

Министерство промышленности и строительства
Республики Казахстан
Частная компания «AGI Ltd»

 УТВЕРЖДАЮ
Директор
ЧК ««AGI Ltd»
Д. Бектенов
2026г.

План разведки
твердых полезных ископаемых на площади участка Шат
в Каркаралинском районе Карагандинской области РК»
(Лицензия №3931-EL от 23.12.2025 г.)

г. Астана 2026 г.

Список исполнителей

Ответственный исполнитель
Главный геолог

Разделы 1,2,3,4,5
Текстовые приложения.

Ултираков Б.Б. _____

Старший геолог
Тангишев А.А.

Графические приложения

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ на разработку плана разведки по участку Шат в Карагандинской области

1. **Наименование объекта недропользования:** участок Шат; площадь участка 8,87 км².

2. **Административная привязка объекта недропользования:** Каркаралинский район Карагандинской области в 8 км северо-западнее поселка Осибай.

3. **Географические координаты лицензионной территории:**

№ точки	Координаты участка		Площадь участка
	Северные широты	Восточные долготы	
1	49°57'00 ^{II}	76°30'00 ^{II}	8,87 кв.км
2	49°57'00 ^{II}	76°32'00 ^{II}	
3	49°55'00 ^{II}	76°32'00 ^{II}	
4	49°55'00 ^{II}	76°30'00 ^{II}	
Блоки			
1	М-43-82-(10а-5а-16), М-43-82-(10а-5а-17), М-43-82-(10а-5а-21), М-43-82-(10а-5а-2),		4 блока

4. **Основание для проектирования:** лицензия на проведение разведки твердых полезных ископаемых №3931-EL от 23 декабря 2025 года выданное Частной компании «AGI Ltd.» и технического задания;

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

5.1. Разработать План разведки твердых полезных ископаемых на участке Шат 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.

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

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

6.2. Начало работ: I квартал 2026 год.

Окончание работ: I квартал 2026 год.

Оглавление

№ раздела	Название раздела (подраздела)	Стр.
--	Геологическое задание.	3
--	Введение.	7
1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ	9
1.1.	Географо-экономическая характеристика района работ.	9
1.2.	Гидрогеологические и инженерно-геологические особенности района работ	10
1.3.	Геолого-экологические особенности района работ	11
2	ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ УЧАСТКА НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ	12
2.1	Геологическая изученность	12
2.2	Геофизическая изученность.	16
3.	Геологическое строение и полезные ископаемые района работ.	20
3.1	Стратиграфия	20
3.2	Интрузивные образования	41
3.3	Тектоника	52
3.4	Характеристика объектов полезных ископаемых района проектируемых работ	56
4.	СОСТАВ, ВИДЫ, МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ГЕОЛОГО- РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ.	63
4.1.	Геологические задачи и методы их решения	63
4.2.	Содержание и детальность поисковых работ.	63
4.3.	Предполевые работы.	64
4.4.	Полевые работы.	64
4.5.	Обработка проб.	95
4.6.	Лабораторные работы.	100
4.7.	Камеральные работы.	102
4.8.	Прочие расходы.	105
5.	Ожидаемые результаты реализации проекта поисковых работ.	106
---	Список использованных источников.	108
6.	Раздел «Охрана и рациональное использование недр». «Охрана окружающей среды». «Промышленная безопасность». «Промышленная санитария».	109

Список таблиц в тексте

№ табл.	Название таблицы	Стр.
1	Координаты угловых точек лицензионной территории участка Шат	7
2	Каталог к картограмме геологической изученности	14
3	Проектируемые объемы канав	66
4	Техническая характеристика экскаватора JCB 3CX-4T	72
5	Технические характеристики магнитометра GSM-19W	74
6	Усредненный геологический разрез поисковых скважин глубиной 200 м	80
7	Геолого-технический наряд на механическое колонковое бурение поисковых скважин глубиной 200-300 м.	85
8	Допустимые погрешности измерения зенитных углов и азимута скважины	90
9	Виды и объемы опробывания	95
10	Виды и объемы обработки проб	98
11	Виды и объемы лабораторных исследований	101
12	Сводная таблица проектных видов и объемов работ	105

Список рисунков в тексте

№ рис.	Название рисунка	Стр.
1	Обзорная карта района работ.	8
2	Картограмма геологической изученности	15
3	Картограмма магнитометрических работ	16
4	Картограмма металлометрических и электроразведочных работ	17
5	Схема геологического строения Егиндыбулакской мульды	54
6	Фрагмент геологической карты Листа М-43-82-А с проектными канавами	69
7	Паспорт проходки канав	70
8	Габариты и технические характеристики экскаватора JCB 3CX-4T	71
9	Магнитометр GSM-19W	74
10	Блок-схема обработки данных магнитометрии.	76
11	Конструкция проектной скважины глубиной 200 м.	83
12	Конструкция проектной скважины глубиной 300 м.	84
13	Схема обработки керновых проб.	97
14	Схема обработки бороздовых проб	98
15	Схема обработки геохимических проб.	99

Список графических приложений

№ приложения	Название чертежа
1	Карта палеозойского фундамента и закономерностей размещения полезных ископаемых М-43-82-А масштаб 1:50 000
2	Геологическая карта М-43-82-А масштаб 1:50 000
3	Карта гидротермальных метасоматических комплексов масштаб 1:50 000
4	Карта геохимических ореолов масштаб 1:50 000
5	Условные обозначения к геологической карте, карте фундамента и закономерностей размещения полезных ископаемых
6	Условные обозначения к карте гидротермально-метасоматических комплексов
7	Условные обозначения к карте геохимических ореолов
8	Схематическая геологическая карта с проектными объемами горных работ участка Шат

Введение

Основанием для составления настоящего плана разведки является лицензия №3931-EL от 23 декабря 2025 года выданный Министерством промышленности и строительства РК на проведение разведки твердых полезных ископаемых Частной компании «AGI Ltd.».

План разведки составлен в соответствии геологическим заданием на разработку плана разведки для проведения геологоразведочных работ на участке Шат.

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 «Геологическое строение и полезные ископаемые Кувского района М-43-81-Б-Г, 82-А,Б,В. Отчет Кувской ПСП о проведении геологического доизучения площадей масштаба 1:50 000 за 1984-90гг.»

Таблица 1

№ точки	Координаты участка		Площадь участка
	Северные широты	Восточные долготы	
1	49°57'00 ^{II}	76°30'00 ^{II}	8,87 кв.км
2	49°57'00 ^{II}	76°32'00 ^{II}	
3	49°55'00 ^{II}	76°32'00 ^{II}	
4	49°57'00 ^{II}	76°30'00 ^{II}	
Блоки			
1	М-43-82-(10а-5а-16), М-43-82-(10а-5а-17), М-43-82-(10а-5а-21), М-43-82-(10а-5а-2),		4 блока

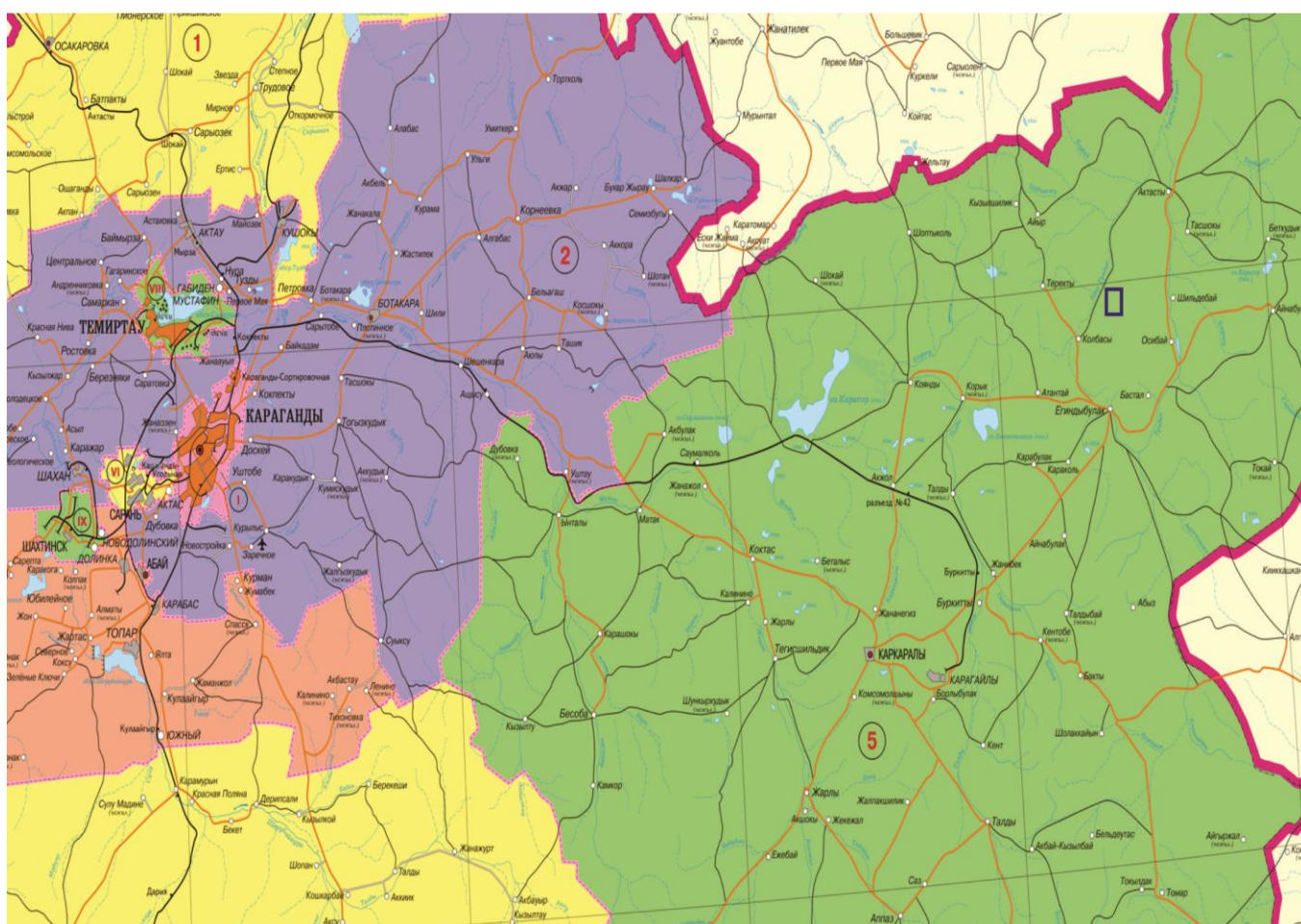


Рис. 1. Обзорная карта района работ.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УЧАСТКЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

1.1. Географо-экономическая характеристика района работ

В административном отношении площадь работ расположена в Каркаралинском районе (райцентр п. Каркаралинск) Карагандинской области. Участок Шат находится в 260 км к востоку от г. Караганды, в 26 км к западу от пос. Айнабулак. Железнодорожная станция Талдинка расположена в 92 км к югу от центра площади.

Описываемый район располагается в пределах северного склона Иртыш – Балхашского водораздела и характеризуется преимущественным развитием мелкосопочного и низкогорного рельефа.

Низкогорный рельеф развит в западной части изученной площади (горы Куу), а также в пределах гор Достар, Каратау и Сарытау. Для этой части площади характерны максимальные абсолютные высотные отметки (от 919,8 до 1025,2 метра). Относительные превышения в пределах развития низкогорного рельефа достигают 300 метров.

Мелкосопочный рельеф, развитый на остальной площади представляет собой гряды сопок, вытянутых параллельно основным структурам. Относительные превышения здесь не более 50-100 м.

Наиболее низкая абсолютная отметка характерна для нижнего течения реки Тундык, где она составляет 554,4 метра.

Климат района резко континентальный и характеризуется сухим, жарким летом и суровой зимой, а также небольшим и неустойчивым количеством атмосферных осадков. Для описываемого района присущи резкие колебания температуры даже в пределах суток (до 90°) и резкие среднегодовые амплитуды между крайними температурными минимумами (январь-февраль) и максимумами, которые по данным Каркаралинской метеостанции достигают 84,3° (по состоянию на 1967 год). Среднегодовое количество осадков равно 220 мм при максимуме 405,6 мм (1958 год). Незначительное количество атмосферных осадков обусловило слабое развитие и непостоянство речной сети.

Гидрографическая сеть на изученной площади представлена реками

Тундык и Карасу, а также ложбинами временных водотоков. Указанные выше реки весьма маловодные. Основная часть стока воды приходится на период весеннего половодья. В летний период реки пересыхают и распадаются на ряд разрозненных плесов. Питание реки Тундык осуществляется в основном за счет трещинных вод в пределах гранитных массивов (Кентский и Кувский). Воды рек жесткие, солоноватые, что обусловлено фактом инфильтрации части вод через неогеновые гипсоносные глины (восходящие родники).

Растительность района типично степная, преимущественно травянистая, характерная для южной части Центрального Казахстана. По низинам растет

низкорослый лиственный лес и кустарник. В пределах Кувского массива развит сосновый лес, а по ущельям преимущественно – кустарник.

Животный мир небогат, как в видовом, так и количественном составе. По долинам рек и на озерах отмечаются утки, чирки и атайки. В пределах низкогорного рельефа встречаются архары, горные козлы и елики.

Дорожная сеть района развита весьма слабо. Для площади характерно развитие сети грунтовых и проселочных дорог, связывающих районный центр (пос. Егиндыбулак) с центральными усадьбами совхозов или последних с отделениями совхозов. Дороги труднопроходимы в периоды осенне-весенней распутицы и летних ливневых дождей.

Район работ является удаленным от промышленно развитых центров.

Железнодорожная станция Талдинка расположена в 92 км от центра площади. Население (преимущественно казахское) занято сельскохозяйственным производством – животноводством и в меньшей степени зерноводством.

На площади работ расположены угодия совхозов им. Абая, Каратауский и Аркалык.

Обнаженность палеозойских пород удовлетворительная (II категория) – 100%.

По проходимости площадь относится к удовлетворительной (II категория) – 100%.

По дешифрируемости аэрофотоснимков площадь относится к III (плохой) категории по сложности комплексного дешифрирования материалов АКС – 100%.

По сложности геологического строения площадь делится:

- простое (II категория) - площади распространения горизонтально залегающих четвертичных отложений (5%);

- средней сложности (III категория)- участки развития терригенных, карбонатно-терригенных пород среднего-верхнего ордовика и верхнего девона-карбона, осложненные простой складчатостью и разрывными нарушениями – (60%)

- сложное (IV категория) – площади развития вулканогенных, разновозрастных интрузивных пород, осложненных простой складчатостью и разрывными нарушениями – (35%);

Район работ обеспечен топографическими картами масштабов 1:50000, 1:100000, 1:200000, контактной печатью масштаба 1:25000 и 1:17500 из архива РГУ МД «ЦентрКазнедра», а также геофизическими материалами масштаба 1:200 000-1:10 000.

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, вулканы раннего палеозоя. Открытая трещиноватость крайне неравномерна, как по площади, так и на глубину, поэтому производительность водопунктов весьма изменчива. Преобладают дебиты 0,2-0,5 л/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.

Природные богатства Каркаралинского района начали привлекать внимание исследователей еще в 20-30 годы прошлого столетия. С этого времени и до первой мировой войны здесь эпизодически действовал ряд небольших серебряно-свинцовых и медных рудников, мелких передельных заводов, принадлежащих частным владельцам.

Планомерное изучение геологического строения и месторождений района началось после Великой Октябрьской социалистической революции, с середины 20-х годов. Первый, кто заложил основу дальнейшего систематического изучения района, был М.И. Русаков, который, начиная с 1923 года, в течение ряда лет занимался изучением геологии и оценкой месторождений Каркаралинского района. Им, в пределах указанного района, были выделены силурийские, девонские и каменноугольные отложения.

В 1946-1948 гг. Беспаловым В.Ф. была составлена геологическая карта листа М-43-Г масштаба 1:500000.

В 1950 г. П.П. Тихонов, М.Б. Мычник, В.Я. Луи по результатам проведенных геолого-съемочных работ масштаба 1:200000 на листах М-43-81,82,93 рекомендовали проведение детальных поисковых работ на медных и полиметаллических проявлениях Актау, Даут, Жумагул I, II, III, Беркуты и некоторых других. В последствии ревизия Жумагульской группы рудопоявлений (Е.Ф. Бурштейн), дала отрицательные результаты.

С середины 50-х годов на территории района начали проводиться планомерные геолого-съемочные работы масштаба 1:200000 и 1:50000.

В 1959-1962 гг. Р.М. Антонюк, Н.В. Аксаментова проводили геолого-съемочные и редакционные работы масштаба 1:200000 на территории листа М-43-XXIII. В пределах данной площади ими выделены фаунистически охарактеризованные отложения ордовикской и силурийской систем. Эффузивные образования выделены в кайдаульскую свиту подразделенную на две толщи: нижнюю – вулканогенно-осадочную и верхнюю эффузивную. Было выявлено несколько рудопоявлений меди и редких земель. Гидрохимическим опробованием в ряде источников установлены аномальные содержания молибдена и суммы тяжелых металлов.

В течение 1960-64 гг. в восточной части Каркаралинского района проводили съемку в масштабе 1:50000 экспедиции Московского Государственного Университета и Московского геологоразведочного института, в содружестве с которыми вела поисково-съемочные работы и Карагайлинская партия. Результатом этих работ трех коллективов был сводный отчет и впервые для этого района составлена комплексная прогнозно-металлогеническая карта масштаба 1:200000. Эта работа позволяет вести целенаправленные поиски на ряд полезных ископаемых.

В 1970-1972 гг. В.Я. Глухеньким проводится кондиционная геологическая съемка и поиски масштаба 1:50000 восточной части листов М-43-58 и М-43-70. Начиная с 1972 года этой же партией начаты ревизионные работы с целью оценки перспективности верхнеордовикских отложений на бокситы.

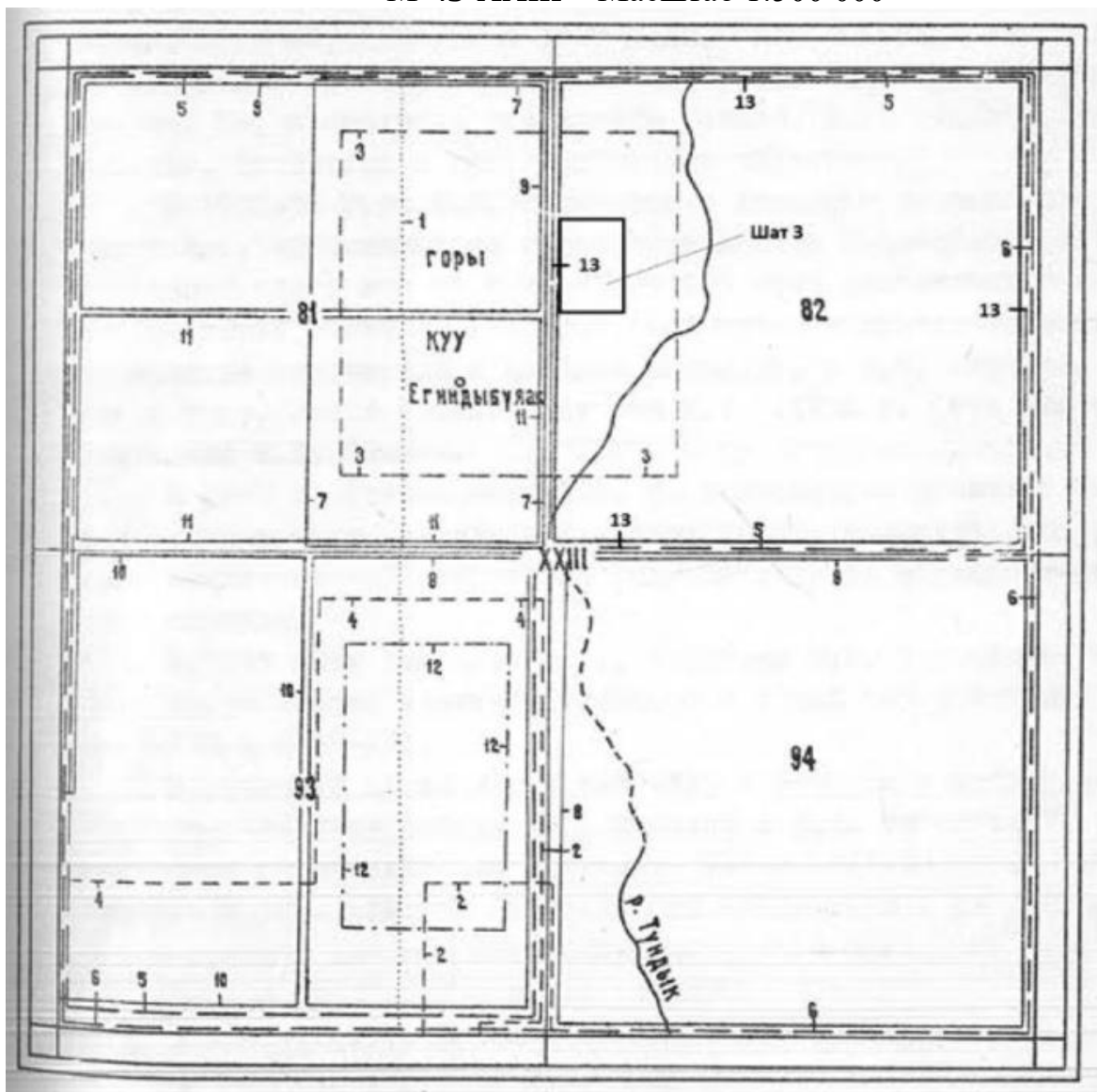
Этими работами схвачена и площадь листа М-43-82. В 1969-71 гг. Хамзиным С. были проведены тематические работы по обобщению геолого-геофизических материалов по железу с целью выбора наиболее эффективным направлений поисков железных руд в Центральном Казахстане. Исследуемая территория была отнесена им к группе площадей, на которых проведение особых специальных работ на железо в настоящее время не требуется. В результате тематических работ были обобщены и проанализированы геофизические (магнитометрические и гравиметрические) материалы по Каркаралинскому рудному району и дана характеристика полям и аномалиям.

