии их полного соответствия или превосходства над базовыми характеристиками УКБ-200/300, обеспечения более высокого показателя выхода керна по всему разрезу скважины.**

Выполнение проектного объема бурения I-й очереди в объеме 1000 пог. м. будет обеспечено 1 (одной) буровой установкой. Объем бурения II-й очереди (2000 пог. м.) намечается реализовать с одновременным использованием 2 (двух) буровых установок.

Начальный диаметр проектного бурения – 122,6 мм, рабочий диаметр – 96,1 мм; резервный диаметр – 75,6 мм. Забурка скважин осуществляется коронками диаметром 122,7 мм с установкой и закреплением кондуктора на глубину в среднем **25 м.**

Бурение проводится с применением глинистых растворов и необходимых реагентов. При бурении используются твердосплавные коронки типа: СМ-4 - СМ-6 – малоабразивные породы средней твердости V-VII категорий; СТ-2 – малоабразивные трещиноватые и перемежающиеся горные породы IV-VI категорий; СА-4 - СА-6, БТ-45-А – преимущественно абразивные монолитные и перемежающиеся горные породы VI-IX категорий.

При бурении будет использоваться снаряд «Board Longir», что (по опыту работ) обеспечивает средний выход керна по скважине не менее 95%. Тип снаряда HQ, диаметр 95 мм при диаметре керна 63 мм.

Техническая вода для буровых работ будет доставляться автоцистерной на базе автомашины Урал-375Д (или равноценный аналог) по бездорожью. Вода будет отбираться из малых рек и плесов.

Конструкция скважин глубиной 200 м и технология бурения должны обеспечивать кондиционный выход керна, особенно по рудным зонам и минимально-представительный вес керновых проб (не менее 2 кг). Отбор керна – сплошной по всему геологическому разрезу скважины. По опыту прежних работ по аналогичным толщам, минимальный выход керна по вмещающим породам с оруденением принимается - не менее 90%, а по рудным зонам – не менее 95%.

Важным условием при проходке сложных в техническом плане рудоносных интервалов является обеспечение максимально-возможного извлечения керна. В связи с этим, в числе мероприятий, проводимых с целью повышения выхода керна, предусматривается бурение укороченными рейсами (до 0,5 м).

Географическая привязка скважины и определение абсолютной отметки ее устья производится геологом с помощью GPS. Привязка скважины на местности по фактическому положению его устья осуществляется инструментальным способом в рамках топоработ.

По опыту проведения поисковых работ на значительных площадях, допускается перераспределение остаточных проектных объемов бурения, которые могут образоваться в результате изменчивости разреза в сторону уменьшения метража при безусловном выполнении геологической задачи. Высвободившиеся таким образом объемы бурения рекомендуется направить на дополнительное изучение наиболее перспективных объектов в пределах площади поисковых работ.

Предусмотренные проектом поисковые скважины с проектными глубинами 100 м и 200 м по номинальной глубине относятся к **3-й группе**.

Ø бурения, мм	Конструкция скважины	Тип коронки	Глубина установки кондуктора и Ø бурения	Категории пород по буримости										Граничные интервалы пород, м	Шкала глубин, м		
				III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X						
93		СМ-4-СМ-6	16	1,5	1,5	13								16	20		
76		ТВ/сплав. СТ-2	200				40							56	40		
		СА-4-СА-6						51					60		60		
		СА-4-СА-6							33						107	80	
		СА-6										60			140	100	
																140	120
																	140
															160		
															180		
															200		
Условные обозначения			Ø 93	1,5	1,5	13							Всего:	16,0			
			Ø 76				40	51	33	60			Всего:	184,0			
			Итого:	1,5	1,5	13	40	51	33	60			Всего:	200,0			
			Категории:	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X						

Рис. 6. Конструкция проектной скважины глубиной 200 м.

**Геолого-технический наряд  
на механическое колонковое бурение поисковых скважин глубиной 100-200 м.**

Участок работ: Нура.

Тип буровой установки: УКБ-200/300 или современный аналог.

Угол наклона вращателя: 90°.

Таблица 4

Шкала глубин, м	Диаметр бурения, мм (пунктир – кондуктор 16 м)	Краткое описание пород	Мощность слоя, м	Категория буримости пород	Выход керна, %	Длина рейса, м	Способ отрыва от забоя	Тип коронки	Режим бурения			Параметры глин. раствор			Замер искривления скважин	Цементация	Керноприемник	Тампонаж
									Число об шпинделя	Давление на забой	Производ. насоса	Удельный вес	Вязкость	Содерж. песка				
0,5	93	Суглинок с примесью дресвяно-щебнистого материала более 10%, супесчаные, уплотненные.	0,5	Ш	70%	5м	Заклинка	СМ-4 - СМ-6		580-900 кг	120-180 л/мин				Инклинометрия	Закрепление кондуктором	Колонковая труба	Ликвидационный тампонаж
1,5		Гравийно-щебнистые отложения с песчано-суглинистым заполнителем (до 20%). Суглинок тяжелый, с включением дресвы и щебня до 30%.	1,0	Ш														

3,0	93	Выветрелые и затронутые выветриванием коренные породы (глинистые, углисто-глинистые сланцы, песчаники, известняки, доломиты).	1,5	IV	70%	5м	Заклинка	СТ-2, СА-4 - СА-6	580-900 кг	120-180 л/мин				Инклинометрия	Двойная колонк. труба	тампотаж
16,0	93	Известково-глинистые, глинистые сланцы дробленные. Известняки с углисто-глинистыми разностями. Сланцы хлоритовые, с сульфидной минерализацией, Песчаники на известковистом цементе.	13,0	V	70-75%	2,5м			580-900 кг	120-180 л/мин						
56,0	76	Долomitы плотные. Известняки трещиноватые, доломитизированные. Доломиты карбонатизированные. Сланцы кровельные. Сланцы с кварцевыми прожилками, пиритизированные.	40,0	VI	≥75%	5 м			580-900 кг	120-180 л/мин						
107,0	76	Известняки и песчаники окварцованные. Доломиты брекчированные. Сланцы углисто-кремнистые, слабо окремненные. Песчаники мелкозернистые кварцевые с сульфидной минерализацией.	51,0	VII	≥75%	2,5 м	Заклинка	СТ-2, СА-4 - СА-6	580-900 кг	120-180 л/мин						

140,0	76	Доломиты окварцованные. Сланцы кремнистые. Известняки тонкопосчатые, с сульфидной минерализацией.	33,0	VIII	$\geq 75\%$	5 м	Заклинка	СА-4 - СА-6	580-900 кг	120-180 л/мин				Инклинометрия		Колонковая труба	Ликвидационный тампонаж
200,0	76	Угристо-кремнистые, кремнистые сланцы с прослоями кремнистых доломитов, известняки и доломиты кремнистые.	60,0	IX	$\geq 75\%$	5 м		СА-6									

### *Скважинные геофизические исследования.*

Проектом предусматриваются скважинные геофизические исследования во всех 2 поисковых скважинах. В комплекс методов включены стандартный каротаж (КС, ПС, ГК) инклинометрия.

Общий объем ГИС соответствует общему метражу проектного бурения или **3000 п.м., с учетом 10% детализации** в т.ч. в рамках I очереди бурения – 1000 п.м. II очереди бурения – 2000 п.м.

Метод КС проектируется с целью выделения и уточнения границ рудных интервалов, характеризующихся, свойственным для них, кажущимся сопротивлением, выделению зон трещиноватости. Измерения будут проводиться стандартным градиент-зондом на каротажной станции современной сборки, с автоматической непрерывной регистрацией измеряемых величин в масштабе 1:200 на всю глубину скважины.

Метод ПС проводится с целью выделения зон сульфидной минерализации (по максимуму потенциала). Измерения будут проводиться между неподвижным электродом, установленным в устье скважины, и одним из электродов зонда КС, перемещающимся по стволу скважины. Метод позволит изучить изменения естественного электрического поля по разрезу скважин для решения той же задачи. Техника исполнения аналогична. Масштаб записи каротажных диаграмм – 1:200 на всю глубину скважины.

Поскольку в практике электроразведочных работ часто приходится делать перезапись отдельных рудоперспективных интервалов в другом масштабе измеряемой величины (1:50) в объем работ по стандартному электрокаротажу включается детализация, составляющая 10% от основного объема (всего: 1100 п.м.).

Общий объем стандартного электрокаротажа в комплексе с ГК и инклинометрией составит с учетом детализации:

$$3000 \text{ п.м.} \times 1,1 = \mathbf{3300 \text{ п.м.}}$$

С целью определения пространственного положения ствола скважины, во всех наклонных колонковых скважинах будет выполнена инклинометрия (ИК). Инклинометрия будет проводиться с использованием каротажного подъёмника, каротажной станции или каротажной лебедки с шагом 20 м.

Погрешность в измерении угла наклона и азимута скважины не должна превышать ниже приведенных в таблице 5.8.

Тип и марка прибора значения не имеют. Важно, чтобы точность измерений соответствовала заданной, а диаметр скважинного прибора соответствовал техническим параметрам пробуренной скважины.

Допустимые погрешности измерения зенитных углов и азимута скважины

Таблица 5

Угол отклонения от вертикали	Допустимая погрешность в определении угла отклонения	Допустимая погрешность в определении азимута
менее 2°	30'	-
2-5°	30'	10°
5-10°	30'	5°
10-50°	1°	5°
свыше 50°	2°	5°

Например, инклинометр ИК-2, состоит из скважинного прибора (датчика) и регистрирующей наземной станции (панели управления), связанных между собой электрически по каротажному кабелю. Основными чувствительными элементами прибора являются: рамка, отвес и буссоль.