В 1969-72 гг. Карагайлинская ПСП (Исаев Н.М., Де Б.А., Судовцев В.Ф. и др.) проводит поисково-съемочные работы на площади листов М-43-82-А, Б, Г и редакционно-увязочные работы на листе М-43-82-В.

Каталог к картограмме геологической изученности листа М-43-XXIII

№ кон- ту- ра	Фамилия, И.О. автора работ	Масшта- б работы	Год за- верше- ния ра- боты	Организация, проводившая работы
	Геологические и поисковые работы			
1	Худяков Н.А.	1:200000	1936г	
2	Худяков Н.А.	1:100000	1935г	
	Площадные поиски со схематическим картированием			
3	Тихомиров Н.И	1:84000	1942	
4	Тацинина М.В.	1:200000	1942	
	Геологическая съемка и поиски			
5	Тихонов П.П.	1:200000	1949	КГУ
6	Антонюк Р.М.	1:200000	1961	ЦКГУ
7	Гречушкин П.М.	1:50000	1958	-*-
8	Тихомиров В.Г.	1:50000	1963	-*-
9	Беляев О.Е.	1:50000	1965	-*-
10	Хамзин С.	1:50000	1967	Карагайлинская ГРЭ
11	Хамзин С.	1:50000	1969	-*-
12	Голиков Н.В.	1:25000	1960	-*-
13	Исаев Н.М.	1:50000	1973	-*-

Картограмма геологической изученности
М-43-XXIII Масштаб 1:500 000



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Контурь площадных геолого-съёмочных
и поисковых работ.

- 1:200 000 ; 1:210 000 и меньше - геологическая съёмка и поиски (30-е годы).
- 1:200 000 - комплексная геологическая съёмка и поиски (после 1938 г.)
- 1:200 000 - 1:100 000 ; 1:84 000 - поиски со схематическим геологическим картированием.
- 1:50 000 - комплексная геологическая съёмка и поиски.
- Детальные поиски и геологическое картирование.
- Площадь работ Карагайлинской ПСП

Рис. 2

В 1995г составлена Геологическая карта Казахстана (Центрально-Казахстанский регион) масштаба 1:1000000 (ответственные исполнители Р.М. Антонюк, М.С. Гранкин). Карта издана в Санкт-Петербурге в 1996г.

В 1996-99гг. составлены и подготовлены к изданию корреляционные схемы стратифицированных и интрузивных образований допалеозоя, палеозоя, мезозоя и кайнозоя Центрального Казахстана (ответственные исполнители М.С. Гранкин, Р.Д. Евсеенко), являющиеся приложением к изданной Геологической карте Казахстана. Авторами карты и корреляционных схем обобщен и проанализирован на современном уровне огромный фактический материал по стратиграфии, тектонике, магматизму, петрохимии, литологии, палеонтологии и палинологии Центрального Казахстана.

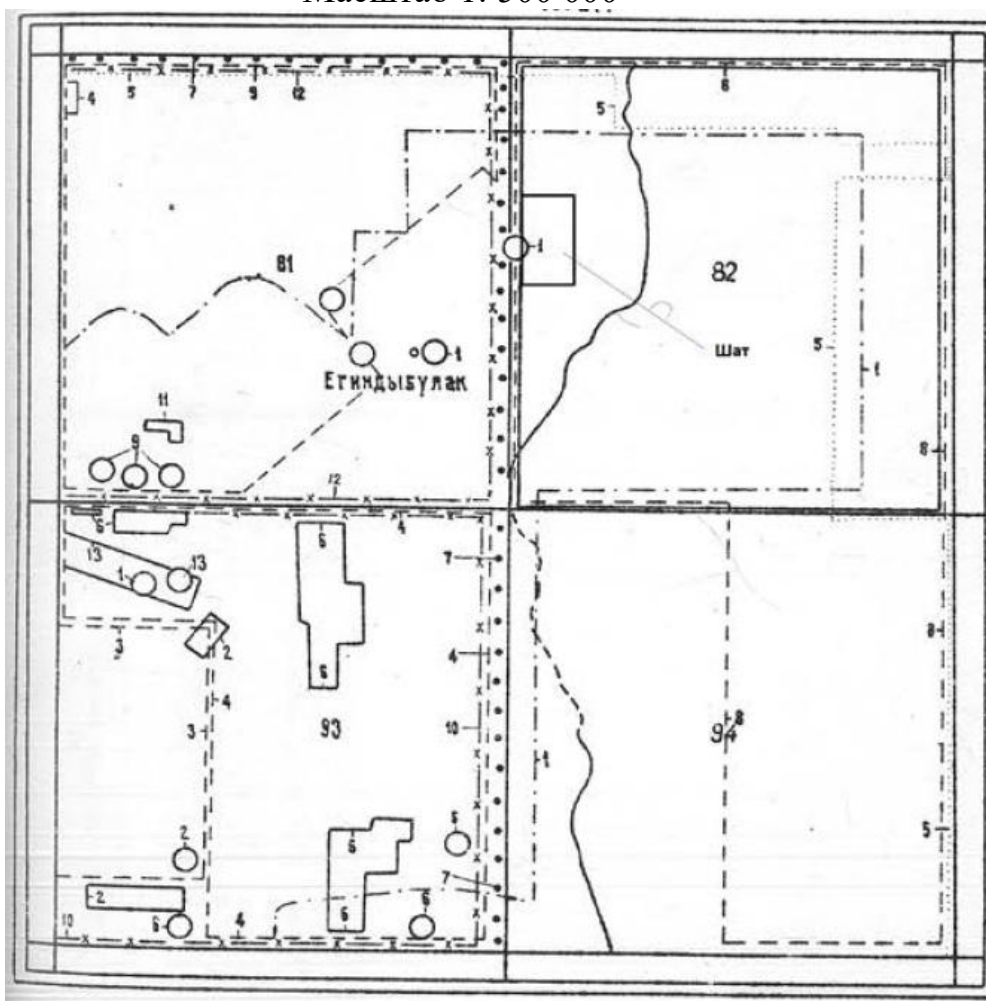
2.2 Геофизическая изученность

Состояние площадной геофизической изученности района отражено на картограммах.

Картограмма магнитометрических работ

М-43-XXIII

Масштаб 1: 500 000



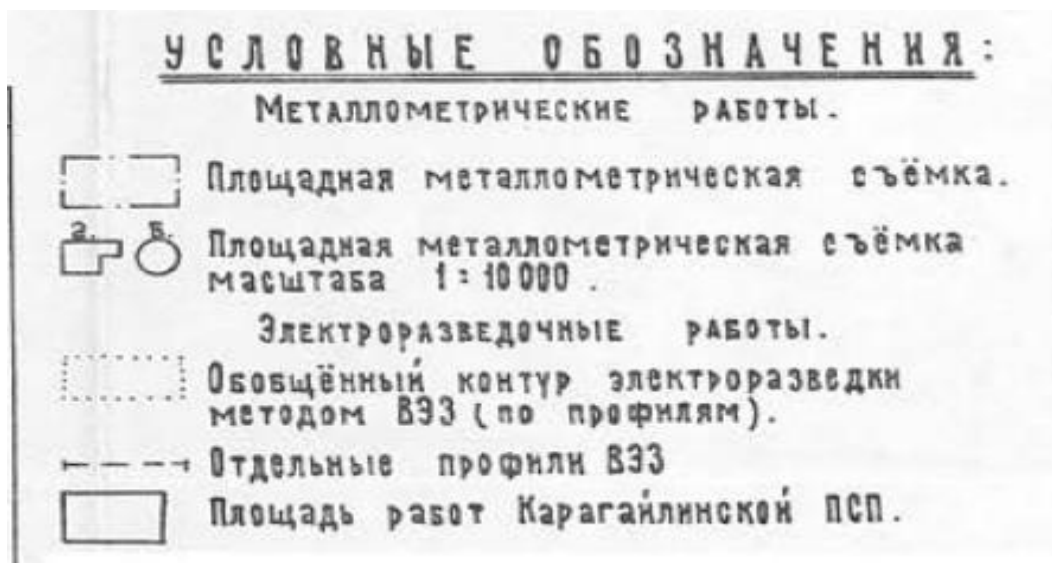


Рис.4

Планомерные геофизические исследования на территории района начались в конце 40-х годов. С 1947 года Среднеазиатским геофизическим трестом (Яковлев С.М., Пук П.С. и др.) проводились магнитометрические работы (аэромагнитная съёмка масштаба 1:100000) на площадях, охватывающих исследованную территорию. В результате этих работ вблизи пос. Егиндыбулак была выявлена магнитная аномалия (Сохаконган), которая впоследствии детализировалась в масштабе 1:100000.

С 1952 года на территории Каркаралинского района развернулись систематические площадные геофизические исследования силами Центрально-Казахстанской геофизической экспедиции (А.К. Аузин, Е.И. Васильев, М.А. Детков, В.И. Ружьев и др.). Съёмки проводились в масштабе 1:50000 в комплексе: металлометрии по сети 500x50 м, магниторазведка по сети 500x100 м (на площадях, покрытых аэромагнитной съёмкой Волковской экспедицией проводились лишь увязочные маршруты) с пешеходной и автогамма-съёмкой: геофизические работы сопровождалось схематическим геологическим картированием. При этом были выявлены ореолы рассеяния свинца, меди, цинка, молибдена, вольфрама. Наиболее интенсивные из этих ореолов, а также некоторые магнитные и аэромагнитные аномалии были детализированы в масштабе 1:10000 комплексом геофизических работ с небольшими объемами горных и буровых работ с целью их предварительной оценки.

С 1955 года в комплексе геолого-геофизических работ все большую роль начинает приобретать аэромагнитная съёмка. В 1955 году сотрудники Волковской экспедиции проводят аэромагнитную съёмку масштаба 1:50000, а в 1956-57 гг. П.А. Кукин и С.М. Кострикина проводят съёмку масштаба 1:200000 более высококачественной аппаратурой.

В 1955-58 гг. на всей площади Каркаралинского района, кроме северо-западной части листа М-43-81, была проведена аэромагнитная и аэрорадиометрическая съемка масштаба 1:25000 с прибором АСГМ-25. Работы проводились западным геофизическим трестом. Однако, низкое качество съемки не позволяет использовать эти данные для поисково-съёмочных работ в масштабе крупнее 1:200000.

1958-59 гг. на всей площади района проведена гравиметрическая съемка масштаба 1:200000 гравиметровой партией Центрально-Казахстанской геофизической экспедиции под руководством Ю.Н. Чернова. Были составлены гравиметрические карты и произведена их геолого-структурная интерпретация с использованием всех геофизических материалов. На основании полученных материалов дан общий план структурно-тектонического строения площадей. В пределах описываемой площади в 1959 году Ю.Н. Чернов, Г.К. Коломиец, Н.А. Погорская проводят электроразведочные работы методом ВЭЗ по отдельным профилям.

В 1958 году на территории листа М-43-82 и восточной части листа М-43-94 Г.И. Компанец и А.П. Волобуева проводили магнитометрическую съемку (магнитометром М-2) масштаба 1:50000. Работы проводились качественно, в результате чего отдельные площади указанных листов на были покрыты съемкой.

В 1960 г. А.М. Шуруновой и М.В. Куминовой (Илийская геофизическая экспедиция) было проведено обобщение геофизических данных по листу М-43-XXIII в масштабе 1:200000. 1969-70 гг. на территории листов М-43-Х, XXIII, XXIV Ю.А. Колмогоровым, Г.В. Кувшиновым и др. были проведены работы по теме: «Обобщение опыта и опытно-методологические работы по изучению морфологии гранитных массивов». В результате этих работ на территории Кувского массива было проведено инструментальное дешифрирование с выделением фаз и общего плана протектонических трещин. Был сделан вывод о петроплотностной зональности гранитов Кувского массива. Путем расчетов была установлена форма Кувского массива и глубина его эрозионного среза. Полученные данные не совпадают с данными Беляева О.Е. (1965 г.) и нашими данными.

Начиная с 1966 года на территории Каркаралинского и Егиндыбулакского районов, Агадырской геофизической экспедицией проводится гравиметрическая съемка масштаба 1:50000. В 1971 г. Ими была заснята территория листа М-43-82-Г и южная часть листа М-43-82-В (Букетов Ш.А.).

Все геофизические исследования, проводимые на территории листов М-43-82, были использованы Карагайлинской ПСП при написании отчета. К сожалению, на большей части исследуемой территории гравиметрической съемки масштаба 1:50000 не проводилось, а съемка масштаба 1:200000 позволила охарактеризовать только крупные объекты. На части территории

(северная половина планшета М-43-82-В) отсутствовала и магнитометрическая съемка.

3. Геологическое строение и полезные ископаемые района работ

3.1. Стратиграфия.

Изученная площадь располагается на юго-западном склоне Чингизского мегантиклинория в пределах Абралинского синклинория.

В строении площади принимают участие отложения кембрийского, верхнеордовикского, силурийского и девонского возраста, а также отложения турнейского и визейского ярусов нижнего карбона. Долины и депрессии в рельефе выполнены кайнозойскими континентальными отложениями.

Расчленение отложений в пределах изученной площади проведено на основе данных палеонтологических определений, а также путем сопоставления отдельных частей разреза отложений с аналогичными на смежных площадях.

По данным проведенных исследований отложения, слагающие район работ, расчленены нижеследующим образом:

1. Кембрийская система
 - 1) Нижний отдел
 - а) Балкыбекская свита (Є 1 bk)
 - б) Ушкызылская свита (Є 1 uk)
 - 2). Средний отдел
 - а) Майданская свита (Є 2 md)
 - б) Чингизтауская свита (Є 2 ch)
 - 3). Средний – верхний отдел –
 - Ордатасская свита (Є 2 m - Є 2 or)
2. Верхний отдел кембрийской системы – нижний отдел ордовикской системы - Торткудукская серия (Є 3 – О 1 tr)
3. Ордовикская система. Верхний отдел
 - а) Талдыбойская свита (О 3 tb)
 - б) Намасская свита (О 3 nm)
4. Силурийская система. Нижний отдел
 - Альпеисская свита (S 1 al)
5. Девонская система
 - 1) Средний отдел
 - Эйфельский ярус (D 2 ei)
 - 2) Верхний отдел
 - а) Франский ярус (D 3 fr)
 - б) Фаменский ярус (D 3 fm)
6. Каменноугольная система. Нижний отдел.
 - а) Турнейский ярус (C 1 t)
 - б) Визейский ярус (C 1 v)

7. Неогеновая система
 - а) Аральская свита (N 11-2ar)
 - б) Павлодарская свита (N 13- N 21pv)
8. Четвертичная система

Кембрийская система (Є)

Нижний отдел

Отложения, относимые к нижнему отделу кембрийской системы, выделены в восточной части изученной площади в районе гор Токай, где они участвуют в строении Токайской антиклинальной зоны. Кроме того, они устанавливаются в тектоническом блоке восточнее горы Жандос.

По данным исследований нижекембрийские отложения подразделяются на две свиты:

- а) Балкыбекскую и б) Ушкызылскую.

- а) Балкыбекская свита (Є 1 bk)

Отложения балкыбекской свиты развиты в северной и западной частях Токайской антиклинальной зоны. Слагающие свиту породы измяты в изоклинальные складки преимущественно субширотного направления. Падение крыльев складок крутые (от 45 до 85°). В отдельных случаях устанавливается запрокинутое залегание слоев.

Вследствие интенсивно проявленной разрывной тектоники площадь развития отложения балкыбекской свиты разбита на узкие тектонические блоки, в связи с чем непрерывного разреза свиты не устанавливается.

Выше описанные отложения с угловым несогласием перекрываются кремнисто-терригенными отложениями, относимыми к ушкызылской свите.

Общая мощность отложений балкыбекской свиты, определенная по отдельным разрезам в изолированных друг от друга тектонических блоках, составляет около 3500 метров.

Разрез свиты характеризуется резким преобладанием лав и туфов преимущественно базальтового состава (63,8%); осадочные породы (конгломераты и песчаники) составляют 24,7% мощности разреза, а на долю кремнистых пород приходится 10,5% разреза.

- б) Ушкызылская свита (Є 1 uk)

Отложения ушкызылской свиты наибольшим развитием пользуются в пределах северного и южного склонов Токайской антиклинальной зоны.

Кроме того, отдельные выходы описываемых отложений отмечены восточнее горы Жандос, где они слагают узкий тектонический блок субмеридионального направления, уходя к северу за пределы изученной площади. Как и нижележащие отложения балкыбекской свиты, породы, слагающие ушкызылскую свиту, подтверждены интенсивным дислокациям, в

результате которых они имеют с ними единый структурный план. Породы ушкызылской свиты смяты в линейные изоклинальные складки субширотного направления с углами падения от 40° - до 85° . В отдельных тектонических блоках отмечается запрокинутые залегания, что, наряду с интенсивно проявленной разрывной тектоникой, значительно усложняет расшифровку внутренней структуры комплекса и сопоставление отдельных частей разреза.

Восточнее, за разломом СЗ направления, выше кремнистых алевролитов залегают тиллитоподобные конгломераты, сложенные из обломков яшм, яшмокварцитов, алевролитов, песчаников и вулканитов. Размер обломков достигает 60-80 см. Цемент алевролитовый красноцветный. Мощность тиллитоподобных конгломератов около 150м. таким образом общая мощность отложений, относимых к ушкызылской свите, составляет около 3200 метров.

По характеру и составу пород, слагающих балкыбекскую свиту и ушкызылскую свиту, последние объединяются в единую яшмо-базальтовую формацию. Основным различием между свитами является увеличение роли кремнистых пород вверх по разрезу.

Так в ушкызылской свите на долю кремнистых пород приходится 52,8% мощности разреза, на тонкообломочные осадочные породы – 20,8%, грубообломочные – 8,6% и на вулканиты – 17,8%.

На принадлежность описанных свит к единому тектономагматическому этапу указывает также сходный характер интенсивно проявленных дислокаций, в результате которых отложения смяты в линейные складки субширотного направления, совпадающие с направлением основных разломов древнего заложения.

Средний отдел

а) Майданская свита (Є 2 md)

Отложения майданской свиты развиты лишь на листе М-43-82-А, западнее горы Жандос. С запада они имеют тектонический контакт с осадочными отложениями верхнего ордовика, а к востоку и югу несогласно перекрыты тем же комплексом. Нижняя часть отложений, относимых к майданской свите, фаунистически не охарактеризована. Фауна трилобитов установлена только в верхней трети разреза.

Свита сложена преимущественно осадочными породами (конгломераты, песчаники, кремнистые алевролиты и известняки) и в незначительной части туфогенным материалом, который тяготеет к нижней части разреза.

На площади развития отложений майданской свиты широко проявлено разрывная тектоника, в результате чего вдоль разломов породы интенсивно милонитизированы и рассланцованы. Вулканомиктовый материал, слагающий конгломераты и песчаники, превращен в порфиритоиды, среди

которых участками отмечаются реликты неизменных пород (песчаников, гравелитов и конгломератов).

Напряженная разрывная тектоника, наряду с широко проявленной пликативной дислокацией и наложенными процессами (окварцевание, карбонатизация), затушевывает внутреннюю структуру свиты. Породы смяты в складки субмеридионального направления с углами падения на крыльях до 70-80°.

б) Чингизтауская свита (Є 2 ch)

В северо-западной части листа М-43-82-А, восточнее Акбастауского разлома, фиксируемого в виде широкой зоны милонитизации, рассланцевания и окварцевания развиты флишоидные образования, прорванные малыми интрузиями диоритового и габбро-диоритового состава.

Описываемый комплекс Р.М. Антонюком, на основании сопоставления со сходными отложениями смежных районов относился к ландоверскому ярусу нижнего отдела силура.

При проведении геолого-съёмочных работ на изученной площади установлено, что кремнисто-эффузивный комплекс, относимый авторами отчета к Є 2 m - Є 2 or, несогласно перекрывает флишоидные образования. Указанные взаимоотношения комплексов хорошо согласуются с данными В.Я. Глухенького, проводившем на площади листа М-43-70-В геолого-съёмочные работы масштаба 1:50 000 в 1962-1963 годах, им описываемый комплекс сопоставлялся с сасыксорской свитой (Є 2 ss).

Отложения, относимые к чингизтауской свите, характеризуются интенсивной дислоцированностью слагающих ее пород. Складчатость сложная линейная, совпадающая с направлением основных тектонических нарушений. Простираение структур С-СЗ до субмеридионального; падение пластов во всех тектонических блоках восток-северо-восточное. Углы падения пород на крыльях складок варьируют в широких пределах от 30-35° до 85-90°. К востоку отмечается выполаживание углов падения слоев. Вблизи разломов отмечается подвернутое и запрокинутое залегание слоев.

В связи с широко проявленной разрывной тектоникой непрерывного разреза отложений комплекса не наблюдается.

К востоку-северо-востоку от Кызылшиликской синклинали непосредственно от крупного разлома С-СЗ направления устанавливаются низы разреза свиты, представленные переслаиванием мелкозернистых вулканомиктовых песчаников с алевролитами.

Далее по разрезу отмечается изменение гранулометрического состава пород. Здесь преобладают алевролиты, кремнистые алевролиты и в меньшей степени тонкослоистые яшмы зеленовато-серых и красновато-бурых тонов.

Выше залегают ритмично-слоистые образования, представляющие собой переслаивание алевролитов и песчаников. Мощность ритмов колеблется в широких пределах от 5-10 см до 5-15 метров. В верхах разреза отмечается некоторое укрупнение обломочного материала. Ритмичность

здесь чаще трехчленная (алевролит, песчаники, гравелиты), тогда как для нижней части разреза характерен двухчленный ритм флиша (алевролиты, песчаники).

Породы преимущественно окрашены в зеленые и зелено-серые цвета, реже отмечается голубоватая или красновато-бурая окраска, характерная для кремнистых алевролитов и яшм. Поскольку для большей части разреза характерен двухчленный ритм, описываемая толща отнесена к флишоидной формации. Приближенная мощность отложений чингизтауской свиты около 2500 метров.

*Средний – верхний отдел
Ордатасская свита (Є 2 m – Є 2 or)*

В северо-восточном углу планшета М-43-82-А-а (левобережье реки Тундык) и в тектоническом блоке восточнее разв. Колхоза Сарытау выходят на поверхность отложения кремнисто-эффузивного комплекса, представленные базальтовыми, андезито-базальтовыми порфиритами и их туфами, яшмами, кремнистыми алевролитами, песчаниками и конгломератами. Среди осадочных пород отмечаются линзы интенсивно мраморизованных известняков. Описываемые отложения с незначительным угловым и азимутальным несогласием перекрывают флишоидные отложения кремнисто-эффузивного комплекса среднего кембрия. С вышележащими непосредственными стратиграфическими контактами не имеют.

Породы свиты слагают осложненное разрывными нарушениями северо-западного направления крыло Кызылтумсыкского антиклинального поднятия. Низы разреза сложены базальтами, андезито-базальтами с прослоями коричнево-красных гематитизированных яшм. Отмечаются горизонты массивных миндалекаменных спилитов и среднеобломочных литокластических туфов андезито-базальтового состава. Средняя часть разреза представлена терригенными образованиями – алевролитами, вулканомиктовыми песчаниками и конгломератами. Отмечаются линзы интенсивно мраморизованных крупно-кристаллических известняков и прослои туфов среднего состава.

Верхи разреза сложены миндалекаменными базальтовыми порфиритами с прослоями яшм.

В пределах площади распространения отложений, относимых к ордатасской свите, породы интенсивно брекчированы и рассланцованы. По зонам тектонических нарушений наблюдаются кварц-хлорит-карбонатные и кварцхлоритовые сланцы. В средней части разреза отложения ордатасской свиты прорваны субвулканическими дацитовыми порфиритами среднедевонского возраста.

Сходный по типу разрез отложений установлен в тектоническом блоке северо-восточнее развалин колхоза Сарытау. Здесь в нижней части разреза

отмечаются кремнистые алевролиты, яшмы, вариолитовые базальты, диабазы и миндалекаменные андезиты.

Верхи разреза сложены мелкозернистыми вулканомиктовыми песчаниками и алевролитами с линзами пелитоморфных известняков. Фауны не установлено.

Верхний отдел кембрийской системы – нижний отдел ордовикской системы

Торткудукская серия (Є 3 – О 1 tr)

Отложения, относимые к торткудукской серии, обнажаются в тектоническом блоке в северо-западной части листа М-43-82-Б, а также узкой полосой субмеридионального направления выделяются в тектоническом блоке на листе М-43-82-А. Нижние горизонты толщи срезаются тектоническими нарушениями.

Отложения торткудукской серии представлены пачкой пироксенплагиоклазовых порфиритов, лав андезитового и базальтового состава и агломератовыми туфами андезито-базальтовых порфиритов. Отмечаются горизонты и линзы яшм и кремнистых алевролитов.

Единого разреза описываемых отложений не устанавливается. По фрагментам разреза торткудукской серии на листе М-43-82-Б отмечается следующая последовательность смены характера отложений:

- нижние части разреза представлены кристаллолитокластическими пироксен-плагиоклазовых порфиритов мощностью около 120 метров;

- выше залегают 250-метровая пачка пироксен-плагиоклазовых базальтовых порфиритов с прослоями и линзами сургучно-красных железистых яшм и алевролитов;

- далее они перекрыты агломератовыми туфами андезито-базальтового состава с прослоями миндалекаменных базальтов и андезитов – мощность около 400 метров.

Разрез отложений торткудукской серии венчается 230 метровой пачкой литокристаллических туфов андезитового состава.

Общая мощность отложений около 1000 метров.

Ордовикская система. Верхний отдел

Отложения ордовикской системы в пределах изученной площади пользуются наибольшим пространственным распространением. Они развиты восточнее Жамантасского разлома и северо-западнее гор Жандос, где отложения ордовика с угловым несогласием и базальтными конгломератами ложатся на образования майданской свиты среднего кембрия. Западнее оз. Куйректы-Куль устанавливается несогласное перекрытие осадочными отложениями ордовика пород торткудукской серии.

А) Талдыбойская свита (О 3 tb)

Отложения талдыбойской свиты развиты юго-восточнее горы Тама и в районе горы Жандос, а также слагают северное и западное крыло Карасуйской синклинальной структуры.

Основание разреза талдыбойской свиты установлено в 2 км южнее горы Жандос. Здесь отмечается наиболее полный разрез описываемых отложений, представленный преимущественно осадочными образованиями (песчаники, алевролиты, гравелиты, конгломераты, известняки). К нижним частям разреза приурочены маломощные горизонты туфов и лав среднего состава. В конгломератах отмечаются хорошо окатанные обломки и глыбы известняков с фауной верхнего кембрия.

Повсеместно отложения талдыбойской свиты имеют моноклинальное залегание с преимущественным падением на юг, юго-восток под углом от 50 до 80°. В отдельных тектонических блоках устанавливается запрокинутое падение слоев. Аналогичная картина отмечается и в участках сопряжения разно направленных разломов.

Обращает на себя внимание приуроченность рифогенных известняков к зонам крупных тектонических нарушений, и их ориентировка, совпадающая с направлением разрывов.

В верхней части отложений свиты рифогенные известняки с фауной брахиопод, кораллов, трилобитов и криноидей.

Б) Намасская свита (О 3 нт)

К отложениям намасской свиты отнесены вулканогенно-осадочные образования среднего-основного состава, залегающие на фаунистически охарактеризованных отложениях талдыбойской свиты.

Эти отложения развиты по обрамлению гранитного массива Жамантас, а также слагают центральную часть Карасуйской синклинальной зоны. Описываемый вулканогенно-осадочный комплекс сложен базальтовыми, андезито-базальтовыми, андезитовыми порфиритами и туфами того же состава, а также вулканомиктовыми конгломератами, гравелитами, туфогенными песчаниками и алевролитами. В редких случаях отмечается линзы интенсивно перекристаллизованных известняков. Синклинальная структура, сложенная образованиями намасской свиты, разбита серией разломов, преимущественно северо-западного направления. Блоковая структура осложнена разломами северо-восточного и субмеридионального направлений, что затрудняет составление непрерывного стратиграфического разреза.

Общая мощность изученной части разреза отложений намасской свиты по северной части листа М-43-82-Б составляет около 2800 метров.

К югу от описанного разреза в составе свиты устанавливается увеличение роли вулканогенного материала и покровов лав основного и среднего состава. Среди вулканитов отмечаются миндалекаменные разности.

Грубообломочный состав толщи при широком участии вулканогенных

пород, резкая фациальная изменчивость по простиранию и вертикали позволяют отнести отложения талдыбойской и намасской свит к единой вулканогенной морской молассе, характеризующей поздние этапы развития геосинклинальной области. Рифогенные известняки по своим генетическим особенностям и пространственной связью с разломной тектоникой выделены в отдельную формацию, которая с вышеприведенной вулканогенной молассой образует пространственное сочетание.

Силурийская система. Нижний отдел Альпеисская свита (S 1 al)

Отложения силурийской системы пользуются незначительным площадным распространением, выходя на дневную поверхность в отдельных тектонических блоках западнее Акбастауского разлома, по обрамлению Кувского гранитного массива и в северо-восточном углу листа М-43-82-Б. Представлены они преимущественно грубообломочными красноцветными и пестроцветными терригенными образованиями. В пределах урочища Караулга к силуру отнесены зеленоцветные песчаники и алевролиты с редкими линзами мраморизованных известняков.

По характеру литологических особенностей и стратиграфическому положению описываемые отложения расчленены на две толщи: нижнюю и верхнюю, соответствующие нижней и верхней подсвитам альпеисской свиты.

В районе восточного экзоконтакта Кувского массива породы описываемого комплекса интенсивно ороговикованы под воздействием интрузии.

Отложения измяты в узкие линейные складки с общим падением на юго-запад. Вблизи контакта с интрузией отмечаются обратные элементы залегания (на северо-восток) или вертикальные.

В строении зеленоцветной толщи здесь принимают участие вулканиты среднего состава (туфы, туфопесчаники и туффиты).

Мощность нижней подсвиты в зоне экзоконтакта Кувского массива определяется в 1400 метров.

Верхняя подсвита альпеисской свиты представлена отложениями красноцветной морской молассы. Это преимущественно хорошо отсортированные мелко- и среднезернистые песчаники полимиктового состава с прослоями алевролитов, гравелитов и конгломератов. Обломки пород представлены эффузивами среднего и основного, реже кислого состава. Красный цвет пород обусловлен наличием в цементе пленок гидроокислов железа.

Девонская система

На описываемой площади девонская система представлена отложениями среднего и верхнего отделов, образующими две крупные

формации: порфировую формацию эйфельского возраста и терригенно-карбонатную формацию верхнего девона.

1) Средний отдел. Эйфельский ярус (D 2 e1)

Отложения, условно относимые к эйфельскому ярусу, в структурном отношении слагают западное крыло, выделенного А.А. Богдановым, Краевого вулканогенного пояса, приуроченного на изученной территории к зоне Акбастауского глубинного разлома.

В небольшой степени эти отложения распространены в юго-западной зоне, где они слагают протяженные горные гряды Каратау, Серикбай, Каракия, а такие по южному и восточному обрамлению Кувского массива.

В северо-восточной зоне (восточнее Акбастауского разлома) отложения эйфеля известны в горах Достар, Акшоки и в небольших останцах к востоку от массивов Каратас и Жамантас.

В строении вулканогенной толщи широким развитием пользуются трахилипариты, липариты, андезиты, андезито-базальты, диабазы и литокластические туфы. Местами в разрезе устанавливается присутствие туфоконгломератов, туфопесчаников и алевролитов. В пределах развития вулканитов эйфельского яруса широко распространены субвулканические и жерловые образования. Состав отложений эйфельского яруса закономерно изменяется по вертикали, что позволило расчленить их по петрографическому признаку на три толщи:

- толща «а» представлена лавами и туфами андезитового, андезито-дацитового состава, игнимбритами, липаритами с прослоями туфопесчаников. Мощность толщи от 360 м на западе района до 215 м – на востоке.

- толща «в» четко выделяется по своему среднему-основному составу. Ее слагают лавы и туфы андезито-дацитов, андезитов, андезито-базальтов и диабазов. В горах Каратас мощность толщи свыше 1500 м, а в горах Достар достигает 1000 м.

- в толще «с» преобладают лавы липаритового, трахилипаритового состава с прослоями лав андезитов. Мощность толщи 300-450 м.

Разрезы пород комплекса юго-западной и северо-восточной зон различаются не только мощностями, но и целым рядом других особенностей, что получило отражение на схеме сопоставления разрезов (фиг.6).

Жерловые образования эйфельского возраста

На площади сохранились остатки многочисленных эруптивных аппаратов эйфельского возраста, поставивших материал для накопления мощной толщи эффузивных и пирокластических пород. Аппараты разделяются по своей конструкции, типу извержения, размерам, составу материала, выполняющих неки и т.д.

По составу на площади выделены жерла кислого и среднего-основного состава.

Жерловые образования кислого состава представляют наиболее многочисленную группу, тяготеющую к зоне Акбастауского глубинного разлома.

Связь вулканизма с разломами Акбастауской зоны выражена в пространственной приуроченности к этим разломам либо трещинных излияний, либо вулканов центрального типа.

От западного склона г. Тама на юг прослеживается меридионально ориентированная гряда, представляющая собой в целом единый крупный вулкан трещинного типа, протяженностью свыше 12 км при ширине 0,5-1 км.

Центральная зона вулкана (некка) сложена розовато-серыми, лиловыми липаритами и лавобрекчиями с флюидалностью, падающей круто к центру.

Периферическая зона представлена дацитами лилово-серого цвета.

На южном продолжении гряды трещинного вулкана расположен стратовулкан (аномальное поле 394). В вертикальном разрезе его восточной части конуса снизу вверх принимают участие:

1. Лавы липаритов мелкопорфировых белого цвета – 10 м.
2. Андезиты серые мелкопорфировые миндалекаменные – 30 м.
3. Липарито-дациты мелкопорфировые – 40 м.
4. Лавобрекчии липаритов флюидалные розовато-серые, слагающие периферическую зону в некке – 20 м.

Жерловина вулкана выполнена светлолиловыми флюидиональными липаритами. Ширина выхода 250 м.

Общая высота жерловой постройки около 100 м. К югу отмечаются еще два вулкана, приуроченных к трещине меридионального направления.

Северное окончание рассматриваемой вулканической гряды (на левобережье р. Тундык) представлено ориентированным на северо-запад субвулканическим телом дацитовых порфиров, осложненным разломами северо-западного направления.

В южной части урочища Караулга, представляющей собой участок наиболее сложной разрывной тектоники в эйфельское время и наиболее активного вулканизма, отмечается обилие вулканических аппаратов, различающихся по типу, конфигурации и размерам.

В левом борту верховьев урочища Каратау к разлому северо-западного направления приурочен ряд вулканов трещинного типа шириной 50-100 м и протяженностью до 1,5 км. Ориентированные параллельно разлому жерло-30 вины выполнены грубообломочными лаво-брекчиями с крутоориентированной к центру флюидалностью. На северо-западном продолжении зоны этого разлома отмечается ряд вулканов центрального типа в виде некков, сложенных трахилипаритовыми и трахилипарито-дацитовыми порфирами и их лавобрекчиями.

По восточному склону г. Каратау вдоль разлома, параллельного вышеупомянутому, в виде цепочки расположено шесть вулканов

центрального типа округлой формы, выполненных флюидальными липаритами и липаритовыми порфирами, которые, в большинстве случаев, превращены во вторичные кварциты.

Строение многих вулканов, развитых на описываемой площади (к юго-востоку от мог. Монаххожи, на северо-восточном склоне г. Каратау, ур. Караулга и т.д.), затушено интенсивно проявленными процессами щелочного и кислотного метасоматоза и гидротермальной проработкой пород. Таким участкам нередко присущи золоторудная минерализация (юго-восточный склон г. Каратау, ур. Караулга), полиметаллическая и барит-полиметаллическая (жерло в зоне Бастальского разлома, участок Баритовый) и убогая урановая минерализация – аномальное поле 394.

Жерловые образования среднего-основного состава

Жерловые образования среднего-основного состава на описываемой площади развиты в гораздо меньшей степени.

Наиболее значительным образованием является центрально-кольцевая структура Карадунгал, развитая в районе одноименной высоты. Это крупная, свыше 4 км в поперечнике, округлая в плане структура, сложенная в центральной части полосчатыми лавами андезито-дацитов, а в периферии – лавобрекчиями того же состава. Флюиальность лав направлена к периферии под углом 40-50° вблизи выходов лавобрекчий – под углами 70-85°. Кольцевое строение подчеркивается субвулканическими дайками белых афировых липаритов пермского возраста, с запада и севера окаймляющих структуру и падающих от центра под углом 65°, а также развитыми по периферии жерловинами кислого состава.

Дайки гранит-порфиров пермского возраста развиты по радиальной системы трещин. Выводными каналами, поставляющими на дневную поверхность вулканический материал, служили неки, выполненные липаритами и трахилипаритами и, по-видимому, кольцевая трещина, заполненная лавобрекчиями андезито-дацитового состава. Последнее подтверждается агломератовой до глыбовой структурами этих брекчий, постоянством состава пород, крутой до вертикальной ориентировкой флюиальности андезитодацитов вблизи выходов этих образований, рвущим контактом андезитодацитов и лавобрекчий со стороны последних.

Субвулканические тела эйфельского возраста

Преобладающими формами залежей субвулканических образований являются пластообразные тела сложных очертаний, штоки небольших размеров, а также дайки, образующие пояса среди ордовикских отложений.

Из субвулканических тел кислого состава наиболее крупными являются две пластообразные залежи афировых дацитов, протягивающиеся от верховьев урочища Караулга на северо-запад, к левобережью р. Тундык на расстояние 8,5 км при мощности от 250 м на юге, до 50 м на северо-западе. По Сарытаускому разлому северо-западная часть субтел смещена к северу на

1,5 км. Рвушие контакты субтел с покровными фациями устанавливается в горах Каракия.

Слагающие тела дациты желтовато-серые афировые отличаются от покровных образований массивными текстурами и петрографической однородностью.

К югу от урочища Караулга устанавливается три штока размером 1 км на 0,5 км каждый, сложенные массивными слабо раскристаллизованными липаритами и трахилипаритами. Тела вытянуты вдоль трещин северо-западного направления.

По восточному экзоконтакту массива Каратас наблюдаются пять субвулканических тела, ороговикованных среднелейстовых серых дацитов. По форме субвулканы близки к изометричным, размером до 0,5 км в поперечнике.

На севере, на левобережье р. Тундык на продолжении вулканической гряды установлено крупное тело (2,5 км на 0,5 км) средне вкрапленных дацитов, ориентированное вдоль разлома северо-западного направления.

Восточнее массива Жамантас развиты мелкие до 200 м в поперечнике изометричные тела, приуроченные к северо-западным разломам.

Субвулканические дайки трахилипаритов и дацитов развиты преимущественно к востоку и северо-востоку от массива Жамантас. Они образуют широкие пояса, подчиненные общему плану дислокаций Карасуйской синклинальной зоны. С дайками и субтелами трахилипаритов связана редкоземельная минерализация.

Субвулканические тела среднего-основного состава развиты весьма ограничено только лишь к юго-востоку от Кувского массива, отмечается крупное пластообразное тело крупнолейстовых андезитов, залегающее в едином структурном плане с вмещающими породами силурийского возраста.

Внутри субтел отмечаются многочисленные дайки дацитов, ориентированные параллельно контактам интрузии.

2) Верхний отдел

Верхнедевонские отложения распространены незначительно. Они устанавливаются лишь в наложенных брахисинклинальных структурах на листе М-43-82-В, а также по северо-восточному экзоконтакту Кувского гранитного массива в районе рудопроявления Тыркуус-Исабай.

Верхний отдел представлен фаунистически охарактеризованными отложениями франского и фаменского ярусов, характерных для прибрежно-морской терригенно-карбонатной формации.

А) Франский ярус (D 3 fr)

Карбонатно-терригенные отложения франского яруса принимают участие в строении Егендыбулакской и Тундыкской наложенных синклиналей, где они несогласно налегают на миндалекаменные андезиты

эйфельского яруса среднего девона. Разрез отложений описываемого комплекса на Егендыбулакской мульде начинается с туфогравелитов, а на Тундыкской – с базальных конгломератов. Полные разрезы наблюдаются в обеих мульдах.

Б) Фаменский ярус (D 3 fm)

Отложения фаменского яруса пользуются незначительным площадным распространением. Они развиты в пределах Егендыбулакской и Тундыкской мульд, а также по северо-восточному обрамлению Кувского гранитного массива. В пределах Егендыбулакской и Тундыкской мульд отмечается большое литологическое сходство разрезов фаменских отложений.

Незначительным литологическим отличием обладают фаменские отложения, развитые в пределах Тыркуус-Исабай, где наряду с песчаниками и сланцами отмечаются узловатые сланцы, сформировавшиеся, по-видимому, в результате термального метаморфизма.

Фаменские отложения представлены существенно терригенно-карбонатными породами. Они без заметного углового несогласия перекрывают франские отложения в пределах Егендыбулакской и Тундыкской мульд, а на участке Тыркуус-Исабай ложатся непосредственно на силурийские отложения.

Перекрываются фаменские отложения алевролитами турнейского яруса нижнего девона.

Петрографическое описание пород

Для фаменских отложений описываемого района характерны терригенно-карбонатные образования, представленные известняками, алевропелитами, алевропесчаниками и песчаниками; на участке Тыркуус-Исабай отмечается базальный горизонт гравелитов и широкое развитие узловатых сланцев.

Известняки наблюдаются пелитоморфные, органогенно-обломочные, мраморизованные, глинистые.

Пелитоморфные известняки серого цвета, плотные, участкам мелкокристаллические с редкими обломками раковин брахиопод, пелеципод и фораменифер. Местами перекристаллизован до среднекристаллических. Содержат значительное количество глинистого материала (до 15%).

Органогенно-обломочные известняки серого, реже розовато-серого цвета, песчаные (до 40% песчаного материала), состоят из обломков раковин брахиопод и пелеципод, кораллов, реже криноидей (фото 23).

Глинистые известняки серого цвета, пелитоморфные. По количеству глинистого материала (40-50%) приближаются к мергелям.

Мраморизованные известняки образованы в результате термального

метаморфизма известняков.

Алевропелиты темносерые, грубослоистые, состоят из 60% глинистого материала и 30-40% алевритистого. Обломки угловато-окатанные, угловатые, состоят из кварца, полевого шпата и слюды. Глинистый материал каолино-гидрослюдистый.

Песчаники равномернoзернистые, мелко-средне-крупнозернистые, вулканомиктовые, зеленовато-серого цвета, содержат до 80% обломочного материала, из которого более 60% сложено разнообразными породами. Остальной обломочный материал представлен средним плагиоклазом до 15% и кварцем 1-5%. В незначительном количестве присутствуют обломки роговой обманки, слюды, магнетита.

Обломки пород представлены слабо измененными андезитовыми порфиритами, дацитами, андезито-дацитами, липаритами, реже яшмами, аргиллитами и кварцитизированными породами. Выделяются отдельные прослои с преобладанием в обломках андезитовых или дацитовых порфиритов.

Текстуры песчанистые, массивные, грубослоистые, реже линзовидно-слоистые. Структура псаммитовая.

Обломки полуокатанные, угловатые; для обломков пород среднего состава характерна большая окатанность.

Цемент карбонатный, железисто-гидрослюдистый, контактово-поровый, коррозионный, реже базальный.

Алевролиты и алевропесчаники по составу близки песчаникам. Отличаются от последних размерами частиц, увеличением в обломках плагиоклаза, кварца, магнетита, до образования кварц-полевошпатовых разностей, меньшей окатанностью обломков. Цемент здесь преобладает базальный, по составу железисто-гидрослюдистый, карбонатный. В отдельных прослоях цемент составляет до 40% породы.