В верхней части рамки расположен коллектор и щётки, служащие для подключения реохорда углов или реохорда азимутов. Сопротивление реохорда угла пропорционально углу отклонения скважины от вертикали, а реохорда азимутов - пропорционально азимуту. Фиксация значений угла и азимута осуществляется переключающим механизмом под воздействием электромагнита. Диаметр скважинного прибора 58 мм, пределы измерения углов отклонения от вертикали 0-50°, азимута 0-360°. Погрешность в измерении углов отклонения не более  $\pm 0.^\circ 30'$ , азимута - не более  $\pm 4^\circ$ . Результаты измерений передаются Заказчику непосредственно после производства работ и заносятся в соответствующие разделы БДП, для дальнейшего использования.

Объём работ методом ИК составит: 16500 пог. м (43 скв. глубиной 200-300 м) Работы будут проводиться согласно «Технической инструкции по проведению ГИС, 1985 г.» и стандартов недропользователя. В состав работ включен выезд каротажной станции на замеры ИК. Контрольные измерения (10%) также входят в стоимость 1 ф.т. Проектируется 43 выезда каротажной станции.

Скважинные геофизические исследования выполняются каротажным отрядом с использованием каротажной установки СКС-1-АУ1-0,2 (СК-1-74-М) на базе автомашины ГАЗ-66 (ЗИЛ-131). Тип дорожного покрытия на участке работ – бездорожье.

**Допускается применение более современных аналогов основного оборудования и аппаратурно-технических средств.**

#### *Топографические работы*

Топографо-геодезические работы будут заключаться в создании на местности планового и высотного обоснования топографических работ, топосъемке местности беспилотным летательным аппаратом (дроном), выноске в натуру и привязке проектных геологоразведочных выработок,

выноске в натуру и съемке разведочных траншей и определении объемов горных работ.

Исходными пунктами геодезической основы будут служить пункты триангуляции, расположенные в пределах площади участка Нура. Плановое и высотное обоснование будет выполнено в виде треугольников, углы которых (аналитические точки) будут закреплены металлическими штырями на глубину 0,3 м. Стороны треугольников будут измеряться 20-ти метровой стальной лентой, углы – лазерным тахеометром с 30<sup>2</sup> точностью.

Работы будут выполняться в системе координат 1942 г., система высот - Балтийская.

Топографо-геодезические работы проектируются с целью точного изображения всех пройденных в процессе работ геологоразведочных выработок на планах масштаба 1:500 – 1: 2000 в единой системе координат и высот. Плановая продолжительность ежегодных полевых работ с мая по октябрь. Топогеодезические работы будут выполняться силами субподрядного предприятия.

На первом этапе при проведении проектируемых работ предусматривается вынос точек заложения поисковых скважин и канав в натуру и их планово-высотную привязку инструментальным способом. Предполагается выполнить привязку 20 поисковых скважин, 40 канав (80 измерений, включающих концы выработок и точки поворота азимута простирания на каждой 2-й канаве). **Всего: 100 точек.**

Топографо-геодезическое обеспечение геофизических работ (создание пунктов наблюдения) выполняется геофизическим отрядом с использованием мерной ленты и автоматической привязкой каждого пункта наблюдений с помощью встроенных в измерительные приборы приемников (GARMIN-60).

#### *Геологическая документация (изучение) керна горных пород*

При документации скважин и описании керна, полученного при бурении будут соблюдаться стандарты недропользователя в области управления результатами буровых работ:

- *индексация скважин* - номер скважины должен состоять из четырех букв и следующих за ними четырех цифр. Буквы используются для указания имени проекта и участка работ проекта (если имеется несколько участков). Цифрами определяется порядковый номер скважины. Название скважины не должно содержать ссылок на дату, тип бурения и т. п. Эти данные записываются в соответствующие шаблоны, и могут быть выведены для просмотра из базы данных. Каждая новая скважина должна иметь уникальное имя, включая перебуренные скважины, аварийные скважины и т.п.

- *пространственное положение ствола скважины*. Для устья каждой скважины должны быть указаны координаты и координатная система. Могут использоваться следующие координатные системы - географические WGS84

или прямоугольные UTM и Гаусса-Крюгера Пулково-42 с обязательным указанием зоны. Для каждой скважины должно быть проведено измерение пространственного положения ствола скважины (инклинометрия - ИК). Если инклинометрия не была завершена, то для определения положения забоя можно использовать измерения на устье скважины, которые заносятся в таблицу с нулевой глубиной.

Геологическая документация скважин будет осуществляться путем систематического ведения электронного журнала документации скважин. В предприятии будет разработан и утвержден шаблон AER\_DrillAllFields, реализованный в программе Microsoft Excel, установленной для удобства геолога и безопасности данных на Toughbook ноутбуке, предназначенном для эксплуатации в неблагоприятных для электроники природных условиях. Шаблон AER\_DrillAllFields включает 25 листов Excel, в свою очередь имеющих от 9 до 60 столбцов каждый, в строках которого содержатся выплывающие листы со списками, дающие возможность выбора необходимого критерия или признака относительно документации керна.

Как уже упоминалось выше, такой подход обеспечивает создание базы данных с унифицированными значениями, пригодными для обработки в ГИС приложениях.

Минимальным требованием является заполнение листов шаблона со следующей информацией:

- *collar (устье)* – информация о местонахождении, даты заложения и глубины скважины с указанием координат, высотной отметки, метода привязки, компании осуществляющей буровые работы, фамилии геолога осуществляющего контроль и т.д.;
- *survey* – данные об инклинометрии скважины с указанием глубины, азимута, угла наклона и т.д.;
- *hole diameter* (диаметр скважины) – сведения о конструкции скважины, в т.ч. начальная и конечная глубина с указанием азимута, типа бурения, и модели буровой установки;
- *recovery* (выход керна) – данные о выходе керна;
- *lithology* (литология) – описание литологических разностей пород, интервалы их развития, цвет, текстура, структура и др. признаки;
- *alteration minerals* (гидротермальные изменения) – минеральный состав наложенных гидротермально-метасоматических изменений, их структура, текстура и т. д.;
- *minerals* (рудная минерализация) – описание сульфидных минералов и продуктов их окисления;
- *veins* (прожилки) – тип, размер, количество и минеральный состав жил и прожилков;
- *sample* (проба) – номер пробы, её описание, масса и интервал опробования;
- *sample QC* (контрольное опробование) – информация о контрольных пробах с указанием их номеров и типов вложенных стандартов.

Весь керн, уложенный в керновые ящики, будет фотографироваться во влажном и сухом состоянии с высоким разрешением. На фотографии и в имени файла должна будет содержаться информация о номере скважины и интервале. Кроме того, возможно заполнение метаданных для каждой фотографии. Все полученные в ходе документации данные также будут заноситься в таблицы Excel и acQuire с возможностью использования их как подключаемых таблиц в БДП ArcGIS.

Данный подход, нацеленный на документацию признаков графитовой минерализации, позволит существенно повысить эффективность работ. Полученные данные, являясь частью БДП и обладая унифицированной для ГИС приложений структурой, могут быть легко импортированы в такие программы как MapInfo, Oasis Montaj, Micromine, LeapFrog и др., имеющиеся в распоряжении компании для построения геологических разрезов и 3D моделей и соответственно для оперативного управления процессом бурения. При документации горных выработок всесторонне освещается строение и состав вскрываемых отложений, условия залегания продуктивного пласта, указываются места отбора и объем проб, горнотехнические условия.

В перечень предоставляемой документации входят: журналы документации горных выработок, журнал отбора и промывки проб, литологические разрезы по разведочным линиям, планы расположения выработок.

Журналы документации ведут ежедневно в процессе проходки горных выработок. При документации зарисовывают их развертку, приводят описание вскрываемых пород и указывают места отбора проб и их номера.

Зарисовка выполняется простым карандашом на месте работ. На зарисовках показывают положение вскрытых пород, их состав, линзы и прослои других пород, рельеф поверхности.

В описании отражают литологию пород, петрографический и гранулометрический состав обломочного материала, его процентное соотношение по размеру и составу, характер соотношений между различными породами. Общий объем геологической документации керна по настоящему проекту – **3000 п.м.**

#### *Ликвидация и рекультивация.*

В рамках выполнения мероприятий по охране окружающей среды на всех 20-ти поисковых скважинах предусматривается их ликвидация (ликвидационный тампонаж путем заливки в скважину загущенного глинистого раствора), с последующей технической рекультивацией нарушенных земель на буровых площадках.

### **Аудит QA/QC по международным стандартам (KazRC) JORC**

Аудит на участки и лабораториях проводимых процедур, заложения скважин, процесса бурения, укладки керна в ящики, их соответствие современным требованиям обеспечения и контроля качества (QA/QC).

Контроль за производством программы QA/QC может осуществлять только Компетентная Персона (Competent Person), то есть лицо, имеющее сертификат членства в любой организации входящей в список "Recognised Overseas Professional Organisations" ("ROPO"), таких как Geological Society of London, The Australian Institute of Geoscientists и других. Поскольку KAZRC принято в ROPO, такую процедуру могут осуществлять Компетентные лица (персоны) из ПОНЭН.

Программы контроля достоверности и качества должны постоянно выполняться как часть любой программы геологоразведочных работ. Такая программа должна подтвердить достоверность отбора проб, их сохранности, качество подготовки проб и аналитических исследований.

Неукоснительное соблюдение Стандартов KAZRC/JORC должно обеспечить осуществление программы QA/QC геологоразведочных работ и тем самым исключить необходимость проведения заверочных работ для подтверждения их достоверности.

Основная цель QA/QC – это минимизировать возможные ошибки при опробовании, пробоподготовке и анализах посредством мониторинга и контроля. Налаженная система контроля качества позволит сэкономить как время, так и деньги.

Программа QA/QC затрагивает весь диапазон получения геологоразведочных данных от полевых работ до получения результатов анализов и создания первичной базы данных.

Чтобы компания могла осуществить надежную программу QA/QC, она должны продемонстрировать, что все нижеперечисленные процедуры выполняются методически верно, в соответствии с требованиями JORC:

- Правильная и точная привязка скважин, как на поверхности, так и на глубине.