Аргиллиты – табачно-зеленовато-серые, глинисто-гидрослюдистые, слоистые, линзовидно-слоистые. Слоистость подчеркивается тонкими слойками и линзочками пелитового материала, реже рудного и углистого.

Алевролитовый материал (до 10%) представлен угловатыми зернами кварца, серицитизированного плагиоклаза.

Аргиллиты часто содержат фауну мшанок и кораллов, реже фораминифер.

Гравелиты – зеленовато-серые, слагают базальный горизонт на участке Тыркуус-Исабай. По составу близки подстилающим силурийским породам. В обломках наблюдаются андезитовые порфириты, алевролиты, песчаники, реже дациты и липариты.

Крупные обломки хорошо окатаны. Цемент базальный, алевролитовый, составляет до 40% породы.

Узловатые сланцы черного цвета, плотные, установлены только на участке Тыркуус-Исабай. Сформировались, вероятно, в результате термального метаморфизма аргиллитов

Узловатая текстура образовалась за счет возникновения новообразований граната, корунда, андалузита.

Каменноугольная система. Нижний отдел.

В пределах изученного района распространены только нижнекаменноугольные отложения турнейского и визейского ярусов, которые слагают ядро Тундыкской мульды.

А) Турнейский ярус (С I t)

Отложения, относимые к турнейскому ярусу, пользуются незначительным распространением. Они развиты в центральной части листа М-43-82-В, слагая центральную часть Тундыкской горстсинклинали, где наблюдается полный разрез турнейских отложений.

Здесь на фаменские отложения согласно налегают:

- | | |
|---|---------|
| 1. Известковистые алевролиты | - 40 м. |
| 2. Известняки серые | - 8 м. |
| 3. Алевропесчаники тонкозернистые, слоистые | - 38 м. |
| 4. Песчаники светлосерые, мелкозернистые, кварц-полевошпатные, известковистые | - 48 м. |
| 5. Песчаники мелкозернистые слоистые | - 25 м. |
| 6. Песчаники крупнозернистые граувакковые | - 30 м. |
| 7. Темносерые органогенные известняки | - 8 м. |

Общая мощность разреза по данному перечислению составляет 200 м.

Выше согласно залегают угленосные отложения визейского яруса. Граница между турнейским и визейским ярусами точно не установлена, она условно проведена по вышележащим игольчатым алевропелитам, мощностью 26 метров. По отдельным пересечениям мощность турнейских отложений достигает 270 м.

Для турнейского яруса характерен терригенный тип разреза, полимиктовый состав песчаных и гравелитовых отложений, увеличение роли обломочного материала из осадочных пород.

Б) Визейский ярус (С I v)

Визейские отложения, как и турнейские, пользуются ограниченным распространением на изученной площади. Незначительные по площади выходы их отмечаются лишь в Тундыкской мульде, где они согласно залегают на турнейских отложениях.

Общая мощность визейских отложений для Тундыкской мульды – 420м.

Для визейских отложений характерно наличие углистых прослоев и прослоев красноцветных песчаников, а также утоньшение обломочного материала и уменьшение прослоев карбонатных пород. Все это свидетельствует о регрессивном характере осадконакоплений в визейское время.

Верхний палеозой

К образованиям нерасчлененного верхнего палеозоя отнесены вулканический аппарат и субвулканическая дайка кислого состава.

Вулканический аппарат верхнепалеозойского возраста расположен в районе рудопроявления Тыркуус-Исабай. Вулкан приурочен к разлому северо-северо-восточного направления и вытянут вдоль него на расстояние около 4 км при ширине выходов от 100 м на юге до 1 км на севере. Вулкан многоактного действия, сложен в центре флюидальными трахилипаритовыми порфирами лилово серыми породами с порфировой структурой.

Вкрапленники пород представлены идиоморфными лейстами калиевого полевого шпата размером 0,5 x 0,8 мм, почти не измененными, со слабо отрицательным рельефом. Основная масса плохо раскристаллизована и представляет собой микрографические срастания кварца, полевых шпатов с резким преобладанием последних. Флюидальность, как правило, круто направлена к центру под крутыми углами.

Промежуточная зона вулкана сложена лавобрекчиями трахилипаритового состава. Обломки представлены флюидальными трахилипаритами, реже андезитовыми порфиритами. Основная масса лавобрекчий сложена перистыми образованиями, составляющими сектора сферолитов и состоящими из калиевого полевого шпата и кварца. Промежутки между сферолитами заполнены микрофельзитовым агрегатом. Сферолиты равномерно насыщены железной слюдкой, что вместе с розовым оттенком полевого шпата обусловило окраску породы.

Периферическую зону вулкана составляют андезитовые порфириты, серые, с флюидальной, местами миндалекаменной текстурами. Структура пород порфирая с гиалопилитовой основной массой. Порфировые выделения представлены таблицами плагиоклаза размером 0,5 x 1 мм, реже темноцветными минералами. Основная масса сложена слабо раскристаллизованным стеклом и войлоком мелких микролитов плагиоклаза. В виде мелкой «сыпи» распространен темно-цветный рудный минерал.

Контуры вулкана пространственно совпадают с границами положительной магнитной аномалии интенсивностью до 3000 гамм. По всей видимости, аномалия вызвана андезитами периферической зоны, вулкана, магнитная восприимчивость которая составляет 1300-2000 x 10⁻⁶ СГС.

Рвущий контакт вулканогенных пород с фаунистически охарактеризованными терригенно-карбонатными отложениями фаменского яруса наиболее четко устанавливается в южной половине вулкана и по

западному экзоконтакту. Известняки вблизи контакта интенсивно скарнированы. Приведенные данные послужили основанием для датировки пород, слагающих вулканический аппарат, верхним палеозоем.

Субвулканические образования верхнего палеозоя представлены дайкой липаритов, которая в виде полукольца обрамляет центрально-кольцевую структуру Карадунгал. В плане дайка имеет прихотливые очертания, в целом подчиняясь плану дислокаций отложений верхнего девона – нижнего карбона. Мощность дайки 50 м, вблизи разломов увеличиваясь до 300 м. Протяженность дайки до 5 км. Липариты афировые имеют микрографическую структуру, представляющую собой прорастания кварца и полевых шпатов с преобладанием последних. Встречающиеся псевдосферолитовые образования сложены также кварц-полевошпатовым агрегатом. Породы изменены гидроокислами железа, развивающимися по трещинам и основной массе.

Липариты прорывают интрузию диоритовых порфиритов, датированную верхним палеозоем, а также отложения верхнего девона визейского яруса нижнего карбона. Эти данные послужили основанием для верхнепалеозойской датировки описанных образований.

Мезозойская кора выветривания

На территории района кора выветривания отмечена на листах М-43-82-А и Г, где она сохранилось в виде небольших выходов размером до 250 x 400 м, тяготеющих к склонам впадин и перекрыта миоценовыми глинами. Наблюдаемая кора выветривания развивается по песчаникам, конгломератам и эффузивам ордовикского возраста. Представлена она белыми, розовато-серыми каолиновыми породами, пористыми, крепкими с обломками слабо разрушенных вмещающих пород. Минералогический состав и профиль коры выветривания специально не изучались. Кора выветривания представляет собой нижнюю часть каолиновой коры выветривания. Основным породообразующим минералом является каолинит. Под каолиновыми породами залегают разрушенные коренные породы. Контакт между разрушенными коренными и каолиновыми породами резкий. Мощность наблюдаемой коры 1-5 м. 37

Мезозойский возраст коры выветривания принят приблизительно.

Неогеновая система

Отложения неогеновой системы широко распространены на территории исследуемого района, где они выполняют понижение участки рельефа. Представлены они глинами аральской и павлодарской свиты.

А) Нижний-средний миоцен (N 11-2ar)

Аральская свита

Отложения аральской свиты не выходят на поверхность.

Б) Верхний миоцен – нижний плиоцен (N 13- N 21pv)

Павлодарская свита

Отложения павлодарской свиты пользуются более широким распространением, чем вышеописанные. Они отмечаются как на поверхности, так и вскрываются большинством картировочных скважин под чехлом четвертичных отложений.

Отложения павлодарской свиты с размывом залегают на глинах аральской свиты.

В пограничной с аральскими отложениями зоне появляется толща пятнистых глин с линзами гравийных песков.

Отложения павлодарской свиты представлены краснобурыми, желтоватыми, реже зеленоватыми песчанистыми глинами, участками линзовидно-слоистыми с линзами песков и гравия. Часто отмечаются включения щебенистого материала, состав которого соответствует составу вмещающих пород.

Глины часто загипсованы (кристаллами гипса размером до 5 мм) с включениями мелких (до 5-6 мм) конкреций марганца.

По минералогическому составу глины бейделлит-гидрослюдистые.

Формирование толщи красноцветных глин связано с обновлением рельефа и возникновением нового эрозионного цикла. Площадь плиоценового бассейна на много превосходит озерные бассейны миоценового времени. Режим вод остается пресноводно-солончатый.

В составе павлодарской свиты резко увеличивается количество пролювиально-делювиальных отложений. Бурые тона глины обусловлены, вероятно, окисной формой железа.

Мощность отложений павлодарской свиты достигает 65 м.

Четвертичная система

Четвертичные отложения распространены на всей территории района, несогласно залегая на эродированной поверхности пород палеозойского и неогенового возраста.

Мощность четвертичных отложений от нескольких сантиметров на вершинах и склонах возвышенностей до 30 м в долинах.

В описываемом районе выделяются следующие генетические глины четвертичных отложений: элювиальные, элювиально-делювиальные, делювиальные, делювиально-пролювиальные, пролювиальные, аллювиально-пролювиальные, аллювиальные озерные и эоловые.

Элювиальные отложения в виде маломощного чехла развиты на водораздельных участках (пески, гравий со щебнем). Элювиально-делювиальные отложения широко развиты на склонах и представлены угловатыми обломками пород.

Эоловые отложения отмечаются в незначительных количествах на водоразделах и приводораздельных пространствах. В основном это песчаные и песчано-гравийные отложения.

Описанные отложения имеют возраст верхнечетвертичный, современный. Мощности их незначительные, в связи с чем на геологической карте они не показаны.

Проллювиально-делювиальные, проллювиальные, проллювиально-аллювиальные, аллювиальные и озерные будут описаны более подробно.

Возрастное расчленение четвертичных отложения проведено по геоморфологическим признакам и в большей мере условно. На изученной площади выделены средний, верхний, верхний-современный и современный отделы четвертичной системы.

Средний отдел (Q II)

К среднему отделу четвертичной системы относятся аллювиально-проллювиальные и делювиально-проллювиальные отложения слабо наклоненных и полого волнистых равнин на всей территории района в пределах долин рек Тундык, Карасу и др.

Поверхности аккумулятивных равнин наклонены в сторону главного водотока и вниз по течению реки. На аэрофотоснимках они выделяются серым фототонном и отсутствием изрезанности.

Аллювиально-проллювиальные отложения занимают большую часть площади выхода пород среднего отдела, располагаясь в центральных частях впадин и долин.

Литологический состав аллювиально-проллювиальных отложений не постоянен. Вблизи русел рек, а также около гор Токай в составе отложений преобладают грубозернистые гравелитистые пески, полимиктовые, грубослоистые.

На контакте с подстилающими породам отмечается базальный горизонт галечников и щебня мощностью до 8 м. Мощность аллювиально-проллювиальный отложений достигает 30 м.

Значительная мощность, грубый состав отложений свидетельствуют о значительной эрозии и выпадении большого количества осадков в период их формирования.

К востоку от г.Жамантас в составе аллювиально-проллювиальных отложений преобладают бурые гравелитистые суглинки с линзами песков и гравия. Мощность их здесь незначительна – первые метры. Шурфами под рыхлыми отложениями вскрываются рыхлые дезинтегрированные гравелиты и конгломераты ордовика.

Делювиально-проллювиальные отложения слагают шлейфы и конуса выноса у подножий гор и холмов. Отложения однообразны по составу и представлены суглинками и супесями желтовато-бурого до красного цвета с примесью дресвы и щебня. Более крупные обломки характерны для присклоновых отложений. По мере удаления от склона горы в сторону долины наблюдается утоньшение материала. Суглинки становятся красно-бурыми и переходят до песчанистых глин, внешне похожих на глины

неогенового возраста; ниже они переходят в аллювиально-делювиальные отложения того же возраста.

Мощность делювиально-пролювиальных отложений колеблется от 5 до 10 м.

Общая мощность отложений среднего отдела не превышает 85 метров.

Верхний отдел (Q III)

Верхний отдел представлен аллювиальными отложениями первой надпойменной террасы.

Первая надпойменная терраса прослеживается вдоль реки Тундык в виде прерывистой полосы шириной до 500 м. Остатки террасы фиксируются по обеим бортам поймы реки. От поймы она отделена уступом высотой до 3 м. Верхнечетвертичные отложения отмечаются также по скважинам, вскрывшим их под русловым аллювием современного отдела.

Среди аллювиальных отложений верхнего отдела выделяют пойменный и русловый аллювий.

Пойменный аллювий развит в районе слияния рек Тундык и Кунлук.

Представлен тонко-горизонтально-слоистыми суглинками и глинами серого цвета с остатками растительности. Подстиляется он грубыми косослоистыми песками.

Русловый аллювий представлен песками, гравелитами и суглинками, составляет большинство первых надпойменных террас, часто располагаются под отложениями пойм. Пески плохоткатанные, несортированные с линзами гравия и глин. По составу полимиктовые: кварц, полевые шпаты и обломки пород.

В основании отмечается базальный горизонт галечника незначительной мощности. Иногда мощность галечника в основании разреза достигает 20 м (р. Карасу и г. Каратас).

Мощность отложений верхнего отдела достигает 22 м.

Верхний-современный отделы – нерасчлененные (Q III-IV)

Сюда относится аллювиально-пролювиальные отложения временных водотоков и отложения озер.

На аэрофотоснимках отложения временных водотоков выделяются в виде темносерых ветвистых полос на фоне серой окраски отложений средне-четвертичного отдела. Вдоль ложбин с временным водотоком часто отмечается засоление почвы.

Описываемые отложения представлены бурыми, желтовато-серыми, щебенчатыми суглинками. Участки развития верхнечетвертично-современных отложений часто заболочены, заросшие кустарником.

Представлены они серыми и зеленовато-серыми песчанистыми глинами с большим количеством органического материала. На поверхности этих отложений развиваются солончаки. Современное осадконакопление

здесь происходит только в весенний период. Мощность озерных отложений – 3-5 м. Общая мощность отложений верхне-современного отдела не превышает 5-8 метров.

Современный отдел (Q IV)

Современный отдел представлен аллювиальными и озерными отложениями.

Другие генетические типы отложений не пользуются широким распространением.

Аллювиальные отложения

Современные аллювиальные отложения выполняют долины рек Карасу и Тундык, Кунлук. Среди аллювиальных отложений выделяется пойменный и русловой аллювий.

Пойменный аллювий слагает верхнюю часть поймы и имеет мощность 1-1,5 м. Предоставлен темно-серыми глинами и суглинками слабо-горизонтально-слоистыми с отдельными обломками гравия, щебня и мелкой гальки. Отмечаются отдельные стебли и корни растений. Ниже пойменного аллювия залегают косослоистые пески русловых фаций. Высота террасы над руслом – 1-1,5 м.

В пределах поймы наблюдается большое количество старых русел и протоков. Однако фации стариц не отмечаются. Переуглубление русла и отсутствие стариц свидетельствует об активизации эрозионных процессов на изучаемой территории.

Русловой аллювий выполняет нижнюю часть пойменной террасы и русло реки. Представлен крупными галечниками, гравием, песками.

В долине р. Карасу около гор Серикбай отмечаются значительные скопления гравия и галечника мощностью до 5 м, которые разрабатываются местными совхозами для нужд строительства. В русле р. Тундык мощность аллювия незначительна и меняется от нуля до 3 м. По составу галечника и гравия аллювий полимиктовый.

Пески грубозернистые кварц-полевошпатовые плохоокатанные косослоистые с линзами гравия и суглинков.

Мощность современных аллювиальных отложений составляет около 5-6 м.

Озерные котловины представляют собой плоские блюдцеобразные понижения, располагающиеся, большей частью, в местах пересечения разломов. Глубина их незначительна. Отдельные озера имеют глубину до 0,5 м.

Наиболее глубоким является оз. Карасор, где глубина достигает 2-3 м. Отложения представлены очень вязкими серыми и зеленовато-серыми глинами с неприятный запахом.

В засушливое время мелкие озера пересыхают и образуют солончаки.

Масштабы современного осадконакопления не велики, мощность отложений не превышает первых метров.

Отложения заболоченных впадин распространены более широко, но выделить их на карте не представляется возможным ввиду незначительности размера. Обычно они накапливаются в пониженных участках ложбин временных водотоков, где происходит бурное развитие растительности.

По краям заболоченных участков наблюдается засоленность. Отложения представлены темными почвами типа чернозема.

Мощность этих отложений 1-1,5 м. Общая мощность современных отложений 3-4 метра

3.2 Интрузивные образования

Отличительной чертой исследованного района является широкое проявление интрузивной деятельности.

В пределах описываемой территории интрузивные породы занимают около 20% площади. Они представлены образованиями кембрийского, нижнесилурийского, среднедевонского и акчатауского (пермского) интрузивных комплексов.

Установлено три небольших выхода диоритов, отнесенные к верхнепалеозойскому интрузивному комплексу.

Основная площадь развития интрузивных пород приходится на гранитоиды среднедевонского и пермского комплексов.

Кембрийский интрузивный комплекс

Интрузии кембрийского возраста развиты в Абралинском синклинории в пределах Токайской антиклинальной зоны и тесно связаны с отложениями кембрия. Они представлены серпентинитами и листовенитами.

Серпентиниты образуют линзообразные и дайкообразные тела протяженностью от 500 м до 3 км при мощности от 50 до 500 м, затянута в субширотном направлении. Это зеленовато-черные, черные породы, плотные, сложенные пластинчатым и волокнистым серпентинитом. В породе иногда встречаются крупные индивиды бастита (псевдоморфозы по ромбическому пироксену). Отмечается незначительная примесь тремолита, антофиллита и хлорита.

Наиболее распространенные структуры – параллельно – волокнистая, пластинчатая, реже решетчатая, участками петельчатая. При наличии псевдоморфоз бастита по пироксену структура породы становится бластопопорфировой.

Листвениты слагают удлиненные дайкообразные тела протяженностью до 4-5 км и мощностью 10-25 м и по-видимому, генетически связаны с интрузиями гипербазитов. Выполняющих трещины субширотного простирания.

Породы отличаются светлой окраской и имеют однообразный состав. Тела сложены в основном кварц-карбонатными лиственитами, реже карбонатными с незначительной примесью кварца, встречаются серпентин-карбонатные листвениты. Содержание кварца в кварц-карбонатных лиственитах достигает 30%.

В породе наблюдаются линейно-вытянутые в направлении сланцеватости, реже обособленные, участки гематита. Р.М. Антонюком описанные интрузивные образования условно относились к верхнепротерозойскому интрузивному комплексу, на основании наличия активного контакта с отложениями, ранее датировавшихся верхним протерозоем. Поскольку последние отнесены авторами к нижнекембрийским, возраст прорывающих их интрузий указывается кембрийским.

Нижнесилурийский интрузивный комплекс

К нижнесилурийскому интрузивному комплексу отнесены малые интрузии и дайки габбро, габбро-диоритов, диоритов, диабазов. Они приурочены к антиклинальным поднятиям каледонского геосинклинального комплекса. Большинство из них тяготеет к зоне Акбастауского разлома. В плане массивы имеют изометричную, вытянутую или неправильную форму.

Габбро представляют собой мелко-, среднезернистые породы темно-серого, зеленовато-серого цвета. Структура призматически зернистая, габбровая. Порода состоит из плагиоклаза (59%), пироксена (40%), кварца ($\leq 1\%$). 43

Плагиоклаз основного состава образует широкотаблитчатые выделения, реже удлиненно-призматические. Минерал полностью изменен, имеет грязный, серовато-черный цвет – результат замещения соссюритом. Реже замещается мелкозернистым агрегатом эпидота.

Пироксен (авгит) моноклинный, бесцветный со слабым зеленоватым оттенком, образует изометричные выделения. Рельеф высокий, положительный, шагреня резкая. Обрастает зеленой роговой обманкой.

Кварц редок, в виде неправильных угловатых масс встречается в промежутках между ранее выделившимися минералами.

Габбро-диориты – мелкозернистые, плотные породы темно-серого цвета. С призматически-зернистой структурой. Порода состоит из плагиоклаза (60-62%), пироксен (37-39%), кварца (< 1).

Плагиоклаз среднего-основного состава образует идиоморфные удлиненно-таблитчатые выделения, сдвойникован, сильно изменен – разложен с образованием глинистых продуктов выветривания интенсивно скаполитизирован.

Пироксен (авгит) встречается в виде удлиненно-призматических, реже восьмиугольных выделений. Бесцветный. Рельеф высокий, шагреня резкая (6 гр.) $cNg = 44^\circ$. Встречаются простые и полисинтетические двойники. Замещается волокнистой бледно-зеленой роговой обманкой.

Кварц редок в виде угловатых неправильных масс между ранее выделившимися минералами.

Диориты слагают мелкие интрузии и дайки, представлены мелко,- средне-зернистыми разностями.

Структура породы призматически-зернистая, диоритовая, встречается субофитовая. Порода состоит из плагиоклаза (65-70%), иногда его содержание доходит до 80-84%, роговой обманки (30-35%), иногда – до 15%, присутствует кварц до 1-2%.

Плагиоклаз образует удлинённо-призматические выделения длиной 0,6-0,7 мм до 1 мм, реже 1,5 мм; шириной 0,2-0,4 мм. Реже широкие таблицы.

Минерал имеет положительный рельеф, сдвойникован, интенсивно серицитизирован. По составу соответствует №33 (методом максимального симметричного погасания – 17°).