- Извлечение керна надлежащей представительности, не менее 95% по рудным интервалам и 90% по безрудным, способ и тип бурения соответствует назначению;

- Укладка керна осуществляется методически правильно;
- Керновые ящики надлежащего качества и промаркированы;
- Керн фотографируется и документируется методически верно;
- Опробование проводится объективно;
- Керн правильно распиливается, половинки хранятся соответствующим образом в промаркированных ящиках для будущего использования;

- Помещение для пробоподготовки чистое и пробы дробятся и измельчаются до нужного класса крупности;

- Дубликаты правильно маркируются и хранятся;
- Для каждой партии проб для контроля используется дубликаты, пустые пробы и стандарты;
- Для анализов используется сертифицированная лаборатория.

QA/QC в период геологоразведки все геологи должны быть проинструктированы о соблюдении программы обеспечения качества и поставить свои подписи о соблюдении ее. Для описания каменного материала при опробовании керна и канав должна быть разработана специальная инструкция.

### *Опробование*

В процессе проведения поисковых работ, проектом предусматриваются различные виды геологического опробования. Целью опробования является получение качественной и количественной характеристики горных пород, выявление поисковых признаков на наличие графитовых толщ, установление параметров выявленных зон минерализации и оруденения, выделение рудных элементов и элементов-спутников, изучение вещественного состава пород и руд, их физических свойств. В процессе проведения всего комплекса геологоразведочных работ проектом предусмотрены работы по привлечению компетентного лица для контроля качества. Которое заключается в контроле бурения, опробывания и лабораторных работ по системе QA/QC что позволит получить достоверную информацию. Так же, предполагается закупить бланки и стандартные образцы для контроля пробоподготовки и выявления систематических ошибок аналитических работ. Программа контроля качества будет разработана по рекомендации компетентного лица до начала полевых работ.

#### Проектом предусматриваются следующие виды опробования:

- керновое - в поисковых скважинах;
- геохимическое (сколковое) - на обнажениях;
- бороздвое - в канавах;

Керновое опробование будет проводиться по всем интервалам, пересекающим рудные тела, минерализованные зоны, гидротермально-метасоматические рудовмещающие и штокверковые образования; керновым опробованием будут охвачены затронутые выветриванием коренные породы и собственно коренные породы. Отбор керновых проб производится во всех поисковых скважинах.

Все керновые пробы будут отбираться с учетом длины рейсов, без объединения в одну пробу материала разных рейсов. При этом длина пробы будет определяться изменчивостью видимой минерализации, литологическим составом вскрываемых пород. Средняя длина пробы составит 1 м, минимальный вес - 2 кг.

Объем кернового опробования по поисковым скважинам ожидается в количестве: 3000 проб.

Геохимическое опробование. В результате рекогносцировочного маршрутирования в объеме 30 пог. км предполагается геологическое описание 30 точек наблюдения (т.н.), из каждой т.н. будет произведен отбор одной геохимической пробы. Объем геохимических проб, отобранных при проведении поисковых маршрутов составит: **30 проб.**

Общий объем геохимических проб составит: **30 проб.**

Бороздовое опробование по своему значению является аналогом кернового опробования рудных зон в скважинах, но закладывается в интервалах, отвечающих минерализованным зонам, линзам сульфидной минерализацией и метасоматитам как на открытых коренных обнажениях, так и в канавах. Средняя длина борозды принимается 1 м. Сечение борозды – 10x5 см.

Обоснованием для расчета количества бороздовых проб служит факт заложения канав по результатам поискового маршрутирования и выявления перспективных обнажений (точек наблюдений).

Во всех канавах (40 шт.) ожидается отбор в среднем 30 смежных бороздовых проб или:  $40 \times 30 = 1200$  проб.

Отбор представительных образцов и сколков горных пород для предварительного изучения вещественного состава руд и минерализованных горных пород, для выявления наличия графитов и других минералов, формирования коллекций и макроскопического исследования производится в составе работ по документации керна скважин, канав и геологических описаний открытых обнажений. Эти операции отдельными нормами не регламентируются.

### Виды и объемы опробования.

Таблица 6

№№ п/п	Виды опробования	ед. изм	Кол-во
1	Керновое опробование	проба	3000
2	Геохимическое опробование	проба	30
3	Бороздовое опробование	проба	1200

#### 4.5. Обработка проб.

Обработка проб осуществляется специализированной организацией, обладающей необходимым оборудованием и условиями хранения каменного материала, проб-дубликатов (наличие кернохранилища).

Коэффициент (К) неравномерности распределения минеральных компонентов в породе принят – 0,2 (весьма неравномерный характер, Крейтер В.М.). Пробы, предусматриваемые для аналитических исследований, будут измельчаться на щёковой дробилке, дробильных валках и истираться на дисковом истирателе.

Керновые пробы весом 3,0-5,0 кг (min допустимый вес - 2,0 кг) будут обрабатываться в одну стадию (комплексная система обработки начальных проб), включающей машинное дробление пород размером от 50 мм до 2-5 мм, машинное измельчение на истирателе до 0,074 мм (рис. 12). Перемешивание и сокращение проб – машинное. Конечная минимально-допустимая масса лабораторной пробы и дубликата - по 0,25 кг. Категория по дробимости пород – 2-4. Кроме основной лабораторной пробы должен обязательно приготавливаться дубликат рядовых проб, который служит материалом для контроля химической лаборатории.

Предусматривается обработка **3150 керновых проб.** (с учетом 5% **бланковых проб**)

Бороздовые пробы будут обрабатываться в одну стадию (комплексная система обработки начальных проб), включающей машинное дробление от 50 мм до 2-5 мм, машинное измельчение на истирателе до 0,074 мм (рис. 12). Перемешивание и сокращение проб – машинное.

Кроме основной лабораторной пробы должен обязательно приготавливаться дубликат рядовых проб, который служит материалом для контроля химической лаборатории. Конечная масса лабораторной пробы и дубликата - по 0,25 кг. Дробимость пород средняя - 2-4.

Предусматривается обработка **1260 бороздовых проб.** (с учетом 5% **бланковых проб**)

Геохимические пробы весом 0,2-0,3 кг также будут обрабатываться в один цикл (рис. 14). Средняя категория дробимости – 2-4. Предусматривается обработка **30 геохимических проб.** Обработка проб планируется проводить в сертифицированной лаборатории в г.Караганда.

### Виды и объемы обработки проб

Таблица 7

№.№ п/п	Виды обработки	ед. изм	Кол-во
1	Керновые пробы	проба	3150
2	Бороздовые пробы	проба	1260
3	Геохимические пробы	проба	30

Схема обработки керновых проб (К-0,2)

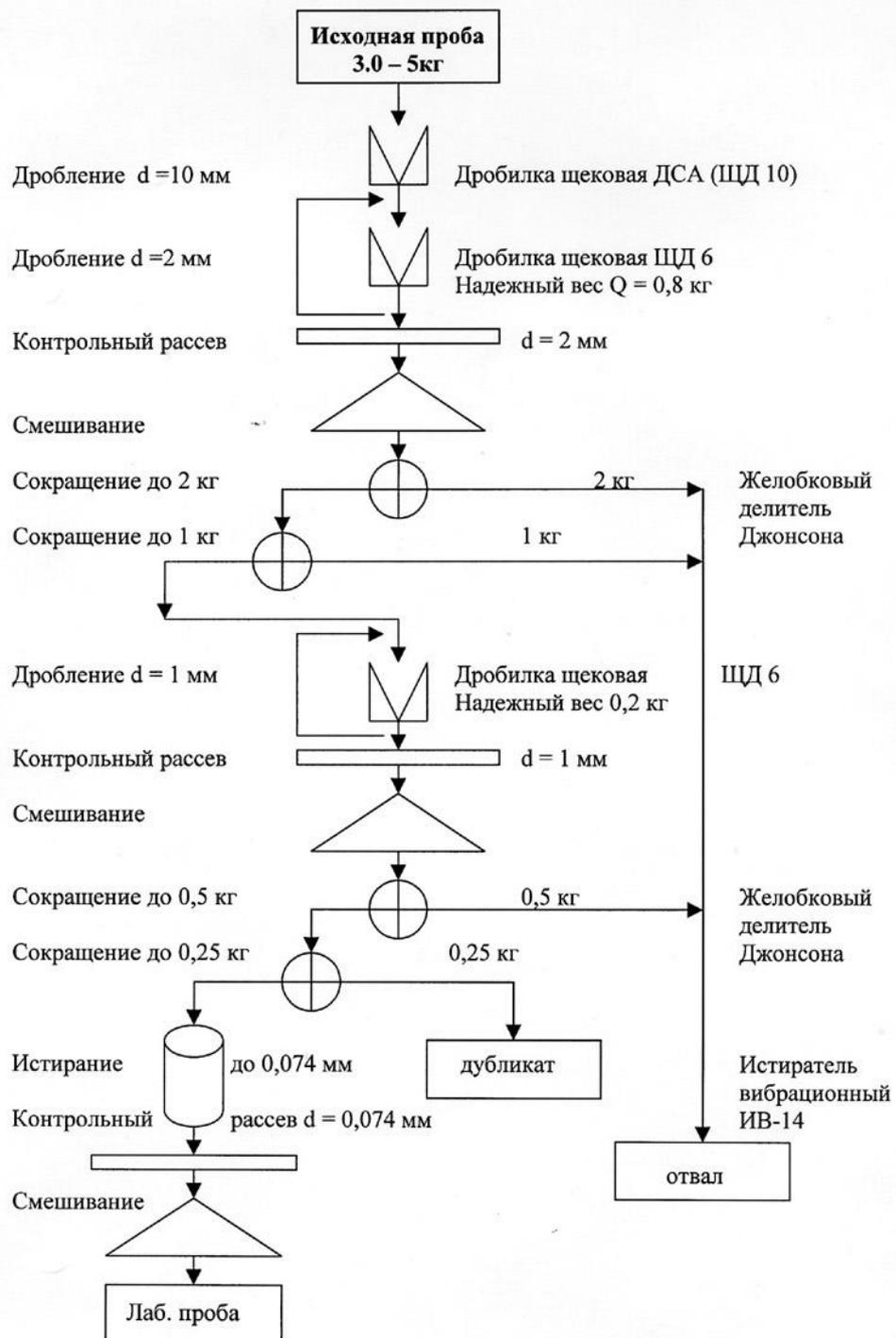


Рис. 7. Схема обработки керновых проб.