Роговая обманка встречается в виде удлинённо-призматических выделений (в субофитовых-подчинена структурному рисунку плагиоклаза), плеохроирует в зеленых тонах. Содержит мелкие включения зерен сфена, магнетита. $cNg - 12-13^\circ$, $\Delta \sim 0,019$.

Интенсивно замещается бледно окрашенным актинолитом, светло-зеленым хлоритом, в ассоциации с карбонатом. Иногда минерал превращен в полные псевдоморфозы хлорита и бурого карбоната.

Кварц редок, наиболее поздний, встречается в виде ксеноморфных выделений между ранее выделившимися минералами. Акцессорные – сфен, магнетит.

Диоритовые порфиры слагают небольшие тела к северу от массива Жамантас. Это зеленовато-серые породы, плотные, субвулканического облика. Порфировые выделения составляют до 15% объема породы и представлены исключительно плагиоклазом (андезином).

Минерал образует широкопластинчатые идиоморфные выделения, сдвойникован, имеет слабый положительный рельеф, свежий облик. Замещается эпидотом.

Основная масса имеет гипидиоморфную структуру и состоит из мелких пластинок плагиоклаза, длина которых достигает 0,2-0,5 мм, реже до 1 мм. Состав аналогичен таковым во вкрапленниках. Темно-цветные представлены роговой обманкой, которая полностью разложена и замещена хлоритом с выделением магнетита, сфены.

Из акцессорных отмечается сфен. Порода сильно эпидотизирована. В северной части тела отмечаются переходы до гранодиорит-порфиров.

Диабазы – темно-зеленые, плотные породы с офитовой, участками пойкилоофитовой структурой (фото 26). Порода состоит из плагиоклаза (60-70%) и пироксена (30-40%).

Плагиоклаз основного состава образует узкие удлинённо-пластинчатые лейсты размером от 0,5-0,7 до 1 мм, расположенные беспорядочно. Минерал

имеет свежий облик, положительный рельеф, сдвойникован, слегка соссюритизирован, эпидотизирован. Замещается скаполитом, карбонатом.

Пироксен расположен между лейстами плагиоклаза в виде изометрических выделений, иногда образует более крупные выделения, содержащие пойкилитовые вроски плагиоклаза.

Замещается бледно-зеленым хлоритом до образования полных псевдоморфоз, иногда с примесью карбоната. Содержит мелкую вкрапленность магнетита.

На изученной территории породы данного интрузивного комплекса прорывают отложения верхнего ордовика и нижней подсвиты альпеисской свиты нижнего силура. В пределах развития отложений верхней подсвиты они не установлены. Это позволяет датировать их нижнесилурийскими.

Среднедевонские интрузивный комплекс

Среднедевонские интрузии имеют более широкое распространение в пределах изученной территории по сравнению с другими интрузивными комплексами. К среднедевонскому комплексу относятся интрузивные образования, слагающие массивы Жамантас, Сарытау, Каратас, Куйректыколь и ряд мелких штоков. Площади современных эрозионных срезов массивов невелики и измеряются первыми десятками кв. км,

Массив Жамантас расположен к востоку от Акбастауского разлома. Он образует узкое меридионально вытянутое тело протяженностью около 11 км при ширине до 3 км. К югу от массива на его осевом продолжении обнажается интрузия Каратас протяженностью около 6 км.

К северо-востоку от массива Жамантас обнажается небольшой шток Куйректыколь. Интрузия Сарытау, расположенная к юго-западу от массива Жамантас, также вытянута в меридиональном направлении протяженностью около 10 км.

Первоначальная форма массивов искажена тектоническими нарушениями.

Интрузивные породы, слагающие массив Жамантас, прорывают отложения верхнего ордовика. Контактные изменения вмещающих пород выразились в гранитизации (небольшие участки вблизи контакта), ороговиковании и скарнировании. Ширина контактово-измененных пород вдоль восточного контакта достигает 1200 м, вдоль западного до 800 м. Принимая в виду это обстоятельство, а также учитывая наличие в восточной части массива мощной полосы гранит-порфиров, можно предполагать, что восточный контакт массива более пологий, чем западный.

Массив характеризуется слабо положительным магнитным полем интенсивностью до + 250 гамм, повторяющем контуры массива и отрицательной гравитационной аномалией Δg до -4 мЛг. Пространственно эпицентр аномалии тяготеет к северной части интрузии, а с южной частью ассоциирует нормальное поле силы тяжести. Это обусловлено, по-видимому,

наличием в северной части массива значительных масс пород с дефицитом плотности (гранитоиды). Исходя из геофизических данных можно сделать вывод, что интрузия имеет форму однобокого лакколита, подводящий канал которого расположен в северной части массива.

Массив Сарытау по своей форме напоминает массив Жамантас. Однако, судя по наличию отрицательной аномалии Δg , располагающейся к югу, юго-востоку за пределами выходов на дневную поверхность гранитоидов, она имеет на глубине гораздо большие размеры (фиг. 19). По результатам количественной интерпретации массив уподобляется горизонтальному цилиндру радиусом 2,6 км (Ю. Н. Чернов 1959г.).

По данным проведенной гравиметрической съемки масштаба 1:50 000 интрузия Сарытау к югу и юго-востоку полого погружается на глубину. Ее восточный контакт, по-видимому, срезается Акбастауским глубинным разломом.

Интрузия прорывает отложения среднего девона эйфельского яруса и отложения нижней подсвиты альпеисской свиты нижнего силура. Породы на контакте ороговикованы и калишпатизированы. В районе северного контакта массива граносиениты приобретают мелкозернистую стекловатую структуру, не отличающуюся от структуры и состава вмещающих пород – трахилипаритов среднего девона эйфельского яруса. Создается впечатление постепенного контакта.

Массив Каратас по форме сходен с массивом Жамантас. Длина его достигает 6 км, ширина 2,5 км.

Массив прорывает отложения верхнего ордовика и содержит ксенолиты вмещающих пород. Вдоль контактов устанавливаются ороговикование и скарнирование. Зоны приконтактных изменений неширокие – первые сотни метров.

Массив Куйректыколь имеет форму изометричного штока, прорывает породы верхнего ордовика. На контакте с массивом вмещающие породы ороговикованы. Ширина ореолов небольшая. По геофизическим данным на поверхности обнажается только северная часть массива, а большая (южная и юго-восточная) часть массива не вскрыта эрозией.

По результатам геологической съемки интрузивный комплекс среднего девона сформировался в три фазы внедрения.

Первая фаза представлена диоритами и гранодиоритами, вторая, главная фаза, сложена среднезернистыми лейкократовыми и порфиоровидными гранитами. Крупнозернистые биотитовые граниты и их порфиоровидные разновидности рассматриваются авторами как дополнительная интрузия второй фазы внедрения.

Третья фаза представлена граносиенитами, сиенитами и щелочными гранитами. Жильную фазу составляют мелкозернистые граниты, гранит-порфиры и граносиенит-порфиры.

Дайковые и жильные образования

Внедрению интрузий среднепалеозойского интрузивного комплекса сопутствует большое количество разнообразных дайковых и жильных тел.

Среди них удалось выделить жильные граниты, дайки гранитов, гранит-порфиров, граносиенит-порфиров.

Жильные граниты преимущественно распространены в пределах массива Жамантас, где они бронируют вершины сопок, сложенных гранитами II фазы внедрения и имеют полосу выходов, вытянутую в субмеридиональном направлении, реже образуют дайкообразные тела. Встречаются в виде небольших штокообразных тел среди гранодиоритов I фазы внедрения массива

Каратас, а также слагают юго-западную часть массива Куйректыколь.

Жильные граниты имеют преимущественно ярко розовую, красную, иногда сероватую окраску и мелкозернистое строение. Структура пород гипидиоморфнозернистая. Состав варьирует незначительно.

Выделяются граниты нормальные и щелочные. Подавляющее большинство жильных гранитов составляют нормальные, а щелочные встречаются лишь на юге массива Жамантас, а также в районе массивов Каратас и Куйректыколь.

Нормальные граниты распространены в пределах массива Жамантас, с севера на юг массива в гранитах устанавливается увеличение щелочности и наблюдаются взаимопереходы в щелочные биотитовые граниты.

Породы имеют розовато-красную окраску, мелкозернистое строение. Под микроскопом они обнаруживают микрогранитовую, гипидиоморфнозернистую структуру и следующий минеральный состав: калиевый полевой шпат от 40 до 58%, кварц 25-30%, плагиоклаз – 15-25%, биотит – 5% (встречаются лейкократовые разности с содержанием биотита 1-2%). Иногда в незначительных количествах присутствует роговая обманка (2-3%).

Калиевый полевой шпат образует таблитчатые, а также неправильной формы выделения, покрытые бурой пелитизацией, имеет слабый отрицательный рельеф, ясно выраженную спайность по 001. Встречаются неясно решетчатые калишпаты, иногда пертитизированные.

Плагиоклаз (олигоклаз №20) обладает наивысшей степенью идиоморфизма. Тонко полисинтетически сдвойникован, слегка пелитизирован, серицитизирован. По периферии имеет каемки обрастания калишпатом.

Кварц ксеноморфен, заполняет промежутки между зернами полевых шпатов, редко образует субидиоморфные выделения. Имеет свежий облик.

Иногда образует вроски в калиевом полевом шпате до микрографических сростаний.

Биотит окрашен в зеленые, зеленовато-бурые, бурые, зеленовато-желтые тона. Для чего характерен резкий плеохроизм. Для зеленовато-бурых

разностей по N_r – светло-желтовато-зеленый, по N_g – темно-зеленовато-бурый. Образует таблитчатые выделения с рваными краями. По трещинам спайности содержит включения магнетита, реже мелких зернышек циркона.

Иногда замещается хлоритом. Разлагается с выделением сфена, магнетита и эпидота.

Роговая обманка плеохроирует в зеленых тонах, встречается в виде таблиц пл. 001 с ясной спайностью под углом 56° . По оси N_g -12° . Встречаются полисинтетические двойники. Замещается биотитом.

Акцессорные – флюорит, сфен, апатит, магнетит, малакои (?), циркон, гематит (?). Иногда граниты имеют порфировидный облик, содержат до 10% порфировых выделений, представленных субидiomорфными выделениями размером до 2,0-2,5 мм кварца и калишпата. Калишпат пертитизирован. Плагиоклаз в выделениях редок, образует таблицы 2х0,7 мм, слегка пелитизирован, серицитизирован.

Щелочные граниты образуют лишь незначительные выходы среди гранитоидов массива Каратас и Куйректыколь. Они имеют сиренево-розовую, розово-красную, иногда сероватую окраску, мелкозернистое строение и сложены калинатовым полевым шпатом 65-68%, кварцем – 20%, щелочным амфиболом – 7-10%, плагиоклазом – 5%.

На изученной территории широко развит дайковый комплекс, связанный со среднедевонскими интрузиями.

Пегматиты

Среди гранитов среднедевонского интрузивного комплекса встречены небольшие камеры пегматитов. Размер камер от нескольких см до 3-5 м. Форма их округлая, эллипсоидальная и неправильная. Пегматиты блоковые.

Они имеют крупнозернистое и грубозернистое сложение. Порода состоит из крупнокристаллического кварца размером 5-10 см и калиевого полевого шпата. Часто пегматитовые камеры имеют аплитовую оторочку. Иногда наблюдается следующая зональность в строении пегматитовой камеры. Центральная часть выполнена блоковым пегматитом, далее, к периферии, небольшая (см) каемка пегматитов с письменной структурой, а оторочка сложена аплитами.

Некоторые пегматитовые камеры обладают повышенной радиоактивностью.

Автометаморфизм

Среди гранитоидов среднедевонского интрузивного комплекса интенсивно проявлены процессы калишпатизации. Автометаморфические образования, выраженные в альбитизации, грейзенизации, турмалинизации.

Калишпатизацией затронуты все гранитоиды данного комплекса. Процесс заключается в замещении плагиоклаза калиевым полевым шпатом. Иногда в породе калишпат нацело замещает плагиоклазы и они встречаются только в незамещенных реликтах.

Альбитизация. Среди гранитов массива Жамантас выделено два локальных очага альбитизации, проявленной вдоль меридиональных разломов.

Альбитизация проявляется в замещении полевых шпатов альбитом с одновременным выносом фемических компонентов. Измененные разновидности гранитов приобретают обычно белую окраску и мелкозернистую структуру.

Грейзенизация распространена преимущественно среди крупнозернистых гранитов дополнительной фазы внедрения, реже в среднезернистых и порфировидных гранитах главной интрузивной фазы. Грейзеновые жилы имеют субширотное и северо-западное направление. Длина их достигает 50-100 м. Мощность жил колеблется от 1 до 3 м.

По составу жилы кварцево-мусковитовые, мусковит-кварц-турмалиновые, кварц-турмалин-флюоритовые. Присутствуют жилы сложного строения.

Жилы сложного строения имеют четко выраженную зональную структуру. Центральная, осевая зона, имеет мономинеральный, кварцевый состав.

Кварц серый, массивный, имеет сильный жирный блеск, в кавернах встречается лимонит. Зальбанды жил сложены грейзенами турмалин-кварцевого состава. Кварц крупнокристаллический, серый с примазками гематита. Турмалин черный в виде турмалиновых солид. Присутствуют мелкие зерна фиолетового флюорита.

Турмалинизация имеет небольшое развитие. Этот процесс связан с привнесением в породу бора. При этом в гранитах данного комплекса образуются турмалиновые солонца.

Породы данного интрузивного комплекса прорывают отложения ордовика, силура, а также вулканогенные образования среднего девона эйфельского яруса. Отложения верхнего девона и карбона, располагающиеся в непосредственной близости от массивов, никаких следов контактовых изменений не несут.

Верхнепалеозойский интрузивный комплекс.

В пределах изученной территории имеет незначительное распространение и представлен тремя штокообразными телами, размером 200 x 200 м.

Они сложены мелко-среднезернистыми диоритами. Порода имеет грязно-зеленовато-серый цвет, рыхловатый облик. Иногда на фоне мелкозернистой основной массы встречаются таблитчатые выделения

белого плагиоклаза размером до 5 мм. Под микроскопом порода обнаруживает субофитовую структуру (фото 22) и следующий минеральный состав: плагиоклаз 70-75%, роговая обманка 25-30%.

Плагиоклаз (основной) образует удлиненные таблицы длиной до 2,5-4 мм, шириной 0,3-0,5 мм, имеет положительный рельеф, резкую шагреню, четкие полисинтетические двойники. По составу соответствует №57 (угол симметричного угасания = 30°).

Роговая обманка встречается в интерстициях между лейстами плагиоклаза. Минерал окрашен в зеленый цвет, замещается лучистым, волокнистым

актинолитом. Содержит включения магнетита. С роговой обманкой тесно ассоциируют более крупные выделения магнетита, являясь, по-видимому, продуктом диссоциации роговой обманки. Среди роговой обманки наблюдаются реликты пироксена. Возможно, что в ходе магматического процесса образовавшийся пироксен был не устойчив в данной обстановке и в результате чего шло его растворение и образование роговой обманки.

Из аксессуарных встречается апатит.

По данным геологической съемки установлено, что породы данного комплекса в пределах Егендыбулакской мульды прорывают отложения визейского яруса и субвулканические тела, отнесенные к верхнепалеозойскому возрасту. Это позволяет датировать их нижнюю границу как верхний палеозой.

Акчатауский (пермский) интрузивный комплекс.

К этому комплексу относятся лейкократовые аляскитовые граниты Кувского массива. В плане массив имеет изометричную форму и занимает площадь около 200 км². По геофизическим данным (Ю.Н. Чернов 1959 г.) 50 северный и южный контакты круто погружаются на глубину. Они определяют конфигурацию гравитационной аномалии, которая здесь совпадает с обнаженной частью массива и почти не отходят в сторону от него. Западный и особенно восточный контакты пологие. По данным количественной интерпретации аномалии силы тяжести (Ю. Н. Чернов 1959г.) [69] массив в широтном сечении представляет собой полусферу.

По данным Кувшинова Г.В. и Колмогорова О. А. (1970г.) [62] массив имеет форму лакколита с размером в плане 14 x 17 км, с глубиной эрозионного среза, равной по расчетным данным 1,5-1,8 км.

По данным Симоненко А. Д., Югина В.В. (1964г.) [66] массив представляет собой диапироподобный шток с крутыми, слабо наклоненными к центру массива контактами. Последующие тектонические нарушения обусловили блоковое строение интрузива.

В становлении массива большую роль играли кольцевые разломы, определившие, в общем, морфологию массива.

Контактовый метаморфизм выражен в ороговиковании и скарнировании вмещающих пород.

Описываемый комплекс представлен гранитами главной интрузивной фазы и дополнительной интрузии. Внедрение его сопровождалось дайковыми и жильными образованиями первого этапа. Очень интенсивно проявились процессы альбитизации и грейзенизации.

На изученной территории, в пределах листов М-43-82-А, В обнажается восточная часть Кувского массива, составляющая четвертую часть его площади.

Главная интрузивная фаза сложена средне-крупнозернистыми и неравнозернистыми миароловыми гранитами.

Жильные образования акчатауского комплекса

Жильные образования, связанные с внедрением Кувского гранитного массива. Известны в пределах самого массива и вдоль его контактов и трактуются нами как дайки первого этапа.

Они представлены резкопорфировидными аляскитовыми гранитами, равномернозернистыми мелко-среднезернистыми аляскитовыми гранитами, гранит-порфирами и аплитами.

Первые две разновидности образуют оторочку вокруг массива шириной (в плане) от 100 м до 1 км. При этом мощность их незначительна, так как они являются инъекциями в трещины отдельности. Известны многочисленные апофизы в граниты главной интрузивной фазы, с которыми они имеют четкий рвущий контакт.

В контакте жильные граниты имеют маломощную зону закалки. Граниты главной фазы не несут следов изменений. Возрастные взаимоотношения между указанными разновидностями определяются рвущим контактом (с зоной закалки в эндоконтакте) со стороны неравнозернистых гранитов.

Маломощные дайки того же состава и структуры внутри массива имеют субмеридиональное направление. Дайки имеют крутое падение и секут отдельность. Мощность даек не превышает обычно первых метров, В самых маломощных из них мелко-среднезернистые граниты приобретают характер аплитов.

Вокруг массива отмечается пояс радиально-кольцевых даек. Кольцевые дайки резко преобладают. Дайки располагаются параллельно контакту Кувского массива. Мощность даек от 1-2 до 10 м; сложены они желтоваторозовыми гранит-порфирами, аналогичными таковым южного сателлита, мелко-среднезернистыми гранитами и аплитами.

Тесная близость состава указанных разновидностей друг другу и породам самого интрузива, приуроченность их к массиву и его экзоконтакту, а также наличие альбитизации, позволяет считать время образования

жильных пород близким по времени внедрения массива, а сами жильные образования рассматривать как дайки первого этапа.

Резкопорфировидные граниты представляют собой плотные породы ярко-розового цвета. Порфировые выделения размером до 5 мм составляют от 20 до 30% объема породы и представлены калиевым полевым шпатом, кварцем, и микропегматитом. Последний образует сфероиды. Основная масса породы имеет чаще всего аплитовую структуру. Реже отмечаются микропегматитовые сростки. Состав следующий: кварц – 35%, микроклин – 45%, микропегматит – 15%, плагиоклаз, биотит, мусковит вместе составляет около 5%.

В дайках отмечается также флюорит и магнетит.

Неравномернозернистые аляскитовые граниты аналогичны основной массе резкопорфировидных разновидностей, отличаются лишь большей величиной зерна.

Аплиты характеризуются бледно-розовым цветом, плотным сложением, массивной текстурой. Структура аплитовая. Подавляющее большинство объема породы занимают мелкозернистые выделения микропегматитовых сростков кварца и микроклина. Последние образуют разрозненные самостоятельные изометричные выделения, примерно в равных количествах.

Автометаморфизм

Автометаморфические преобразования гранитов относятся к пневматолитовой стадии и выразились в альбитизации и грейзенизации.

Альбитизация имеет площадное развитие и приурочена, главным образом, к апикальной части массива. Процесс заключается в замещении полевых шпатов альбитом. Сначала образуются пертиты замещения, постепенно альбит занимает все большее пространство и приобретает типичную шахматную структуру. Порода в этом случае имеет белую окраску.

Грейзенизация штокверкового типа является иногда наложенной на альбитизацию, но, как правило, грейзены образуют самостоятельные тела.

Грейзеновые жилы имеют северо-восточное и северо-западное направление, т.е. повторяют контуры массива. Характер внедрения их совершенно аналогичен таковому жильных образований. Они избирают те же пути и те же трещины отдельности. Как правило, области грейзенизации включают в себя серию взаимно пересекающихся жил и интенсивно переработанные околожильные породы. Размеры таких площадей составляют десятки и сотни квадратных метров. Они хорошо дешифрируются на фотоснимках.

По минеральному составу выделяются: кварц-мусковитовые, серицит-кварцевые, серицит-кварц-альбитовые грейзены. Очень часто вместе с кварцем присутствует железная слюдка.

Мощность грейзеновых жил колеблется от 5 см до 1,5 м.

Во вмещающих породах отмечается интенсивное развитие кварца, мусковита.

Граниты Кувского массива прорывают силурийские отложения и образования фаменского яруса. В массивах Кент и Каркарали, южнее изученной площади, аналогичные аляскиты прорывают калдырминские граниты (С 3) и малые интрузии Джаксытагалинского комплекса (Р I). Определения абсолютного возраста миароловых гранитов главной интрузивной фации по двум пробам, отобраным Р.М. Антонюком, установили возраст 290-265 млн. лет.

(Определение производилось аргоновым методом по биотитам В.А. Борщевским в лаборатории МГУ).

На основании вышеизложенного возраст гранитов акчатауского комплекса считается пермским.

Метаморфизм

Изученная площадь занимает юго-западный склон Чингизского мегаантиклинория и характеризуется широким развитием, метаморфизма, обусловленного различными факторами.