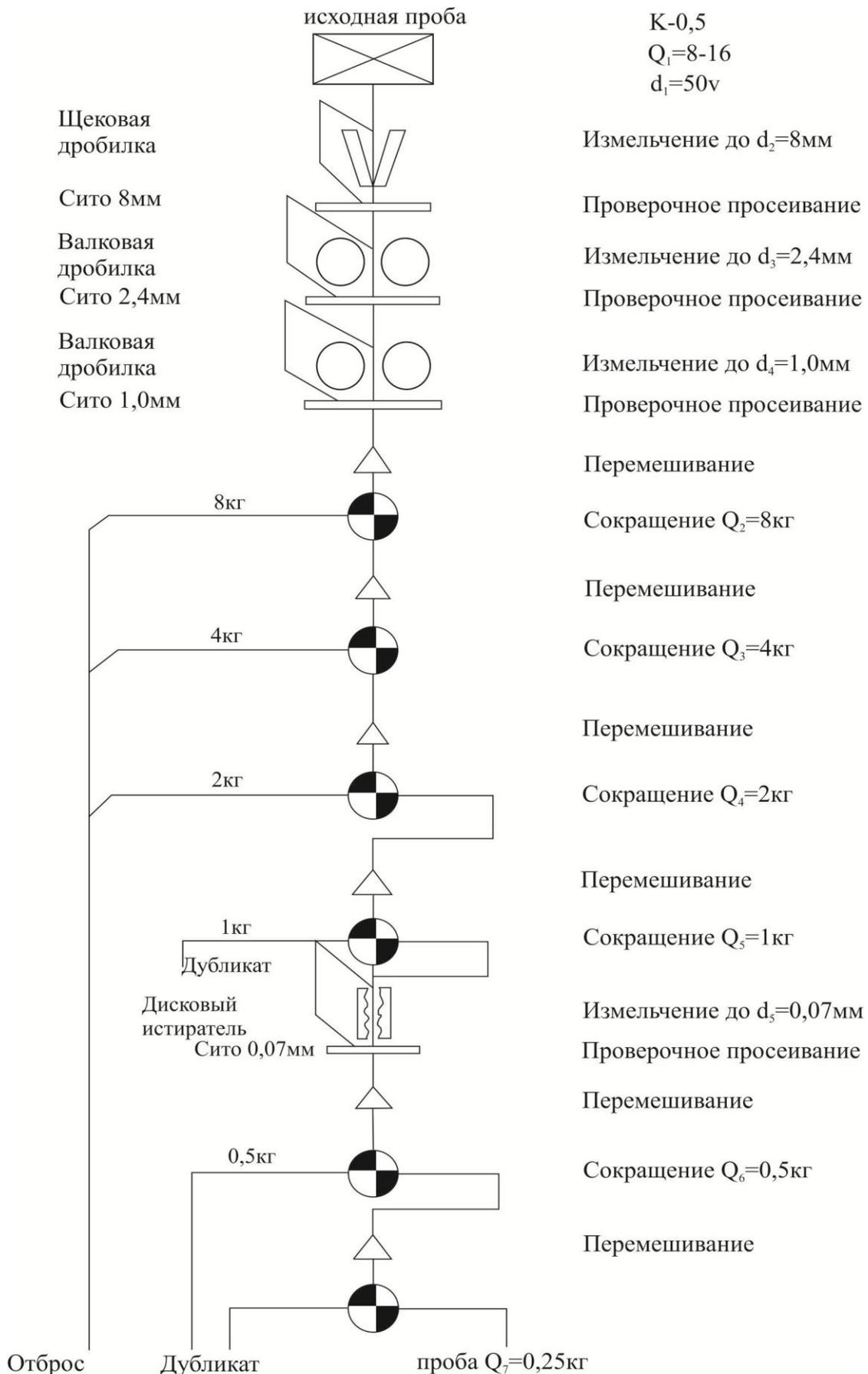


Рис. 8. Схема обработки бороздовых проб.

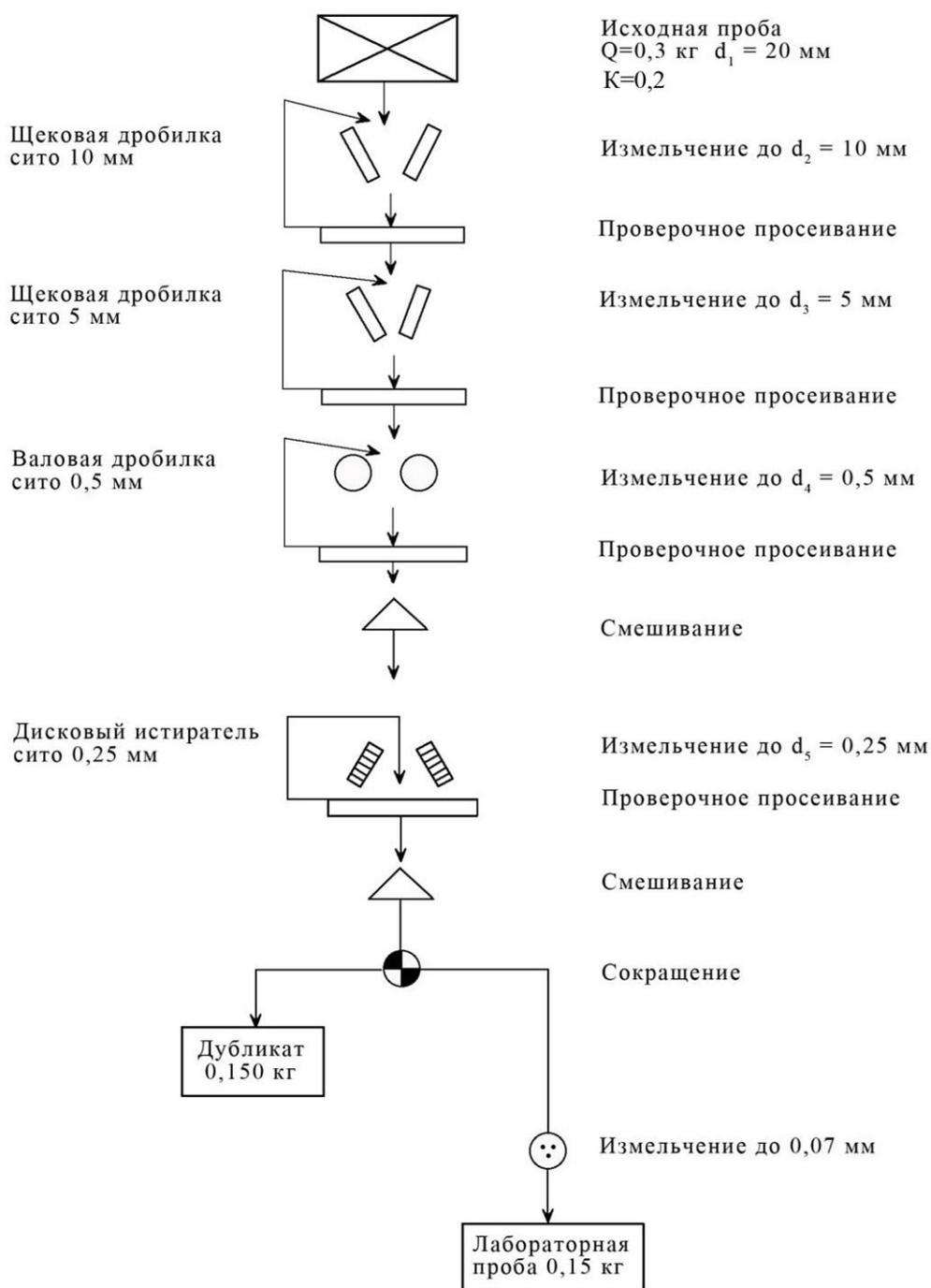


Рис. 9. Схема обработки геохимических проб.

#### 4.6. Лабораторные работы.

Результаты опробования, без сомнения являются основой открытия месторождений полезных ископаемых, подсчета запасов и риски, связанные с некачественным выполнением этих работ, могут явиться причиной провала проекта. Поэтому в практике геологоразведочных компаний большое внимание уделяется выбору лабораторий, выполняющих эти работы на соответствующем уровне. Современным критерием оценки качества аналитической лаборатории является ее аккредитация по Международным Стандартам Качества ISP/IEC 17025:2005, ISO 9001:2001 и ISO 9001:2008, наличие которых является гарантом качественного исполнения всех этапов аналитических исследований, начиная от поступления проб в лабораторию, их документации, пробоподготовки, собственно анализов и представления результатов, исключающих при этом контаминации проб, путаницы с номерами и т.п. В связи с этим два основных требования, предъявляемые к аналитическим работам – это использование сертифицированных лабораторий и применение количественных методов анализа для геологических проб.

Проектом планируется провести следующие виды лабораторных работ:

Для обеспечения высокоточного элементного и стабильного изотопного анализа породообразующих, аксессуарных и рудных минералов будет использована масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой (ICP- AES) всех бороздовых и керновых проб, в т.ч. геологический, внутренний и внешний контроль. Этот метод позволит определить уровень концентрации элементов в минералах микронного размера.

ICP AES – высокочувствительный метод количественного анализа с индуктивно-связанной плазмой. Рабочие растворы готовятся с использованием царско-водочного разложения породного матрикса, дающего хорошее извлечение для многих элементов. С помощью этого метода планируется анализировать бороздовые, керновые и геохимические пробы,

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

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

пробы будут исследованы в лаборатории в г.Караганда.

Ниже приведены лабораторные методы определения графита в рудах, с описанием назначения и чувствительности определения. При проведении геологоразведочных работ необходимо определиться с методом для понимания эффективности и точности определения того или иного метода, в рабочую программу включен химический анализ как наиболее распространенный.

## 1. Химические методы определения содержания графита

### 1.1. Определение общего углерода (Total Carbon, TC)

Метод: Высокотемпературное сжигание в кислородной среде с инфракрасной детекцией CO<sub>2</sub>.

Сущность метода: Навеска пробы сжигается при температуре 1 300–1 600 °С. Образующийся CO<sub>2</sub> измеряется ИК-детектором, по которому рассчитывается общее содержание углерода. Определяемый параметр: общий углерод (TC), %. Плюсы: высокая точность ( $\pm 0,05$ – $0,1$  %); воспроизводимость; метод принят ГКЗ. Минус: Метод не различает графитовый и карбонатный углерод.

### Определение неорганического (карбонатного) углерода (IC)

Метод: Кислотное разложение (обычно HCl) с выделением CO<sub>2</sub> и последующей ИК-фиксацией. Сущность метода: Карбонаты разлагаются кислотой, выделяя CO<sub>2</sub>. Измеряется только карбонатный углерод.

Определяемый параметр: карбонатный углерод (IC), %.

### 1.2. Термическое разделение форм углерода (TGA / DTA)

Метод: Термогравиметрический анализ.

Сущность метода: Проба нагревается в контролируемой атмосфере. Потери массы фиксируются при разных температурных интервалах: 200–400 °С — органический углерод; 500–650 °С — графит; 700 °С — карбонаты (при определённых условиях).

Результат: уточнение формы углерода; подтверждение графитовой природы углерода.

## 2. Минералого-петрографические методы

### 2.1. Оптическая микроскопия (шлифы и аншлифы)

Метод: Изучение в проходящем и отражённом свете.

Определяется: форма графита (чешуйчатый, агрегатный); размер чешуек; пространственная связь с породой; степень освобождения графита.

Значение: Критично для прогноза технологических свойств.

### 2.2. Рентгенофазовый анализ (XRD)

Метод: Идентификация кристаллических фаз. Определяется: наличие графита как фазы; степень кристалличности; сопутствующие минералы (кварц, слюды, карбонаты). Ограничение: При содержании графита <2–3 % метод чувствителен слабо.

### 2.3. Электронная микроскопия (SEM + EDS)

Метод:

Сканирующая электронная микроскопия. Определяется: морфология графита; микроструктура чешуек; ассоциации с породой.

Назначение: Технологическая оценка и научное обоснование.

Петрографические исследования.

3.1. В каждой скважине до глубины 100 м в среднем встречается 3 разновидностей пород, в скважинах глубиной до 200 м – 3 разновидностей пород. С каждой разновидности пород необходим отбор одного образца на изготовление и описание петрографических шлифов. Следовательно, из 10 скважин I очереди ожидается отбор **30** шлифов (10x3), а из 10 скважин II очереди - **30** (10x3). Всего образцов на петрографические исследования: **60 шт.**

3.2. В процессе геологического изучения поверхности (маршруты, канавы) будут встречены труднодиагностируемые (неясного минерального состава) горные породы, требующие петрографической диагностики. Ожидается встретить **10** образцов, подлежащих петрографическому анализу.

Всего петрографических шлифов: **10 шт.**

Изготовление шлифов рекомендуется произвести на оборудовании фирмы «Buehler» в шлифовальной мастерской ТОО «АктюбНИГРИ». Категория сложности изготовления шлифов – I. Петрографическое описание шлифов выполняется в этой же организации.

4. Минераграфические исследования. Выборка наиболее представительных образцов для минераграфических исследований производится из руд с сульфидной минерализацией и прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией и из других генетических разновидностей руд. Предусматривается изготовление и описание полированных шлифов (аншлифов) в количестве 20 шт., принятого из расчета, что в каждой из 20 проектных скважин ожидается встретить одну рудную зону с прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией, а также из 10% бороздовых проб, в которых в большей степени наблюдается видимая рудная минерализация (10 шт.). Всего: **30 аншлифов** (20+10). Категория сложности изготовления аншлифов – I.

**Виды и объемы лабораторных исследований .**

Таблица 8

№№ п/п	Виды исследований	Ед. изм	Кол-во	
1.	Количественный спектральный ISP-AES	анализ	4440	
1.1.	Химический анализ .	анализ	4440	
2.	Петрографические исследования прозрачных шлифов.	шлиф	70	
2.1.	Изготовление прозрачных шлифов.	шлиф	70	
2.2	Минераграфические исследования аншлифов.	аншлиф	30	
2.3.	Изготовление полированных шлифов (аншлифов).	аншлиф	30	

#### 4.7. Камеральные работы.

Основу современной технологии обработки результатов геологоразведочных работ составляют в настоящее время разработанные недропользователями системы использования единого цифрового банка данных, базирующегося на ГИС технологиях. Базовыми элементами этих систем являются программно-аппаратное обеспечение, организованная и структурированная база данных и наличие обученного персонала для реализации всех возможностей данных технологий.

Программно-аппаратное обеспечение обусловлено наличием необходимых лицензионных программных продуктов и достаточно мощных компьютеров для использования этих программ, т.к. многие из них предъявляют повышенные требования к мощности процессора, объему памяти, быстродействию видеокарты. В настоящее время недропользователи используют для обработки данных ГРП такие программы, как ArcGIS, MapInfo Pro, Encom Discovery, Oasis Montaj Geosoft, Micromine, The spectral Geologist, Statistica, LeapFrog, AutoCat. Все геологи имеют современные модели ноутбуков производства Dell на базе процессоров Intel i5-i7 с достаточно мощными графическими картами.

Цифровая база данных для решения геологических задач будет разработана ООО «KazGeoMiner» до начала полевых работ. База данных будет реализовываться в наиболее продвинутом на сегодняшний день корпоративном ГИС приложении Micromine Mapinfo и, по замыслу разработчиков, должна содержать всю накопленную информацию по конкретному проекту (участку), включая административные, географо-экономические, ландшафтно-климатические, топографические, геологические, геофизические, геохимические, спутниковые и многие другие необходимые данные в различных форматах – цифровые массивы геофизических съемок, растры и имиджи, текстовые и табличные данные, цифровые карты и прочее. Одной из основных особенностей базы является серверное решение, что позволяет геологам, работающим над проектом иметь доступ ко всей информации, работать с ней, обмениваться с коллегами идеями и в конечном итоге принимать конструктивные и эффективные решения по управлению проектом. Другой важной особенностью является то, что цифровая информация из базы может быть использована другими специализированными ГИС приложениями для эффективной обработки. И, конечно же, геологи-исполнители должны владеть всеми возможностями использования ГИС технологий, в связи с чем, геологи предприятия проходят обучающие тренинги по всем имеющимся программам. Исходя из этого, текущие камеральные работы будут сводиться к формированию Базы Данных Проекта (БДП), основными функциями которой являются – хранение данных; манипулирование данными (фильтрация, извлечение и т.п.), обработка и интерпретация данных, подготовка различных моделей и тематических карт в электронном и бумажном варианте. Все исторические и

данные, полученные в ходе геологоразведочных работ, будут заноситься в базу данных в виде растровых изображений или цифровой информации. Как было изложено выше, результаты полевых наблюдений будь то поисковые маршруты, геохимическое опробование, горные или буровые работы, по ходу выполнения должны будут регулярно заноситься в электронные таблицы-шаблоны и при первой же возможности отправляться на сервер в основную базу. От всех подрядчиков, производящих геофизические исследования, литохимическое опробование или аналитические работы будет оговорено обязательное цифровое представление информации. В камеральные периоды, вся накопленная к конкретному времени информация, будет обрабатываться на основе инструментов и использоваться для построения геологических, геофизических, геохимических и других карт, разрезов, буровых колонок в соответствии с масштабом проведенных работ. Использование шаблонов оформления позволит создавать отчетные карты для представления на бумажных носителях. Важной частью камеральной работы будет выявление признаков, связанных с потенциальной графитовой минерализацией, интеграция этих признаков в интерактивные «живые» 2-3х-мерные модели с использованием возможностей как ArcGIS, так и GeoSoft, Micromine. Целью этого моделирования будет консолидация всех данных, проигрывание различных вариантов с целью выбора наиболее достоверного варианта, для оценки потенциала изучаемого участка на открытие месторождения требуемого ранга. И в конечном итоге, выбора мест заложения разведочных скважин под прирост запасов и уточнение модели данными бурения. Последнее позволит эффективно управлять бурением последующих скважин. В ходе работ, в соответствии с законодательством РК будут готовиться регулярные информационные отчеты и отчеты по сдаваемым территориям, оформляемые в соответствии с инструктивными требованиями.

По завершению работ будет составлен отчет о результатах геологоразведочных работ. После завершения запланированных геологоразведочных работ на лицензионной территории будет проведено моделирование ресурса полезного ископаемого (подсчет запасов промышленных категорий) на основе комплексной трехмерной модели перспективного участка (месторождения), полученной в результате выполненных работ. В соответствии с проектом будут оценены также прогнозные ресурсы золота и сопутствующих компонентов по категориям P1 и P2, даны рекомендации о целесообразности продолжения разведочных работ или переходу к следующему оценочному этапу.

#### **4.8. Прочие расходы.**

Прочие расходы образуются в процессе выполнения геологоразведочных работ, в том числе: приобретение бланков и стандартных образцов, привлечение компетентного лица для сопровождения

по стандартам QA/QC, транспортные расходы (8% от полевых работ), организация и ликвидация (1% от полевых работ).