По данным проведенных работ на изученной площади проявлены нижеследующие виды метаморфизма:

1. Региональный метаморфизм
2. Контактный метаморфизм
 - а) контактово-термальный
 - б) контактово-метасоматический
 - в) гранитизация
3. Гидротермальный метаморфизм
4. Динамометаморфизм.

Степень проявления вышеприведенных видов метаморфизма неравнозначная.

3.3 ТЕКТНИКА

Тектоническое районирование описываемой территории и сменных районов произведено авторами в соответствии со схемами Беспалова В.Ф., Бандалетова С.М., Ляпичева Г.Ф. Район входит в состав Абралинского синклинория и обладает всеми присущими этой мегаструктуре чертами геолого-тектонического развития. В строении района принимают участие каледонский геосинклинальный и варисцийский орогенный комплексы, подразделенные на этажи и подэтажи поверхностями размыва и несогласия. В состав каледонского комплекса входит раннекаледонский структурный этаж, сложенный породами кембрия и нижнего ордовика, и позднекаледонский структурный этаж, в строении которого принимают участие отложения верхнего ордовика и нижнего силура. Варисцийский

орогенный комплекс сложен породами девона – нижнего карбона (ранневарисский этаж); верхневарисский этаж представлен интрузией пермского возраста. К структуре первого типа относится Тундыкская грабен-синклиналь, представляющая собой меридионально-ориентированный прогиб длиной свыше 4 км и шириной до 1,5 км, ограниченный с востока и запада разломами Бастальской зоны. Терригенно-карбонатные и углистые отложения, слагающие складку с падением к центру под углом 30-60°, вблизи разломов меняют падение на обратное.

Складка в центре опрокинута на запад под углом 70°.

Вдоль Западно-Бастальского разлома породы по плоскости сместителя затянуты на юг на расстоянии до 1 км.

Второй тип структур представлен Егендыбулакской брахисинкиналью – куполовидной изометричной в плане складкой, с полого падающими к центру крыльями и плоским замком. Вблизи нарушающих брахисинклиналь разломов отмечаются подвороты пластов.

Подобные структурные формы отмечались ранее вдоль юго-западного экзоконтакта Кувского гранитного массива и по всей видимости сформировались под влиянием динамического действия Кувского плутона.

Такой сложной дислоцированности немало способствовала высокая пластичность отложений верхнего подэтажа.

Разрывная тектоника

Описание тектонических нарушений ведется в хронологическом порядке в соответствии с этапами их проявления.

Проявившиеся в кембрийский период разломы широтного направления параллельны складчатым структурам нижнего подэтажа нижнекаледонского этажа. Некоторые из разломов довольно четко отражаются на картах остаточных аномалий по зонам высоких градиентов и смещению аномальных полей в картах изодинам. Наиболее крупные разломы ограничивают Токайское поднятие с запада и севера. Разлом, ограничивающий поднятие с севера, затушеван наложением более поздних нарушений и внедрением интрузий гипербазитов. Последние указывают на значительную глубину заложения разломов.

Одним из наиболее крупных разломов северо-западного направления является Акбастауский глубинный разлом. Заложение разломов этого направления произошло не позднее верхнего ордовика, на что указывает резкое фациальное отличие верхнеордовикские отложений к западу и востоку от

Акбастауского разлома. В центральной части изученной площади устанавливается расщепление Акбастауского разлома на две ветви – субмеридиональную (Жамантасский разлом) и северо-западную (собственно Акбастауский разлом).

Жамантасский разлом на листе М-43-82-А фиксируется полосой рифогенных известняков с фауной верхнего ордовика. Северо-западная часть Акбастауского разлома вдоль западной рамки листа М-43-82-А сопровождается мощной зоной расланцевания и окварцевания.

Она отделяет отложения чингизтауской свиты среднего кембрия от отложений альпеисской свиты нижнего силура.

В южной части площади (лист М-43-82-Г) Акбастауский разлом в гравитационном поле фиксируется аномалией типа «наклонный уступ с падением на запад под углом 60° и резким перепадом интенсивности поля в 32 мЛг.

Это объясняется избыточной плотностью пород, слагающих восточный блок.

Далее к северо-западу предполагается изменение падения плоскости сместителя на северо-восточнее при угле, равном $70-75^\circ$, на что косвенно указывает направление падения расланцевания. К северу от гор Серикбай Акбастауский разлом отчетливо дешифруется по аэрофотоснимкам, а его

зоне породы передроблены, лимонитизированы, скварцованы. Аналогичная переработка вмещающих пород отличается и вдоль других нарушений этой зоны, осложняющих Карасуйскую и Кызылтумсыкскую антиклинальную зону. О роли северо-западных разломов в эйфельское время указано выше.

Разломы меридионального направления (Сарытауский разлом и Бастальская зона разломов) занимает резко секущее положение к структурам каледонского основания.

В зоне Бастальского разлома отложения верхнего девона – визе по левостороннему сдвигу смещены на расстояние свыше 500 м. отложения силура и девона в этой зоне передроблены, окварцованы, насыщены точками медной минерализации. В гравитационном поле зоны Бастальского разлома фиксируется аномалией типа «вертикальный уступ». Ограничивающие его разломы вертикальные.

Южная часть зоны характеризуется остаточной аномалией интенсивностью 0-8,0 мЛГ., что может объясняться наличием на глубине объекта с избыточной плотностью. Вскрытые по скважинам отложения альпийской свиты обладают плотностью в пределах 2,33-2,58 г/см³

Сарытауский разлом представляет собой правосторонний сдвиг с амплитудой смещения около 1,5 км, что устанавливается по смещению субвулканического тела дацитов в горах Каракия. На листе М-43-82-А к Сарытаускому разлому приурочены прогиб, выполненный силурийскими отложениями.

По его бортам прослеживается цепочка вулканических аппаратов эйфельского возраста. Время заложения меридиональных разломов на основании анализа фактического материала устанавливается как постнижневизейское.

Разломы северо-восточного направления отмечается к югу от Кувского массива. Здесь они образуют зону шириной до 2 км. Разломы незначительно нарушают отложения силура и девона. В зоне Бастальского разлома нарушения северо-восточного направления затухают.

3.4. Характеристика объектов полезных ископаемых района проектируемых работ.

Изученная площадь расположена в юго-западном Предчингизье в пределах Чингизской металлогенической провинции. Характерными для этой провинции являются проявления железа, марганца, никеля, меди, полиметаллов, золота, вольфрама, молибдена и редких земель. Наиболее перспективными рудными формациями Чингизской металлогенической провинции являются: для полиметаллов – колчеданно-золото-полиметаллическая и баритопрожилково-вкрапленная, для меди – скарновая и вторично-кварцитовая, для золота – колчеданно-золото-полиметаллическая и кварцево-жильная, для вольфрама и молибдена – скарновая и кварцево-жильная, связанные с герцинскими интрузиями.

В пределах изученной площади работами предшественников были установлены проявления железа, меди, редких земель и бора.

Работами Карагайлинской ПСП на исследованной территории выявлены проявления полиметаллов, золота, вольфрама – олова, барита, а также установлены повышенные содержания сурьмы и ванадия. Впервые для этой территории в нижнекембрийских отложениях установлено присутствие фосфоритов. На основании минералогического и химического состава и геологических условий формирования проявления полезных ископаемых, выявленные на изученной площади, объединены в нижеследующие формации:

1. Железо – скарново-магнетитовая формация
2. Полиметаллы – гидротермальная кварцево-жильная и минерализованных зон, а также скарново-полиметаллическая
3. Медь – представлена гидротермальной прожилково-вкрапленной формацией
4. Редкие металлы – гидротермальной высокотемпературной формацией
5. Золото связано с проявлениями гидротермальной кварцево-жильной и золоторудной в связи со вторичными кварцитами (вторично-кварцитовая формация)
6. Редкие земли представлены магматической редкоземельной формацией
7. Хромо-никелевая минерализация связана с интрузиями гипербазитов (магматическая хром-никелевая формация)
8. Проявления фосфоритов относятся к осадочно-метаморфической фосфорит-ванадиевой формации.

Авторы отчета в понимании рудной формации придерживаются определения С.С. Смирнова.

Ниже приводится описание рудопроявлений и проявлений согласно общепринятой последовательности.

Медь

Для изученной площади характерно значительное распространение рудопроявлений меди и точек минерализаций. Наиболее широким развитием медная минерализация пользуется в юго-западной части исследованной территории, где устанавливается ее связь с оперяющими трещинами к разломам преимущественно субмеридионального направления. Все рудопроявления, независимо от возраста вмещающих пород, относятся к гидротермальной медной прожилково-вкрапленной формации, с характерной для них монометальностью и незначительным содержанием серебра.

Выделяется две наиболее крупные площади с различными факторами локализации медной минерализации. Для зоны Бастальского разлома и севернее Кувского массива важнейшими факторами является литологический контроль оруденения. Здесь медная минерализация локализуется в гравелитистых песчаниках и гравелитах силурийского возраста. В районе гор

Серикбай оруденение приурочивается к оперяющим разломам по отношению к глубинному Акбастаускому разлому и имеет структурный контроль.

Проявления меди располагаются практически во всех породах района, но большинство из них приурочено к породам силурийского (Кызылшилик, Бастал, Южное, Коктас, Кувское II) и среднедевонского возраста (Серикбай, Карандунгал), по одному рудопроявлению установлено среди пород среднекембрийского (Тама I) и верхнедевонского (Кувское I) возраста. Ниже приводится описание наиболее интересных в практическом отношении проявлений. Рудопроявление Тама I (Шат-1) выявлено в 1959 году Егендыбулакской ПСП при проведении геологической съемки масштаба 1:200 000 и оценено как неперспективное.

Впоследствии оно изучалось Карагайлинской ПСП – пройдены горные выработки и проведено бороздовое и штучное опробование. По данным проведенных работ отмечено три линзообразных рудных тела и семь точек медной минерализации, приуроченных к оперяющим трещинам разломов северо-западного направления, среди вулканомиктовых конгломератов среднего кембрия. Рудное тело №1 мощность до 25 м прослежено по простиранию на 150 м. Оруденение представлено малахитом и халькозином. Содержание меди по штучным пробам – от 0,3 до 1% и серебра – от 3 до 30 г/т (данные спектрального анализа).

Рудное тело №2 при мощности 1 м прослежено до 100 м. Содержание меди – 0,1-1%, серебра до 5 г/т (данные спектрального анализа). Рудное тело №3 вскрыто канавой №118, мощность по канаве 3 м, по коренным выходам прослежено на 150 м. Содержание меди в бороздовых пробах до 0.5% (данные спектрального анализа). Учитывая небольшой размер имеющихся рудных тел, удаленность их друг от друга и низкие содержания меди, рудопроявление можно отнести к малоперспективным.

Полиметаллы

Полиметаллическая минерализация в пределах изученной площади проявлена на четырех объектах – Обалы, Жамантас, Лагерное, Тыркуус-Исабай и представлена двумя рудными формациями скарновой и гидротермальной.

Характер полиметаллической минерализации скарновой формации приведен при описании железорудного проявления Тыркуус-Исабай.

Рудопроявление Лагерное (Жер-2)) расположено у западного зкзоконтакта массива Жамантас. Обнаружено в результате поисковых работ в 1970 году геологом Судовцевым В. Ф. Изучалось в 1970 году с проходкой канав (№127, 128 и 135), бороздовым и штучным опробованием.

Участок рудопроявления сложен песчаниками верхнеордовикского возраста, прорванными гранитной интрузией Жамантас и разбитыми

субмеридиональными нарушениями сбросового типа. Песчаники на контакте с гранитами скарнированы.

Полиметаллическое оруденение локализуется в зоне окварцевания субширотного простирания, пронизанной сетью кварцевых прожилков и в двух кварцевых жилах небольшой мощности (1-1,5 до 2 м) и прослеженных на 70-100 м. Зона окварцевания, представленная окварцованными, эпидотизированными песчаниками с вкрапленностью малахита, халькопирита и галенита, имеет мощность 5-6 м, местами достигает 10 м, вмещает в центре себя обычно кварцевую жилу мощностью от 0,4 до 1,5 м с полиметаллической минерализацией. По простиранию зона прослежена на 700 м, на западе скрыта под чехлом рыхлых отложений, на востоке – пересекает граниты, сменяется кварцевой жилой, а затем срезается разломом. Содержание по зоне окварцевания меди 0,1-1%, свинца 0,3-1%, цинка 0,1-1%, серебра 8-10 до 100 г/т (по спектральным анализам), по химическим анализам меди до 8,85, цинка 1,9%, свинца 1,85%.

В кварцевых жилах преобладает медь, кроме того отмечается висмут до 0,1%, золото до 0,15 г/т, вольфрам, молибден, олово.

По канаве №127 мощность рудного тела около 6 м, при содержании меди 0,3, свинца 0,63, цинка 0,56 (по данным химического анализа).

Рудопроявление изучено недостаточно. На глубина возможна смена полиметаллического оруденения на редкометальное.

Вся область западного контакта массива Жамантас перспективна для обнаружения промышленных скоплений полиметаллов и заслуживает постановки поисковых работ.

Фосфориты

На территории листа М-43-82 – отмечаются два проявления фосфоритов (Токай I, Токай II), залегающие среди яшмокварцитов ушкызылской свиты нижнего кембрия.

Проявление Токай I (34) расположено на листе М-43-82-Г в горах Токай. Обнаружено Судовцевым В.Ф. и Мусабековым Ж.Т. В процессе проведения поисково-съёмочных работ в 1972г.

Проявление фосфоритов приурочено к яшмокварцитам ушкызылской свиты. На территории участка отмечаются четыре меридиональных зон ожелезнение (бурые охры), приуроченные к отрицательным формам рельефа. На проявлении пройдена канава (№175) и пять шурфов. Горные выработки вскрыли охристые и белые каолиноподобные породы и на глубине 3 метров не вышли из зоны окисления.

В шлихе, отобранном из каолиноподобных пород были обнаружены: шеелит, барит, пирит, анатаз, циркон, флюорит, лимонит, гематит, магнетит.

Спектральными анализами в бороздовых пробах обнаружено постоянное присутствие фосфора до 1%; ванадия 0,01-0,4%; меди 0,01-0,08%;

молибдена 0,001-0,005%; серебра 1-5 г/т. Химическим анализом определены: пятиокись фосфора – 1,51%, пятиокись ванадия – 0,20% (шурф №663).

Зоны обохренности с фосфоритами характеризуются небольшим повышением гамма-активности. Участок заслуживает постановки детальных поисковых работ.

Проявление Токай II расположено на листе М-43-82-Г в горах Токай.

Обнаружено Михиным В. П. и Исаевым В.Н. в 1972 г., при проведении поисково-съёмочных работ.

В этом же году на проявлении пройдено три канавы и три шурфа. В геологическом строении проявления принимают участие яшмокварциты ушкызылской свиты нижнекембрийского возраста.

На участке отмечаются два линзообразных тела охристых фосфоритосодержащих пород, согласно залегающих с вмещающими породами, которые сопровождаются повышением гамма-активности.

На размещение чисто медных оруденений оказывает влияние структурный и частично литологический факторы. Структурный контроль выражен в приуроченности рудопроявлений меди к зонам крупных разломов (Бастал, Коктас, Серикбай и др.), оперяющим трещинам (Тама I), изгибам крупных разломов (Кызылшилик) и зонам дробления (Кувское I). Литологический фактор выражен в приуроченности оруденения к зеленоцветным разностям осадочных пород (Кызылшилик).

Основными рудоконтролирующими факторами для размещения гидротермального полиметаллического оруденения являются: магматический, структурный, литологический и стратиграфический.

Гидротермально-полиметаллические проявления генетически связываются со среднедевонским интрузивным комплексом и располагаются, обычно, во вмещающих породах: при выходе в интрузивные породы рудные тела резко выклиниваются. На рудопроявлении Обалы рудное тело приурочено к грубозернистым разностям пород. Рудоконтролирующие интрузии размещаются, обычно, в ядрах крупных антиклиналей. Рудопроявления Лагерное и Жамантас располагаются у западного экзоконтакта массива Жамантас.

Геологическое строение участка ШАТ

Рудопроявление Кызылшилик (Шат-3) расположено к северу от Кувского гранитного массива. Выявлено в 1970 году геологами Карагайлинской ПСП Де Б. и Судовцевым В.Ф. в процессе проведения геолого-съёмочных работ масштаба 1:50 000.

Для оценки рудопроявления были проведены горнопроходческие и буровые работы: составлена схематическая геологическая карта масштаба 1:10 000. Рудопроявление приурочено к западному крылу Кызылшиликской синклинали, образованной красноцветными конгломератами, песчаниками

и алевролитами с прослоями зеленоцветных гравелитов и конгломератов верхней толщи альпеисской свиты нижнего силура, прорванной в центральной части субвулканическим телом дацитовых порфиров. С востока синклиналь ограничена крупным взбросом. В приразломной зоне углы падения пород меняются от 30-45 до 70-80°. Вдоль зоны разлома отмечается интенсивная милонитизация, рассланцевание и окварцевание пород. Синклиналь разбита небольшими разломами на отдельные блоки.

Всего на рудопроявлении Кызылшилик насчитывается 7 линзовидных рудных тел мощностью от 0,8 до 2,17 м и длиной от 70 до 500 м. Наиболее мощные и протяженные рудные тела приурочены к контакту зеленоцветных и красноцветных пород и образуют единый горизонт, прослеженный на расстояние 2,5 км. Три рудных тела среди красноцветов располагаются параллельно первым и являются по отношению к вмещающим породам секущими.

Рудное тело №1 вскрыто двумя канавами. В канаве №162 в интервалах 29,3-29,7, 33,2-38,7, 41,7-42,3 и 43,1-51,0 метр среди зеленоцветных гравелитов и конгломератов отмечаются налеты малахита и вкрапленность халькозина. По данным химанализа бороздовых проб в интервалах 29,3-29,7, 33,2-40,3 и 48,0-51,0 м, содержание меди колеблется от 0,1 до 1,39% (среднее содержание на 9,5 метров – 0,61%). За пределами рудных тел содержание меди резко падает и не превышает 0,005-0,006%. Канавой №163 рудные подсечения установлены в интервалах 23,3-26,6 и 29,2-30,8 м. Медная минерализация (малахит, азурит и халькозин) приурочена к слабоокварцованным и карбонатизированным гравелитам. Содержание меди в указанных интервалах колеблется от 0,14 до 2,43% при среднем содержании на мощность 4,4 метра равном 0,96%. Длина рудного тела №1 около 500 метров.

Рудное тело №2 вскрыто канавой №163 в интервалах 52,4-53,2 метра. Оруденение приурочено к осветленным красноцветным гравелитам и представлено тонкой вкрапленностью халькозина и малахита. Содержание меди 0,49% на 0,8 метра – рудное тело прослежено на 170 м.

Рудное тело №3 приурочено к осветленным красноцветным гравелитам. Оруденение аналогично рудному телу №2. Мощность рудного тела 1,2 м при длине 120 м.

Рудное тело №4 вскрыто канавами №164-165. В канаве №164 в интервале 39,2-41,2 (2м) вскрыто медное оруденение, представленное халькозином и малахитом, локализовано в зеленоцветных мелкогалечных конгломератах. Гидротермальное изменение пород выражено в карбонатизации и окварцевании. Содержание меди от 0,07 до 1,06%, при среднем содержании – 0,98% и мощность – 2 м. В канаве №165 медная минерализация вскрыта в интервале 32,0-39,0 м. Она приурочена к горизонту зеленоцветных мелкогалечных конгломератов. Содержание меди по

химанализам бороздовых проб колеблется от 0,07 до 0,75%, в среднем составляет 0,32% на 7м. Описанное рудное тело прослежено на 400 метров.

Рудное тело №5 вскрыто канавой №167. Медная минерализация, представленная халькозином и малахитом, приурочена к горизонту интенсивно карбонатизированных, слабоокварцованных зеленоцветных мелкогалечных конгломератов в интервалах 20,2-21,6 и 24,0-26,0 м. Содержание меди колеблется от 0,30 до 0,90%, в среднем 0,65% на 3,4 м. Протяженность рудного тела около 200 м.

Рудное тело №6 вскрыто канавами №169, 170. По канаве №169 в интервале 7,8-11,0 м наблюдается медная минерализация, представленная вкрапленностью халькозина и малахита и приуроченная к интенсивно окварцованным и карбонатизированным конгломератам. Содержание меди колеблется от 0,06 до 0,35% (химанализ), при среднем содержании 0,84% на 3.2 метра, По канаве №170 медная минерализация, вскрыта в интервале 6,2-8,1 м содержание меди составляет 0,8 на 1,9 м. Во вмещающих породах содержание меди не превышает 0,005%. По простиранию рудное тело №6 прослежено на 150 м.

Рудное тело №7 залегает среди красноцветных конгломератов и имеет мощность 0,5-0,7 метра при длине до 70 метров. Наряду с медью в пробах по данным спектрального анализа устанавливается содержание серебра от 3 до 10 г/т. По отдельным пробам содержание серебра достигает 200 г/т. В единичных пробах наблюдается повышенное содержание ванадия до 0,1% и стронция до 1% (по спектральным анализам). Содержание других полезных компонентов близки к кларковым. В зонах окварцевания и кварцевых жилах вдоль зоны надвига отмечается повышенное содержание золота до 0,3 г/т, а в зоне рассланцевания местами устанавливаются примазки малахита.

По данным поверхностных горных выработок отмечается согласное залегание (под углом 20-30°) рудных тел с вмещающими породами и оруденение носит стратиформный характер. Поисковые скважины, глубиной до 141 метра заданные с целью подсечения по падению рудных тел не подтвердили первоначальных представлений об условиях локализации оруденения.

В связи с вышеизложенным для окончательной оценки рудопроявления необходима постановка детальных поисковых работ с комплексом геофизических методов.

Целью планируемых геологоразведочных работ является оценка перспектив участка Шат на выявление среднего месторождения меди до глубины 300 м.