Таб.9

Сводная таблица проектных видов и объемов работ

№ п.п.	Наименование работ	Ед. измер.	Ед. объем
<b>1</b>	<b>Подготовительный период и проектирование</b>	<b>тенге</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Маршруты</b>		
2.1	Рекогносцировочные маршруты	пог. км	30
<b>3</b>	<b>Топографические работы</b>		
3.1	Топографические площадные работы (1:10 000)	кв.км	13,6
3.2	Топографическая привязка скважин, шурфов	точка	60
<b>4</b>	<b>Горнопроходческие работы</b>		
4.1	Проходка и засыпка канав мех способом	м.куб	2000
<b>5</b>	<b>Буровые работы</b>		
5.1	Колонковое бурение	П.м.	3000
<b>6</b>	<b>Геофизические исследования в скважинах</b>		
6.1	Стандартный комплекс ГК, КС, ПС	п.м.	3000
6.2	Инклинометрия скважин через 20м.	п.м.	3000
<b>7</b>	<b>Документация и фотографирование</b>	<b>м</b>	
7.1	Канав	п.м.	1000
7.2	Керна скважин	п.м.	3000
<b>8</b>	<b>Опробование</b>		
8.1	Отбор керновых проб из скважин	п.м.	3000
8.2	Отбор штуфных проб с маршрутов	проба	30
8.3	Отбор бороздовых проб с канав	проба	1200
8.4	Отбор групповых проб	проба	2
<b>9</b>	<b>Лабораторные исследования</b>	<b>проба</b>	
9.1	Пробоподготовка проб	проб	4440
9.2	Химический анализ	шт	4440
9.3	Метод ISP-AES	проба	4440
9.4	Изготовление и описание шлифов	шлиф	70
9.5	Изготовление и описание аншлифов	шлиф	30
9.6	Исследование групповых проб	проба	2
<b>10</b>	<b>Камеральные работы</b>	<b>отр/мес</b>	

## 5. Ожидаемые результаты реализации проекта поисковых работ

Положительная реализация всех проектных объемов, основанных на геолого-геофизических данных прошлых лет в пределах района работ и участка Нура, будет обеспечена при безусловном выполнении следующих направлений:

1. Рекогносцировочными маршрутами, горными выработками будут опознаны в масштабе 1:25000 обнаженная часть площади работ в пределах лицензионной территории, графитовые толщи и штокверковые

образования в районе развития крупных региональных тектонических структур.

2. Поисковыми скважинами колонкового бурения будет изучено геологическое строение силур-девонских и других отложений, способных потенциально вмещать графитовое оруденение.

3. Будет дана оценка перспектив выявления на участке Нура графитовых толщ на глубину до 100 м (I очередь) и до 200 м (II очередь).

4. Будет произведена оценка минеральных ресурсов по стандартам KazRC и дано обоснование проведения дальнейших ГРР.

По результатам проведенных поисковых работ будет составлен итоговый отчет компетентного лица, в котором найдут отражение характеристика выявленных и оконтуренных перспективных участков и рудопроявлений полезных ископаемых, корректное обоснование целесообразности продолжения ГРР или, напротив, аргументация малоперспективности исследованной площади лицензионной территории.

Проектирование поисковых работ общего характера, целевым назначением которых является выявление нового перспективного объекта (объектов) полезного ископаемого, представляет собой научно-производственную разработку проектных решений с геологическими рисками, связанными с возможным не подтверждением геологических, геофизических и других характеристик поискового объекта.

**Настоящий проект не является исключением в плане традиционных подходов в решении поставленных геологических задач и по мнению составителей отвечает приведенным выше положениям. Проектируемые методы решения геологоразведочных задач изложены на основании геологической интерпритации исторических данных и на личном опыте проведения геологразведочных работ автора плана разведки. Автор не несет ответственности за результаты полученные в процессе выполнения работ по данному плану разведки.**

### Список использованных источников

1. Отчет «Поиски графита в Северном Прибалхашье» Отчет Графитовой партии по поискам графита в Северном Прибалхашье за 1985-88 гг. Лист М-43-125 Инструкция по составлению проектно-сметной документации на работы в области геологического изучения недр на территории Республики Казахстан, 2010 г.
2. Инструкция по внутреннему, внешнему и арбитражному геологическому контролю качества анализов разведочных проб твердых негорючих полезных ископаемых, выполняемых в лабораториях министерства геологии СССР, ВИМС, М., 1982 г.
3. Инструкции по технологическому опробованию и геолого-технологическому картированию месторождений твердых полезных ископаемых. Нур-Султан, 2004 г., № 82 п
4. Инструкция о проведении геологоразведочных работ по стадиям (твердые полезные ископаемые), Нур-Султан, 2010 г, № 72.

## **6. Охрана и рациональное использование недр. Охрана окружающей среды. Промышленная безопасность. Промышленная санитария.**

Охрана и рациональное использование недр.

При производстве геологоразведочных работ в пределах контура лицензионной территории участка Нура все работы будут проводиться в соответствии с Законом Республики Казахстан № 291-IV ЗРК от 24.06.2011г. «О недрах и недропользовании», «Едиными правилами охраны недр (ЕПОН) при разработке месторождений полезных ископаемых в Республике Казахстан», утвержденные Постановлением Правительства Республики Казахстан № 1019 от 21.07.1999г. и «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр при разведке и добыче полезных ископаемых», утвержденные Постановлением Правительства Республики Казахстан № 123 от 10.02. 2011 г. Регистр рисков обсуждается и формируется перед началом каждого полевого сезона, и по возможности, учитывает все возможные события, способные оказать воздействие на персонал геологоразведочных работ, окружающую среду и местное население. План управления "Проектом" формируется на основе регистра рисков и предусматривает меры, необходимые для безопасного ведения работ, снижению воздействия потенциальных рисков и порядок действий, в случае возникновения чрезвычайной ситуации. По видам работ, представляющим угрозу жизни и здоровью людей, используются стандартные процедуры, необходимые к проведению или применению при данном виде работ всем персоналом, включая подрядчиков и временных работников (управление транспортными средствами, работа с электричеством, работа на высоте и в замкнутых пространствах, работа с подъемными механизмами, обращение с ГСМ и др.). В процессе геологоразведочных работ осуществляется воздействие на атмосферный воздух, поверхность земли и воды поверхностных источников.

При проведении работ по «План разведки твердых полезных ископаемых на площади участка Нура в Шетском районе Карагандинской области РК» предусмотрены следующие основные мероприятия по минимизации вредного воздействия на окружающую среду:

Размещение полевой базы в поселке Нура в арендуемых жилых помещениях.

Приготовление пищи будет производиться на электропечах.

Питьевое и техническое водоснабжение будет осуществляться из местных источников ближайших населенных пунктов, соответствующей по качеству требованиям «СанПиН–2.1.4.559-104» и нормам ГОСТ-13273-88-«Вода питьевая». Снабжение буровых установок технической водой будет происходить также из местных источников ближайших населенных пунктов посредством автоводовоза с вакуумной закачкой.

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

Предусмотрены биотуалеты и мусорные контейнеры, будет проводиться в местах, исключающих загрязнение водоемов, в глинистом грунте.

6. Под склад ГСМ будет использован передвижной автомобиль-заправщик на базе КАМАЗ-53212. Во избежание загрязнения почвенного слоя маслами и ГСМ, предусматривается сбор отработанного масла в специальные емкости, использование исправных емкостей, задвижек и шлангов для заправки ГСМ и т.д.

7. В качестве промывочной жидкости при бурении колонковых скважин будет применяться техническая вода. Циркуляция технической воды будет происходить по замкнутой схеме: отстойник–скважина–циркуляционные желоба–отстойник. Керн будет храниться в специальной таре (кернах). Экологически процесс бурения безвреден.

8. Предусматривается строгий запрет на охоту и рыбалку в запрещенные сроки и запрещенными методами.

#### 6.1 Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

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

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

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

Для уменьшения выбросов в атмосферу будут производиться систематические профилактические осмотры и ремонты двигателей,

проверка токсичности выхлопных газов. Загрязнение атмосферы пылеобразующими частицами при проходке скважин незначительно.

## 6.2 Рекультивация нарушенных земель

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

Восстановление нарушенных земель направлено на устранение неблагоприятного влияния геологоразведочных работ на окружающую среду, улучшение санитарно-гигиенических условий жизни населения, повышение эстетических ценности ландшафтов. Рекультивации подлежат все участки, нарушенные в процессе поисковых работ. В связи с тем, что геологоразведочные работы осуществляются выработками малого сечения (скважины), расположенными на расстоянии от 100-250 до 500-800 м друг от друга и единичными канавами, нарушения земель не будут иметь ландшафтного характера.

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

Всего будет пройдено 1000 м канав шириной 1 м,; площадь нарушенных земель горными работами составит 1000 м<sup>2</sup> (0,1 га). Также будет пробурено 20 колонковых скважины и будет нарушено под буровые площадки 800 м<sup>2</sup> (0,08 га) земель. Для подъездов к площадкам буровых работ будут использоваться уже существующие грунтовые дороги. Общая площадь нарушенных земель составит 3300 м<sup>2</sup> (0,33 га). Все земли относятся или к негодьям или к пастбищам.

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

Засыпка выемок и прочих ям;

Выравнивание дорог и площадок.

Планировка площадок от буровых агрегатов согласно норм отвода земель для сооружения геологоразведочных скважин (ГОСТ-11-98-02-74).

Ликвидационный тампонаж скважин.

Все скважины подлежат ликвидационному тампонажу с целью изоляции водоносных горизонтов. Ликвидационный тампонаж будет производиться согласно «Методическим рекомендациям по ликвидационному тампонажу». При бурении скважин в прибрежных зонах малых речек и ручьев будет применяться замкнутая система циркуляции промывочной жидкости. Поскольку работы носят сезонный, временный и эпизодический характер при производстве буровых работ и обустройстве площадок под буровые плодородный слой земли, в целом, не будет сниматься, но там, где он присутствует при необходимости он будет складироваться в отдельные бурты. В связи с небольшим объемом и сроком хранения буртов ППС, дополнительных мероприятий по его сохранности не предусматривается. Для рекультивации будет использовано 1200 м<sup>3</sup> заскладированного ППС. Направление рекультивации сельскохозяйственное. Восстановленные участки будут использованы в качестве пастбищ, т.е. в том качестве, в котором они использовались до нарушения земель.