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 (медь) 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 Шат (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;
- геофизические работы (магниторазведка)
- 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 Шат, 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 медное 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 ЧК «AGI Ltd», 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 8,87 км²

Основной объем поисковых работ на участке Шат, будет выполняться силами подрядной геологической организацией. Полевая база будет располагаться в поселке Осибай расположенный юго-восточнее в 8 км от участка работ. В поселке Осибай будет располагаться весь технический и рабочий персонал в арендованных жилых помещениях. Расстояние от

поселка Осибай до участка работ составит 8 км. Расстояние до основной базы предприятия (г.Караганда) составит в среднем 235 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 лицензионной территории по периметру, предусматривается проходка семи маршрутов вкрест простирания структур (в т.ч. по линии проектируемых профилей скважин) с общей протяженностью 25 км и расстоянием между линиями маршрутных обследований 500 м. Общий объем рекогносцировочных маршрутов составит **25 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 **меденосных руд** будет осуществляться механизированным способом по разведочным линиям, заданным в крест простирания зон гидротермально-измененных пород 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. Объём ручной зачистки составит 10% от общего объёма проходки (4140 м³). Всего при оценке меденосных рудных зон будет **пройдено 4140 м³ канав**.

Основной целью проходки канав является прослеживание дайковых и гидротермальных образований как наиболее перспективные на обнаружение медного оруденения. Все канавы будут уточняться после проведения магниторазведочных работ с целью наложения на выявленные геофизические аномалии для прослеживания с поверхности и оконтуривания предполагаемых рудных зон.

Канавы предусматривается проходить механизировано, экскаватором JCB 3СХ-4Т. 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 объём ППС при проходке канав составит: 2300 м х 1,0 м х 0,2 м = 460 м³. Он складывается отдельно. После опробования канавы будут засыпаны (рекультивированы) рыхлыми породами II-IV категорий без трамбования с укладкой сверху ППС.

Объём работ по засыпке канав составит 1

4140 м³. 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.

Таблица 3

Проектируемые объемы канав на участке Шат

№ п/п		№ кана- вы	Длина канав, п.м	Средняя глубина канавы, м	Ширина канавы, м	Объ- ем, кана- вы м³	Азимут направл канавы	Примечание (место заложения канавы)
1	Западная часть участка	К-1 (20)	50	1,5	1,2	90	127°	В 200м юго-западнее К-163
2		К-2 (20)	50	1,5	1,2	90	127°	В 200м юго-западнее проектной К-1 (20)
3		К-3 (20)	50	1,5	1,2	90	115°	В 200м южнее проектной К-2 (20)
4		К-4 (20)	40	1,5	1,2	72	90°	В 120м южнее К-166
5		К-5 (20)	40	1,5	1,2	72	60°	В 100м юго-восточнее К-167
6		К-6 (20)	40	1,5	1,2	72	55°	В 100м юго-восточнее К-168
7		К-7 (20)	40	1,5	1,2	72	50°	В 470м юго-восточнее проектной К-6 (20)
8		К-8 (20)	40	1,5	1,2	72	40°	В 220м юго-восточнее проектной К-7 (20)
9		К-9 (20)	40	1,5	1,2	72	13°	В 430м восточнее про- ектной К-8 (20)
10		К-10 (20)	40	1,5	1,2	72	62°	В 230м южнее проектной К-9 (20)
11		К-11 (20)	40	1,5	1,2	72	88°	В 440м юго-восточнее проектной К-10 (20)
Итого:		11	470			846		
12	Ю-3 часть	К-12 (20)	200	1,5	1,2	360	40°	В 1600м к западу от про- ектной К-10 (20)
13		К-13 (20)	100	1,5	1,2	180	30°	В 400м к юго-восточнее проектной К-12 (20)
14		К-14 (20)	200	1,5	1,2	360	30°	В 200м к юго-восточнее проектной К-13 (20)
Итого:		3	500			900		
15	Центральная часть участка	К-15 (20)	40	1,5	1,2	72	66°	В 870м северо-западнее К-162
16		К-16 (20)	40	1,5	1,2	72	66°	В 200м юго-восточнее проектной К-15 (20)
17		К-17 (20)	40	1,5	1,2	72	60°	В 200м юго-восточнее проектной К-16 (20)
18		К-18 (20)	80	1,5	1,2	144	68°	В 200м юго-восточнее проектной К-17 (20)
19		К-19 (20)	80	1,5	1,2	144	60°	В 100м северо-западнее К-162
20		К-20 (20)	40	1,5	1,2	72	60°	В 100м северо-западнее К-172

21		K-21 (20)	60	1,5	1,2	108	58°	В 200м юго-восточнее К-172
22		K-22 (20)	60	1,5	1,2	108	58°	В 200м юго-восточнее проектной К-21 (20)
23		K-23 (20)	60	1,5	1,2	108	60°	В 200м юго-восточнее проектной К-22 (20)
24		K-24 (20)	70	1,5	1,2	126	58°	В 200м юго-восточнее проектной К-23 (20)
25		K-25 (20)	70	1,5	1,2	126	50°	В 230м юго-восточнее проектной К-24 (20)
26		K-26 (20)	40	1,5	1,2	72	43°	В 400м юго-восточнее проектной К-25 (20)
27		K-27 (20)	40	1,5	1,2	72	43°	В 200м юго-восточнее проектной К-26 (20)
28		K-28 (20)	40	1,5	1,2	72	43°	В 110м юго-восточнее проектной К-27 (20)
Итого:		14	760			1368		
29	Северо-восточная часть участка	K-29 (20)	50	1,5	1,2	90	30°	В 500м восточнее проектной К-16 (20)
30		K-30 (20)	50	1,5	1,2	90	35°	В 200м юго-восточнее проектной К-29 (20)
31		K-31 (20)	50	1,5	1,2	90	34°	В 270м юго-восточнее проектной К-30 (20)
32		K-32 (20)	50	1,5	1,2	90	30°	В 200м юго-восточнее проектной К-31 (20)
33		K-33 (20)	60	1,5	1,2	108	20°	В 650м северо-восточнее проектной К-15 (20)
34		K-34 (20)	60	1,5	1,2	108	20°	В 200м юго-восточнее проектной К-33 (20)
35		K-35 (20)	250	1,5	1,2	450	35°	В 630м юго-восточнее проектной К-34 (20)
Итого:		7	570			1026		
Всего:		35	2 300	1,5	1,2	4 140		

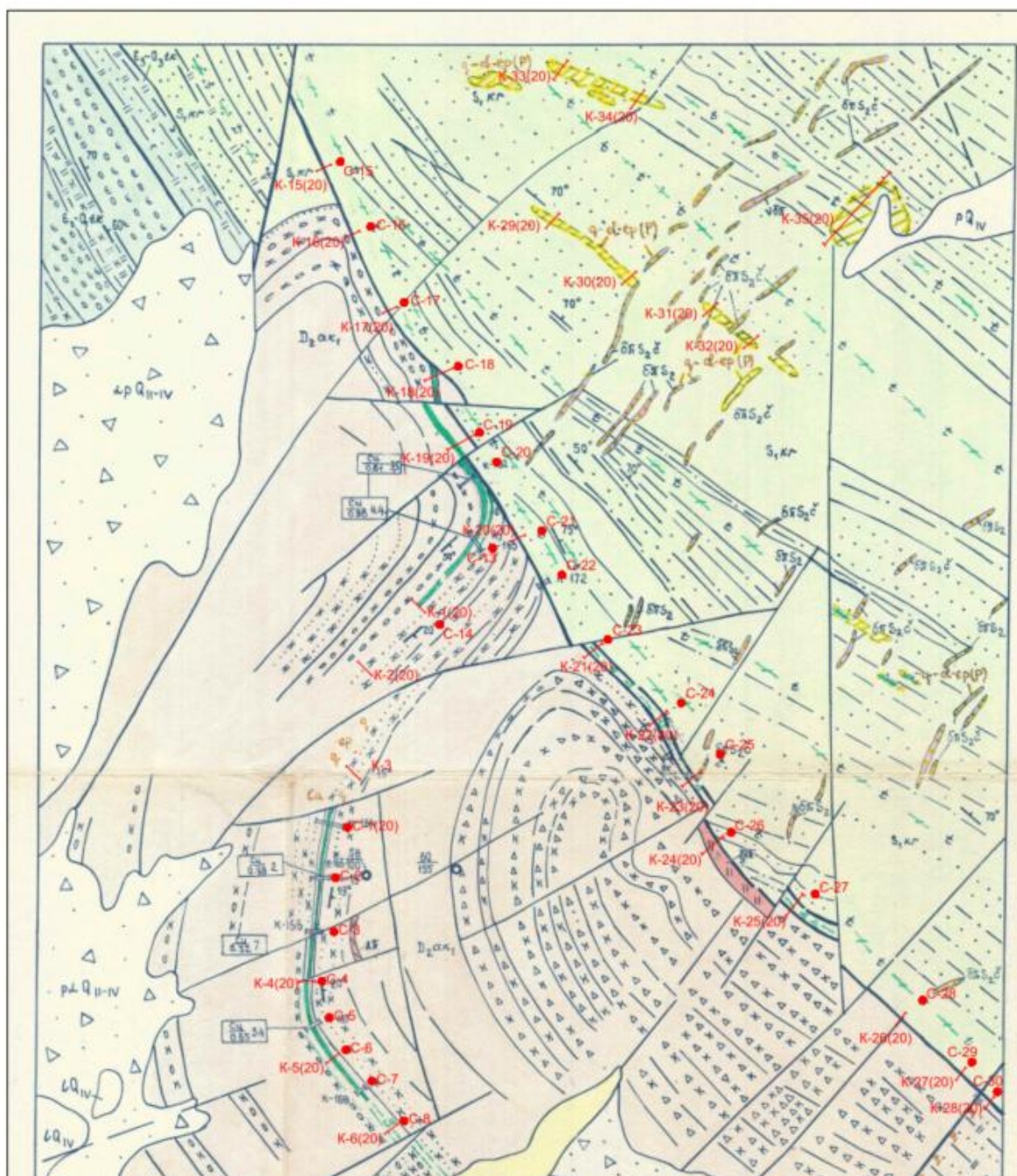


Рис. 6 фрагмент геологической карты Листа М-43-82-А с проектными канавами

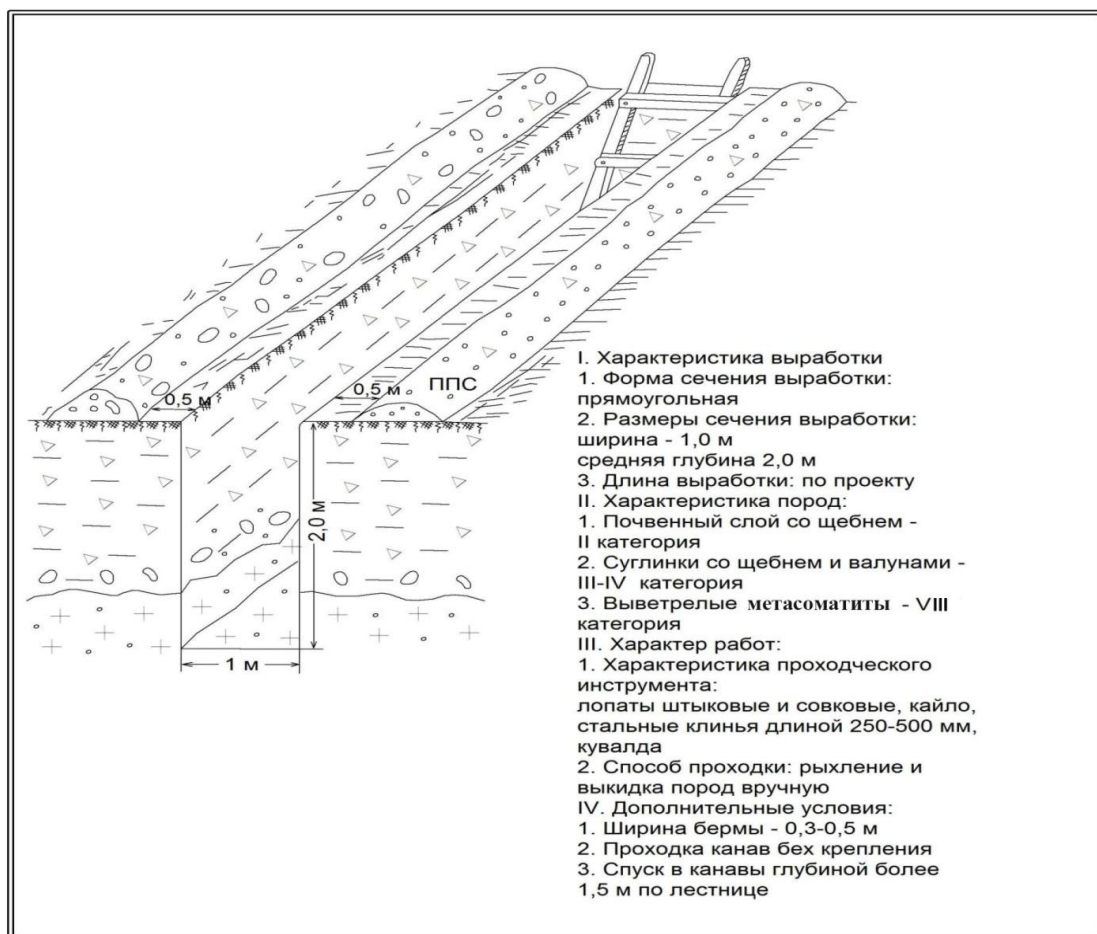


Рис. 7. Паспорт проходки канав глубиной 2 м

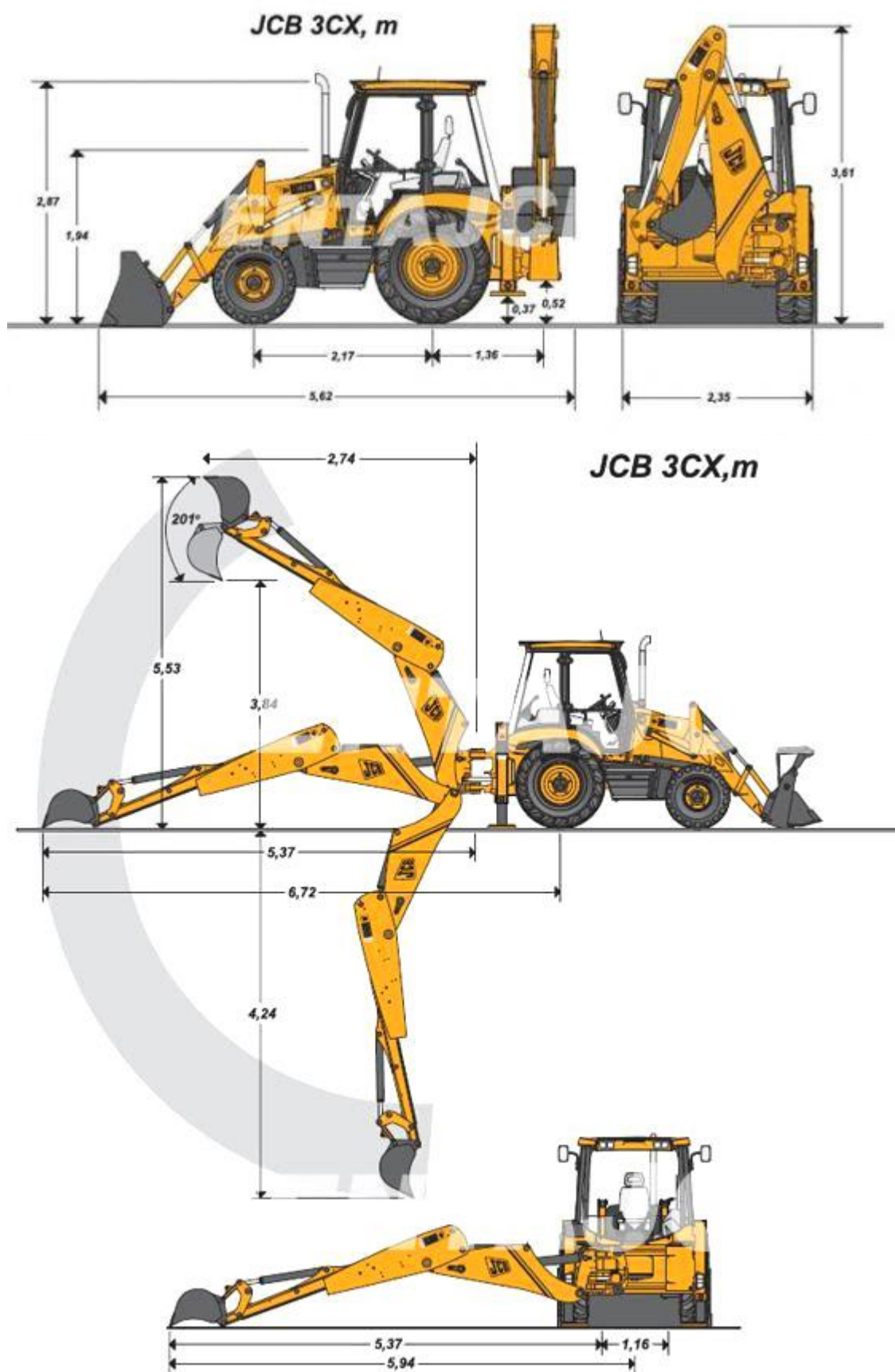


Рис. 8. Габариты и технические характеристики экскаватора JCB 3CX-4T

Таблица 4

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 простирания канавы осуществляется с использованием GPS (всего 100 измерений). **Всего – 2300 п.м.**

Наземные геофизические работы.

Методика и техника проведения полевой магниторазведки

Аппаратура и оборудование

Сбор магнитных данных на участке будет выполнен с использованием магнитометра на эффекте Оверхаузера GSM-19 v7.0.

Магнитометр GSM-19 v7.0 - это прибор, обладающий высоким качеством обработки данных, эффективностью проведения исследований и возможностью подключения дополнительных опций. Новая усовершенствованная модель прибора v7.0 обеспечивает:

- Экспорт данных в двухмерный и трехмерный форматы, для совместимости с программным обеспечением от других производителей;
- Возможность внесения меток в регистрируемую информацию в процессе исследования;
- Программируемый формат экспорта данных для контроля результатов;
- Высокую точность работы GPS:
- До 1,5 м при поддержке WAAS/EGNOS;
- До 0,8 м при поддержке системы OmniStar;
- Возможность использования моделей с несколькими датчиками для получения высокоточных результатов исследований в трехмерном изображении.

Модель GSM-19 v7.0 сочетает в себе качество обработки данных, высокую эффективность работы и уникальную конструкцию системы, позволяющую совмещать дополнительные функциональные возможности, что сильно отличает прибор от других квантовых магнитометров.

Принципом работы магнитометра на эффекте Оверхаузера является прецессия протона в магнитном поле. При этом, прибор обладает очень высокой чувствительностью. Кроме того, квантовый магнитометр на эффекте Оверхаузера имеет высокую абсолютную точность, быструю скорость регистрации данных (до 5 измерений в секунду) и низкое энергопотребление. По сравнению с протонно-прецессионными методами, возбуждение прецессии под воздействием высокой частоты позволяет свести к абсолютному минимуму энергопотребление и подавить шум (т.к. частота возбуждения находится далеко за пределами полосы пропускания сигнала прецессии).

Основные технические характеристики магнитометра GSM-19W представлены в таблице 4.

Технические характеристики магнитометра GSM-19W

Таблица 5

Характеристика	Значение
Разрешение	0,01 нТ
Относительная чувствительность	0,022 нТ/корень Гц
Абсолютная погрешность	+/-0,1 нТ
Диапазон	10 000 до 120 000 нТ
Допуск на градиент	Более 10 000 нТл/м
Период измерений	60+; 5; 3; 2; 1; 0,5; 0,2 сек.
Рабочая температура	От - 40 до + 55°C
Объем памяти	32 Мб
Общий вес	3,1 кг



Рис.9. Магнитометр GSM-19W

Рядовая съемка

Наземная съемка будет выполняться с использованием пяти магнитометров в пешем варианте по два человека в бригаде. Навигация выполнялось по заранее подготовленным маршрутам с автоматической записью данных в память прибора. Период измерений магнитного поля при рядовой съёмке составит 0,2 сек. Расстояние между профилями составит 50 м. с непрерывной записью данных.

На площади исследования будет выставлена базовая магнитовариационная станция для обеспечения съемки исходными данными о суточных изменениях геомагнитного поля.

Регистрация вариаций геомагнитного поля будет выполняться с применением магнитометра на эффекте Оверхаузера GSM-19 v7.0. Магнитовариационная станция будет установлена вблизи площади съемки. Частота регистрации геомагнитного поля 0.5 Гц. Весь период съемки

обеспечен регистрацией изменений геомагнитного поля с дискретностью 2 сек.

Данные с магнитовариационных станций ежедневно будут переписываться в компьютер, выполнялся анализ полноты и качества регистрации геомагнитного поля.

Во время рядовой съёмки производится синхронизация по времени всех трёх используемых магнитометров. Значения магнитного поля, синхронизированные по времени с замерами магнитовариационной станции, для соответствующих профилей и пикетов заносятся во внутреннюю память магнитометра и в конце рабочего дня через соответствующий порт автоматически считываются в память обрабатывающего компьютера.

Обработка данных съёмки

Обработка данных съёмки будет выполнена в два этапа. Непосредственно в полевых условиях будет проводиться предварительная (полевая) обработка и оценка качества первичного материала, окончательная камеральная обработка - после завершения полевых работ. Для обработки и текущего контроля качества работ использовался пакет программ Geosoft Oasis Montaj.