### 6.3 Охрана поверхностных и подземных вод

Гидрография участка работ тесно связана с особенностями рельефа. Главное место в питании речек и ручьев участка занимают талые, родниковые воды, поверхностный сток атмосферных осадков и подземные воды.

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

При выполнении проектируемых работ будут производиться следующие мероприятия по охране поверхностных вод от загрязнения:

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

### 6.4 Мониторинг окружающей среды

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

Целью производственного мониторинга окружающей среды является обеспечение достоверной информацией о воздействии комплекса

намечаемых работ на окружающую среду, возможных изменениях в окружающей среде, вызванных воздействиями.

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

## ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

### Обеспечение промышленной безопасности

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

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

Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты промышленного персонала, населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, безопасности и охраны труда, строительства, а также требованиям технических регламентов в сфере промышленной безопасности. В соответствие со статьей 11 Закона, компания, являющаяся владельцем опасного производственного объекта, обязана:

- соблюдать требования промышленной безопасности;
- применять технологии, технические устройства, материалы, допущенные к применению на территории Республики Казахстан;
- организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;

- обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности зданий и сооружений, планов развития горных и буровых работ в установленные нормативными правовыми актами сроки или по предписанию государственного инспектора;
- представлять в территориальные подразделения уполномоченного органа сведения о порядке организации производственного контроля и работников, уполномоченных на его осуществление;
- выполнять предписания по устранению нарушений требований нормативных правовых актов в сфере промышленной безопасности, выданных государственными инспекторами;
- предусматривать затраты на обеспечение промышленной безопасности при разработке планов финансово-экономической деятельности опасного производственного объекта.

#### Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности

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

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

На втором уровне руководитель (начальник участка, геолог, маркшейдер, горный мастер, механик) осматривает все рабочие места. В случае выявления нарушений, угрожающих жизни и здоровью работающих,

работы немедленно приостанавливаются и принимаются меры по устранению нарушений. В процессе осмотра проверяется исполнение мероприятий по результатам предыдущих осмотров, мероприятий по предписаниям контролирующих органов, распоряжениям вышестоящих руководителей и т.д. На основании результатов осмотра руководитель работ принимает соответствующие меры по устранению нарушений, знакомит рабочих с содержанием приказов, распоряжений и указаний вышестоящих руководителей.

На третьем уровне главные специалисты (главный инженер, зам. главного инженера по охране труда, главный геолог, главный механик и др.) не реже одного раза в месяц лично проверяют состояние охраны труда и техники безопасности, безопасности движения и промсанитарии на участке работ. О результатах проверки делается запись в журнале проверки состояния техники безопасности на объектах. Результаты проверок рассматриваются один раз в месяц на Совете по технике безопасности при главном инженере или директоре предприятия. Рассматриваются мероприятия по улучшению условий и повышению безопасности труда, которые вводятся, в случае необходимости, приказами по предприятию.

С целью уменьшения риска аварий предусматриваются следующие мероприятия:

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

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

#### Общая часть

При проведении геологоразведочных работ на участке Нура необходимо руководствоваться «Методическими рекомендациями по организации и осуществлению производственного контроля за соблюдением промышленной безопасности в опасном производственном объекте», «Правилами технической эксплуатации для предприятий, разрабатывающих месторождения открытым способом», «Санитарными правилами для предприятий промышленности» (№ 1.06.061-94), «Санитарными правилами организации технологических процессов и гигиенических требований к производственному оборудованию» (№ 1.01.002-94), «Санитарными нормами допустимых уровней шума на рабочих местах» (№ 1.02.007-94),

«Санитарными нормами рабочих мест» (№ 1.02.012-94), «Санитарными нормами микроклимата производственных помещений» (№ 1.02.008-94). Работающие должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей требованиям ГОСТ «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».

Питьевая вода будет потребляться из местных источников поселка Акчатау (колонка, колодец, водопроводная система поселка). Питьевая вода на буровые агрегаты и другие участки работ доставляется в термосах емкостью по 20–30 л. При поступлении на работу, трудящиеся проходят предварительный медицинский осмотр, а в дальнейшем - периодические медосмотры, согласно приказа Минздрава Республики Казахстан № 709 от 16.10.2009г. «О проведении обязательных предварительных медицинских осмотров работников, подвергающихся воздействию вредных, опасных и неблагоприятных производственных факторов».

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

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

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

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

При поступлении на работу, в обязательном порядке, проводится обучение и проверка знаний техники безопасности всех работников. Лица, поступившие на ГРР, проходят 3-х дневное, с отрывом от производства, обучение по технике безопасности, а ранее работавшие на ГРР и переводимые из другой профессии – в течение двух дней. Они должны быть обучены безопасным методом ведения работ, правилам оказания первой медицинской помощи и сдать экзамены комиссии под председательством главного инженера предприятия.

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

Допуск к работе вновь принятых и переведенных на другую работу будет осуществляться после инструктажа, стажировки на рабочем месте и проверки знаний согласно профилю работы, проведенного в соответствии с «Положением о порядке обучения и инструктажа, рабочих безопасным приемам и методам труда в организациях, предприятиях и учреждениях Министерства индустрии и новых технологий».

Рабочие и ИТР в соответствии с утвержденными нормами должны быть обеспечены специальной одеждой, обувью, снаряжением и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты: предохранительными поясами, касками, защитными очками, рукавицами, диэлектрическими ботами, перчатками, респираторами, соответственно профессии и условиям работ.

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

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

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

Вход в производственные помещения, буровые тепляки и горные выработки посторонним лицам запрещается.

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

Каждый работающий, заметивший опасность, угрожающую людям, сооружениям и имуществу, обязан принять возможные меры к ее устранению, при невозможности – остановить работы, вывести людей в безопасное место и сообщить старшему по должности.

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

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

Запрещается допускать к работе лиц в нетрезвом состоянии.

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

Запрещается прием на работу лиц моложе 16 лет.

При проведении новых видов работ, внедрении новых технологических процессов, оборудования, машин и механизмов; при наличии в организации несчастных случаев или аварий, в случае обнаружения нарушений ТБ с работниками должен быть проведен дополнительный инструктаж.

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

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

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

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

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

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

Запрещается во время работы механизмов:

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

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

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

Запрещается загрязнять территорию горючими жидкостями.

Вырубка деревьев и кустарника должна производиться по согласованию с органами лесного хозяйства или другими организациями, на территории которых ведутся работы.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

Разводить открытый огонь и применять факелы и прочие источники открытого огня для освещения и других целей.

Располагать электропроводку в местах ее возможного повреждения.

Утеплять жилое здание легковоспламеняющимися материалами.

Разводить костры в хвойных молодняках, старых горельниках, на участках поврежденного леса, лесосеках с порубочными останками, торфяниках, в камышах, под кронами деревьев и других пожароопасных местах.

В остальных местах разведение костров допускается на площадках, окаймленных минерализованной ПОЛОСОЙ шириной не менее 0,5 м.

За костром должен быть установлен постоянный надзор. По окончании пользования костер должен быть засыпан землей или залит водой до полного прекращения тления.

### Горные, буровые, геофизические работы, опробование

#### Горные работы

Горные работы проектируется проходить механизированным способом без применения буровзрывных работ.

Выемочно–погрузочные работы при разработке канав

«Проектом» предусматривается механизированная проходка разведочных канав средней глубиной 2 м без крепления. В местах залегания пород слабой устойчивости предусматривается выравнивание бортов до угла устойчивого откоса. При проходке канав в совсем неустойчивых породах будет производиться крепление бортов.

В местах перехода через канавы будут устраиваться мостки с перилами.

Для предотвращения осыпания породы в канаву будет оставляться берма шириной не менее 0,3 м.

Спуск людей в канавы глубиной более 1,5 м будет производиться по лестницам или трапам.

Перед началом заходки экскаватора, забой осматривается горным мастером и принимаются меры к удалению посторонних предметов (корни, металл и др.) за пределы заходки. Руководитель горных работ (горный мастер) обязан следить за состоянием забоя, бортов и траншей, уступов, откосов. В случае угрозы обрушения пород работы должны быть прекращены, а люди и механизмы отведены в безопасное место.

Горные работы на всех участках будут проводиться специализированной организацией, имеющей право ответственного ведения горных работ и лицензию на эксплуатацию горных производств. При проведении горных работ подрядными организациями, охрана труда и техника безопасности всецело обеспечивается подрядчиком.

При выемке горной массы экскаватор должен располагаться на твердом выровненном основании с уклоном, не превышающим допустимого техническим паспортом экскаватора.

Запрещается работа экскаватора под козырьками, а также со стороны склонов, угрожающих оползнями или обрушением.

При работе кабина экскаватора должна находиться в стороне, противоположной забою. На кабине экскаватора вывешивается таблица сигналов, с которой должны быть ознакомлены водители автосамосвалов и производственных персонал горного участка.

На экскаваторе должен находиться паспорт канавы, утвержденный главным инженером предприятия, ведущего горные работы.

При разработке и погрузке горной массы запрещается нахождение людей в радиусе действия стрелы экскаватора. Припогрузке породы в автомашины экскаватором шоферу запрещается находиться в кабине. на экскаваторах легковоспламеняющихся веществ запрещается.

в нерабочее время экскаватор должен быть отведен от забоя в безопасное место, ковш опущен на почву, кабиназаперта и кабель отключен.

#### Хранение

При копке канавы должны выполняться следующие условия:

- при черпании необходимо следить, чтобы горная масса размещалась в ковше равномерно: без «нависей» и «шапка» была безопасной высоты;
- постоянно следить за чистотой рабочей площадки;
- при движении экскаватора стрелу устанавливать так, чтобы в случае потери устойчивости, он мог быстро опереться опорными башмаками ковша на грунт;
- нельзя внедрять ковш с разгона;
- высота ковша в транспортном положении должна быть 300-400 мм от земли;
- расстояние между экскаватором и габаритом автосамосвала при погрузке ковша должно быть не менее 300 мм;
- расстояние между днищем ковша и кузовом автосамосвала при разгрузке не должно превышать 500 мм.

#### Бульдозерные работы

При работе бульдозера на уступе канавы расстояние от края гусениц бульдозера до бровки уступа должно быть не менее 3-х метров – величины призмы возможного обрушения канавы.

Для предупреждения подхода бульдозера близко к краю откоса, работы по сталкиванию грунтов под откос, следует вести через вал: первая призма волочения разгружается на некотором месте от бровки откоса, а последующие сталкивают предыдущие и разгружаются на их месте.

В случае аварийной остановки бульдозера на наклонной плоскости должны быть приняты меры, исключаящие самопроизвольное его движение под откос.

Для ремонта, смазки и регулировки бульдозер должен быть установлен на горизонтальной площадке, двигатель выключен, а нож опущен на землю.

#### Буровые работы

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

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

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

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

При передвижении СБУ рабочие должны находиться только в кабине автомашины.

Транспортировка СБУ может осуществляться только в походном положении.

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

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

Механическое колонковое бурение характеризуется высоким уровнем механизации как основных, так и вспомогательных операций. В зависимости от используемого оборудования и инструмента уровень механизации на колонковом бурении колеблется от 75 до 80-85% от общего числа выполняемых операций. Правильная эксплуатация современного бурового оборудования обеспечивает работу без аварий и травм. Для этого персонал буровой установки должен иметь практически навыки совместного выполнения всех производственных операций знать и четко выполнять требования по обеспечению безопасности работ. Около половины всего рабочего времени при проходке скважин буровая бригада затрачивает на собственно бурение. Процесс бурения частично автоматизирован. Другие работы при колонковом бурении – спуско-подъемные, строительно-монтажные, крепление скважин, ликвидация аварий относятся к числу машинно-ручных. Уровень механизации на этих работах составляет от 40 до 60%. Менее трудоемкими и более безопасными являются собственно бурение

и работы по креплению скважин обсадными трубами, а наиболее трудоемки и опасны по составу спуско-подъемные и строительно-монтажные работы.

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

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

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

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

- наличие и исправность ограждения станка, в том числе нижнего зажимного патрона;
- наличие и исправность лебедки и рабочих площадок у станка;
- исправность фиксаторов рычага муфты сцепления и рычагов переключения коробки скоростей;
- тормозов лебедки и фиксирующего устройства рычагов тормозов лебедки;
- контрольно-измерительных приборов;

- исправность приспособления против заматывания шланга на ведущую трубу;
- состояние буровой вышки, ее соосность устью скважины;
- наличие и исправность талевого оснастки, направляющего устройства талевого блока;
- заземления;
- наличие и правильность заполнения технической документации;
- укомплектованность медицинской аптечки.

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

Помощник бурильщика при приеме смены должен лично проверить наличие и исправность: ограждений, предохранительного клапана и манометра бурового насоса, приспособления для крепления нагнетательного шланга, исключающего возможность его падения вместе с сальником при самопроизвольном отвинчивании последнего, трубоизворота, подсвечника, вертлюг-амортизатора и наголовников к ним, необходимого ручного инструмента, средств пожаротушения. Кроме того, он проверяет отсутствие на крыше бурового здания и полах посторонних предметов, чистоту пола в буровом здании, приемный мост, а также состояние стеллажей для хранения труб. В случае обнаружения каких-либо неисправностей помощник бурильщика устраняет их, а при невозможности сделать это своими силами, не приступая к работе, докладывает об этом бурильщику.

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

Буровое оборудование должно осматриваться в следующие сроки:

- главным инженером (начальником) партии не реже одного раза в 2 месяца;
- механиком партии (начальником участка) – не реже одного раза в месяц;
- буровым мастером - не реже одного раза в декаду;
- бурильщиком - при приеме и сдаче смены;

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

Обнаруженные неисправности должны устраняться до начала работы.

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

Сложные аварии должны ликвидироваться по плану, утвержденному руководством предприятия.

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

Запрещается:

- работать на буровых станках со снятыми или неисправными ограждениями;
- оставлять свечи не заведенными за палец мачты;
- поднимать бурильные, колонковые и обсадные трубы с приемного моста и опускать их при скорости движения элеватора, превышающей 1 м/с;
- свинчивать и развинчивать трубы во время вращения шпинделя.

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

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

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

При работе с трубодержателями необходимо:

- следить за соответствием веса бурильной колонны грузоподъемности трубодержателя;
- использовать для зажима бурильных труб плашки, соответствующие диаметру труб;
- осуществлять зажим колонны труб только после полной ее остановки;
- снимать обойму с плашками перед подъемом из скважины колонкового снаряда и перед началом бурения.

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

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

Бурильщики обеспечиваются противошумными наушниками и виброзащитными рукавицами.

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

Ниже приводится ряд указаний по технике безопасности при использовании лебедки керноприемника и некоторых других инструментов местных конструкций.

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

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

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

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

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

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

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

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

#### Геофизические работы

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

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

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

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

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

6. При электроразведке запрещается:

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

- производить измерения при неисправной изоляции аппаратуры или провода, при наличии утечек в линии аппаратуры, а также во время грозы;
- переключать для телефонной связи токовую линию с рабочего положения на телефон до сигнала оператора;
- присутствовать посторонним лицам вблизи заземления.

#### 7. При магниторазведке:

- при проведении измерений приборы (магнитометр и др.) должны устанавливаться только в стороне от автомобиля;
- в полевых условиях запрещается разборка и ремонт магнитометра.

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

Запрещается проводить геофизические исследования в скважинах при:

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

#### Опробование

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

Отобранные пробы запрещается укладывать на бермы или уступы выработок.

Спуск в выработку глубиной свыше 1,5 м должен производиться по трапу или лестнице.

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

#### Транспорт

При эксплуатации автотранспорта и тракторов должны соблюдаться «Правила дорожного движения в Республике Казахстан».

Движение транспортных средств на участке работ и за его пределами должно осуществляться по маршрутам, утвержденным руководителем работ.

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

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

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

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

Перевозка людей должна производиться на транспортных средствах, специально предназначенных для этой цели.

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

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

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

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

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

При пользовании покатами должны соблюдаться следующие условия:

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

Двигатели внутреннего сгорания

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

При хранении топлива и смазочных материалов на участке работ необходимо:

- площадка для хранения ГСМ устраивается на расстоянии не менее 50 м, от буровых установок, стоянки автомобилей, дизельных электростанций, компрессорных и пр.;
- площадки для хранения ГСМ систематически очищать от стерни, сухой травы и пр., окапывать канавой и устраивать обвалование;
- бочки с топливом наполнять не более чем на 95% их объема, укладывать пробками вверх и защищать от солнечных лучей;
- на видном месте установить плакаты-предупреждения "огнеопасно" и "не курить".

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

Заправлять работающий двигатель топливом и смазочными материалами.

Разводить открытый огонь и пользоваться им для освещения и разогрева двигателя.

Пользоваться зубилами и молотками для открытия бочек с горючим.

Хранить в помещении легковоспламеняющиеся и горючие жидкости (за исключением топлива в баках на буровых).

Оставлять без присмотра работающие двигатели, включенные электроприборы.

#### Пожарная безопасность

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

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

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

В лагере должен быть пожарный щит с инвентарем (топоры, багры, ломы, лопаты) и емкость с песком. Запрещается использование этого инвентаря на посторонних работах.

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

Курение разрешается только в отведенных для этого местах.

Запрещается курение – лежа в постели.

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

Использование пожарного инвентаря не по назначению категорически запрещается.

Для размещения первичных средств пожаротушения должны устраиваться специальные пожарные щиты.

При размещении огнетушителей должны соблюдаться следующие требования:

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

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

Пожарные мотопомпы, огнетушители, наземные части гидрантов, пожарные краны, катушки пожарных рукавов, пожарные бочки и ящики,

деревянные ручки топоров, багров, лопат, пожарные ведра должны быть окрашены в белый цвет с красной окантовкой шириной 20-50 мм.

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

#### Санитарно-гигиенические требования

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

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

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

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

Специальная одежда и обувь приобретается согласно действующим нормам.

Для питьевого водоснабжения вода будет закачиваться из местных источников ближайших населенных пунктов. Хранение ее на участке будет осуществляться в закрытых емкостях для пищевых продуктов. Доставка питьевой воды осуществляется автомобилем с прицепной цистерной емкостью 2,2 м<sup>3</sup>. На буровые площадки и горные участки питьевая вода доставляется в специальных емкостях-термосах по 20-30 л. Емкость и термоса регулярно обрабатываются хлоркой.

Для утилизации ТБО на участке предусмотрены контейнеры для сбора и содержания мусора. Согласно нормам, количество ТБО составляет 0,9-1,0 т/год, уровень опасности (G) 060 – зеленый. Для сточных вод будет сооружен септик с глиняной гидроизоляцией на 8 м<sup>3</sup>. По мере накопления отходы вывозятся специальной организацией (с которой будет заключен договор) на местный полигон по согласованию с местными властями и СЭС.

Освещение рабочих мест должно обеспечиваться источниками общего и местного освещения.

Все транспортные средства, буровые, геофизические участки, и т.д. будут снабжены аптечками первой помощи. Полевая база расположенный в поселке Камышенка будет оборудован медицинским пунктом. Для его обслуживания будут заключены договоры на обслуживание с медработниками из ближайших медицинских учреждений. При несчастных случаях работнику будет оказана первая помощь и он будет госпитализирован в г. Караганда, где имеются больницы разного профиля.

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