Данные магнитного поля, навигационные данные, спутниковое время и другие параметры процесса съёмки записывались на внутренней памяти магнитометра и по завершении работ ежедневно передавались для приёмки, контроля и последующей обработки на базовый обрабатывающий компьютер в месте базирования

Оперативная полевая обработка данных осуществлялась в процессе съёмки ежедневно и включала в себя:

- Ввод в память компьютера полевого обрабатывающего комплекса данных с магнитометра и вариационной станции;
- Анализ полноты и качества полевых материалов съёмки;
- Ввод информации в соответствующие базы данных системы Geosoft Oasis Montaj;
- Проверку качества геофизических материалов съёмки;
- Визуальный анализ и редактирование исходных данных (удаление единичных отскоков - нелинейная фильтрация, интерполяция и т.п.);
- Визуальный анализ и коррекция магнитовариационных данных;
- Исключение суточных геомагнитных вариаций
- Проверку качества материалов съёмки;
- Взаимную увязку профилей методом статистического уравнивания с трендом нулевого порядка. Остаточная «профильность» (как правило, меньше заданной точности съёмки) ликвидировалась с помощью процедуры «микроуравнивание» (microlevelling) программы Oasis Montaj;
- Обработка материалов съёмки и построение карт магнитного поля;
- Создание электронного архива полевых данных.

Блок-схема обработки магнитометрических данных показана на рисунке 11.

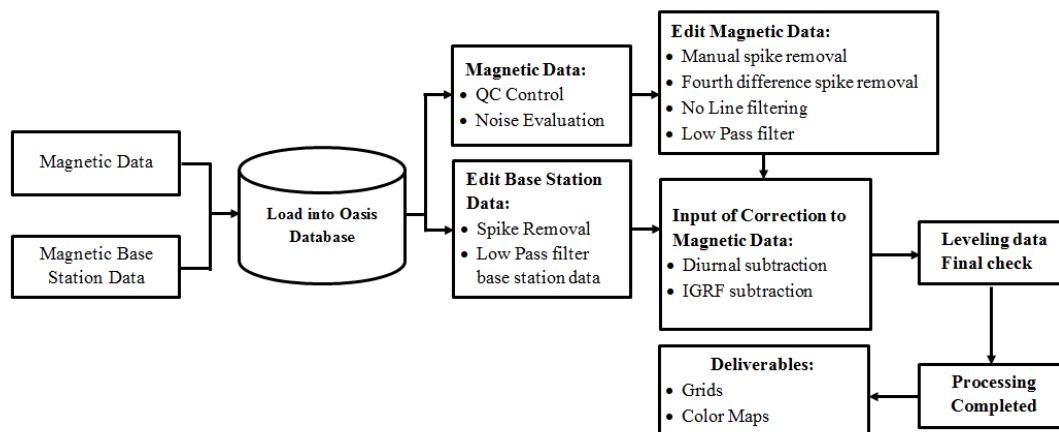


Рис.10. Блок-схема обработки данных магнитометрии.

Оперативная оценка качества съемки проводилась ежедневно по результатам контрольного пункта.

После завершения полевых работ материалы наземной магнитной съемки будут переданы в офис «NGS» для окончательной камеральной обработки и составления карт.

Окончательная камеральная обработка материалов магнитной съемки включает в себя следующие процедуры:

- Фильтрация и корректировка данных магнитометрии путем вычитания искажающего влияния техногенных помех, построение карт графиков ВЧ компоненты магнитного поля;
- Формирование базы магнитовариационных данных, сопоставление с ближайшими обсерваториями, ввод поправок за вариации геомагнитного поля земли;
- Вычисление нормального магнитного поля, вычисление аномального магнитного поля;
- Вычисление матрицы аномального магнитного поля и его наиболее информативных трансформант. Матрицы построены с использованием алгоритма «Минимальная кривизна», размер ячейки 25×25 м.

При вычислении аномального магнитного поля в качестве нормального магнитного поля Земли принята международная аналитическая модель IGRF. По результатам обработки будет сформирована финальная база магнитометрических данных, вычислены сетки аномального магнитного поля и его градиентных характеристик для участка.

В первую очередь, аномальное поле приводится (редуцируется) к полюсу для исключения влияния косой намагниченности, т.е.

намагниченность источников аномалий МП приводится к вертикальной. При этом аномалии в плане точно фиксируют места реального расположения возмущающих источников.

Для исключения влияния регионального фона (глубинные источники) выполняется процедура аналитического продолжения магнитного поля в верхнее полупространство на высоту 100м и 200м. Это преобразование позволяет выделить региональную компоненту поля таким образом, что полностью сохраняется возможность дальнейших количественных расчётов. Для выделения локальной составляющей магнитного поля, связанной с малоглубинными объектами, результат продолжения вверх вычитается из исходного поля. Разность является искомой локальной составляющей, позволяющий наиболее чётко выделить и проследить геологические границы и тела, обладающие повышенными (пониженными) магнитными характеристиками.

Затем, рассчитывается горизонтальный градиент dX аномального магнитного поля. Расчет производится в площадном варианте в направлении профиля и в перпендикулярном направлении

Для акцента высокочастотной компоненты вычислены вертикальная производная (первого порядка) магнитного поля и аналитический сигнал. Горизонтальный градиент dX характеризует скорость изменения магнитной индукции в горизонтальном направлении и широко используется при качественной и количественной интерпретации магнитных аномалий. В результативном поле горизонтальных градиентов практически не отражается влияние глубоко залегающих объектов, исключается линейный региональный фон, контуры аномалий становятся более близкими контурам самих объектов. При этом локальные аномалии на картах горизонтального градиента выделяются двумя экстремумами, соответствующими интервалам резкого возрастания и убывания поля магнитной индукции. При вычислении градиента по исходным данным симметричная форма аномалии нарушается, но сохраняет тенденцию изменения поля и амплитуду. Расстояние между экстремальными точками приблизительно равно ширине аномального объекта на глубине.

По результатам проведенной обработки магниторазведочных данных будут рассчитаны и построены следующие составляющие и трансформанты магнитного поля:

1. Карта аномального магнитного поля.
2. Карта локальной составляющей аномального магнитного поля (Высота пересчёта 100 м).
3. Карта локальной составляющей аномального магнитного поля (Высота пересчёта 200 м).
4. Карта вертикальной производной аномального магнитного поля
5. Карта аналитического сигнала магнитного поля.

6. Карта модуля полной горизонтальной производной аномального магнитного поля.
 7. Карта региональной составляющей аномального магнитного поля
 8. Карта региональной составляющей аномального магнитного поля (Высота пересчёта 100 м).
 9. Карта региональной составляющей аномального магнитного поля (Высота пересчёта 200 м).
 10. Карта линеаментов МП различного направления.
- Общий объем магниторазведки составит – **177 п.км.**

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 200-400 м. Выбор линий профилей произведен из расчета пересечения ими контура детальных поисковых работ, расположенного в центральной части участка Шат. Сеть поисковых скважин в пределах участка Шат принимается в условном виде: 200-400 x 150-300 м.

Исходя из практики поисковых работ на смежных участках и с учетом средних глубин вскрытия зон с медной минерализацией, наиболее рациональной и приемлемой для решения поисковых задач глубиной поисковых скважин на I этапе работ принимается 200 м.

На II этапе работ предусматриваются поисковые скважины глубиной 300 м, в геологические задачи которых входят подсечение рудоносных зон на более глубоких горизонтах (так называемые «затылочные» скважины), дублирование скважин I очереди для выяснения перспектив оруденения ниже забойных уровней (+200 м), изучение потенциальной рудоносности перспективных толщ на глубинах 250-300 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 и наземной геофизики. Таким образом, проектом принимается **20 привязанных скважин I очереди бурения**, подлежащих безусловной проходке в соответствующих точках. Общий объем бурения «привязанных» скважин составит:

20 скв. x 200 п.м. = **4000 п.м.**

«Непривязанные» скважины предусмотрены проектом с целью глубинного опосредованного наиболее перспективных на выявление меденосных участков, 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 - 20 скважины глубиной 200 м;

II очереди - 40 скважин глубиной 300 м.

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

40 скважин/16000 п.м, в т.ч.

I очереди - 20 скв. х 200 м = 4000 пог.м;

II очереди - 40 скв. х 300 м = 12000 пог.м.

Распределение ожидаемых (по опыту работ на смежных территориях) интервалов пород по глубинам, мощностям и категориям буримости в скважинах с проектными глубинами 200 м и 300 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 6

Наименование горных пород	Глубина, м		Средняя мощность слоя, м	Категория	% распределения категории
	от	до			
Суглинок с примесью дресвяно-щебнистого материала более 10%, супесчанистые, 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 – под углом и вертикальные (60-90⁰), 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 маслonaсосов. Угол наклона вращателя (от горизонтали) – 60-90⁰. 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 4000 пог. м. будет обеспечено 2 (двумя) буровыми установками. Объем бурения II-й очереди (13000 пог. м.) намечается реализовать с одновременным использованием 3 (трех) 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 НQ, 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. На удалении 5-8 км от участка буровых работ расположен затопленный тальми водами отработанный карьер вблизи поселка Осибай для осушения карьера будут проведены согласования для использования накопленных вод карьера для технических нужд при буровых работах с местным исполнительным органом.

Конструкция скважин глубиной 200 м (рис. 9) и 300 м (рис. 10) 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 2,5 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 200 м и 300 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 СА-4-СА-6					40						40		
																56	60	
												51					80	
																107	100	
																	120	
														33			140	
																	160	
																	180	
																60		200
Условные обозначения						Ø 93	1,5	1,5	13						Всего:	16,0		
 Кондуктор диаметром 89 мм						Ø 76				40	51	33	60		Всего:	184,0		
						Итого:	1,5	1,5	13	40	51	33	60		Всего:	200,0		
 Ствол скважины диаметром 76 мм						Категории:	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X				

Рис. 11. Конструкция проектной скважины глубиной 200 м.

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 СА-4-СА-6					40						56	40	
																	60	
																	80	
																	100	
																	120	
																	140	
																	160	
																	180	
																	200	
76 (59)					СА-6 БТ-45-А						20					220		
												25					240	
													35				260	
																	280	
												20					300	
Условные обозначения						Ø 93	1,5	1,5	13						Всего:	16,0		
 Кондуктор диаметром 89 мм						Ø 76(59)				40	71	78	95		Всего:	284,0		
 Ствол скважины диаметром 76 мм пунктиром-резервный диаметр 59 мм						Итого:	1,5	1,5	13	40	71	78	95		Всего:	300,0		
						Категории:	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X				

Рис. 12. Конструкция проектной скважины глубиной 300 м.

Геолого-технический наряд
на механическое колонковое бурение поисковых скважин глубиной 200-300 м.

Участок работ: Шат.

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

Угол наклона вращателя: 90°.

Таблица 7

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%, супесчанистые, уплотненные.	0,5	III	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	III														

140,0	76	Доломиты окварцованные. Сланцы окремненные. Известняки тонкополосчатые, 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	Углисто-кремнистые, кремнистые сланцы с прослоями кремнистых доломитов, известняки и доломиты кремнистые.	60,0	IX	$\geq 75\%$	5 м		СА-6		580-900 кг	120-180 л/мин				Инклинометрия		Колонковая труба	Ликвидационный тампонаж
220,0	76 (59)	Песчаники с прослоями алевролитов, углистых сланцев и кварцевых гравелитов, участками с сульфидной минерализацией. Углистые сланцы и алевролиты пиритизированные.	20,0	VII	$\geq 75\%$	5 м		СА-6, БТ-45-А		580-900 кг	120-180 л/мин				Инклинометрия		Колонковая труба	Ликвидационный тампонаж
245,0	76 (59)	Алевролиты рассланцованные, слабо окварцованные. Сланцы кварц-хлорито-серицитового состава, прослоями интенсивно пиритизированные. Кремнисто-глинистые сланцы с зонами окварцевания. Порфиритоиды.	25,0	VIII	$\geq 75\%$	5 м		СА-6, БТ-45-А		580-900 кг	120-180 л/мин				Инклинометрия		Колонковая труба	Ликвидационный тампонаж

280,0		76 (59)	Кремнисто-карбонатные сланцы с многочисленными кварцевыми и кварц-гематитовыми жилами и кремнисто-железистым горизонтом туфобрекчий. Порфиры кварцевые.	35,0	IX	$\geq 75\%$	2,5 м		СА-6, БТ-45-А		580-900 кг	120-180 л/мин				Инклинометрия		Двойная колонк. труба	Ликвидационный тампонаж
300,0		76 (59)	Кремнистые сланцы с прослоями доломитизированных известняков. Доломиты плотные, брекчированные, часто с прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией. Диабазы.	20,0	VIII	$\geq 75\%$	5 м		СА-6, БТ-45-А		580-900 кг	120-180 л/мин				Инклинометрия			

Скважинные геофизические исследования.

Проектом предусматриваются скважинные геофизические исследования во всех 60 поисковых скважинах. В комплекс методов включены стандартный каротаж (КС, ПС, ГК) инклинометрия.

Общий объем ГИС соответствует общему метражу проектного бурения или **16000 п.м., с учетом 10% детализации** в т.ч. в рамках I очереди бурения – 4000 п.м.(+200) II очереди бурения – 12000 п.м. (+300)

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 проводится 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:

$$16000 \text{ п.м.} \times 1,1 = \mathbf{17\ 600 \text{ п.м.}}$$

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

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 Шат. 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 30² 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 60 (10+40) поисковых скважин, 40 канав (80 измерений, включающих концы выработок и точки поворота азимута простираения на каждой 2-й канаве). **Всего: 140 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 медной 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 – **16000 п.м.**

Ликвидация и рекультивация.

В рамках выполнения мероприятий по охране окружающей среды на всех 40-ти поисковых скважинах предусматривается их ликвидация (ликвидационный тампонаж путем заливки в скважину загущенного глинистого раствора), с последующей технической рекультивацией нарушенных земель на буровых площадках.

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 золотых руд и полиметаллов, 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;
- бороздовое - 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: 15000 проб.

Геохимическое опробование. В результате рекогносцировочного маршрутирования в объеме 45 пог. км предполагается геологическое описание 45 точек наблюдения (т.н.), из каждой т.н. будет произведен отбор одной геохимической пробы. Объем геохимических проб, отобранных при проведении поисковых маршрутов составит: **25 проб.**

Общий объем геохимических проб составит: **25 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 – 10х5 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 меди 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 9

№.№ п/п	Виды опробования	ед. изм	Кол-во
1	Керновое опробование	проба	16000
2	Геохимическое опробование	проба	25
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 **16800 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 **25 геохимических проб**. Обработка проб планируется проводить в сертифицированной лаборатории в г.Караганда.

Виды и объемы обработки проб

Таблица 10

№№ п/п	Виды обработки	ед. изм	Кол-во
1	Керновые пробы	проба	16800
2	Бороздовые пробы	проба	1260
3	Геохимические пробы	проба	25

Схема обработки керновых проб (К-0,2)

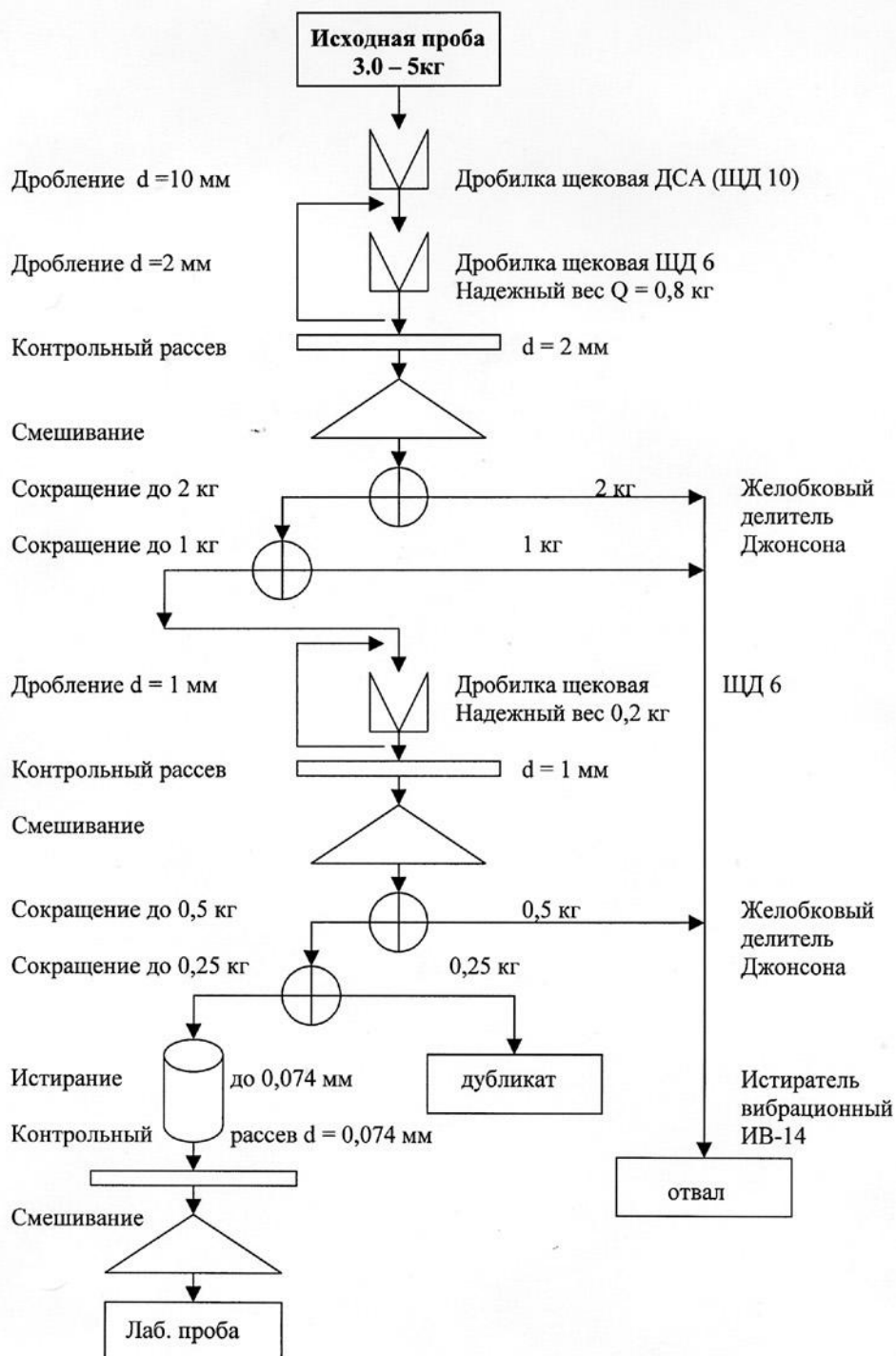


Рис. 13. Схема обработки керновых проб.

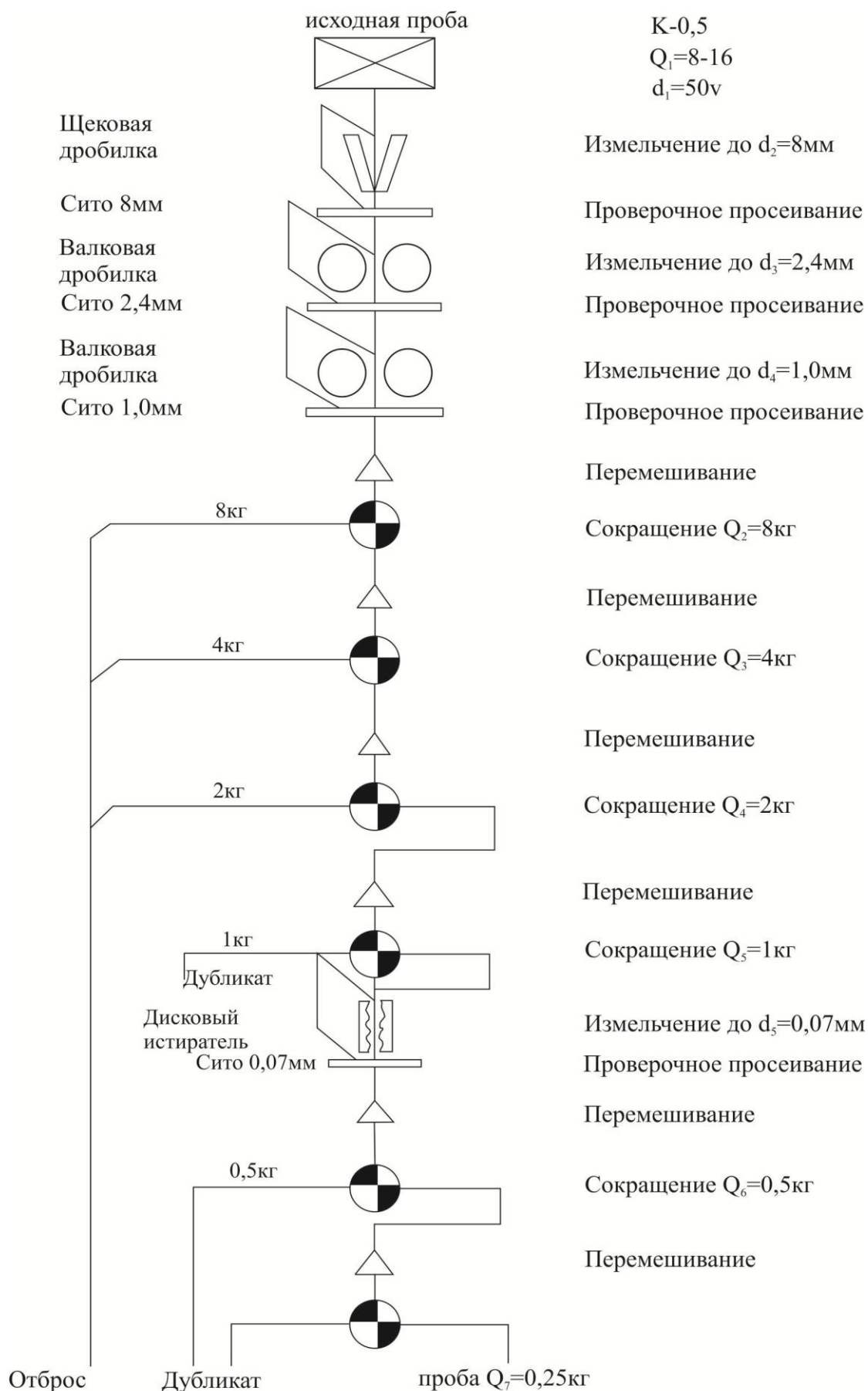


Рис. 14. Схема обработки борздовых проб.

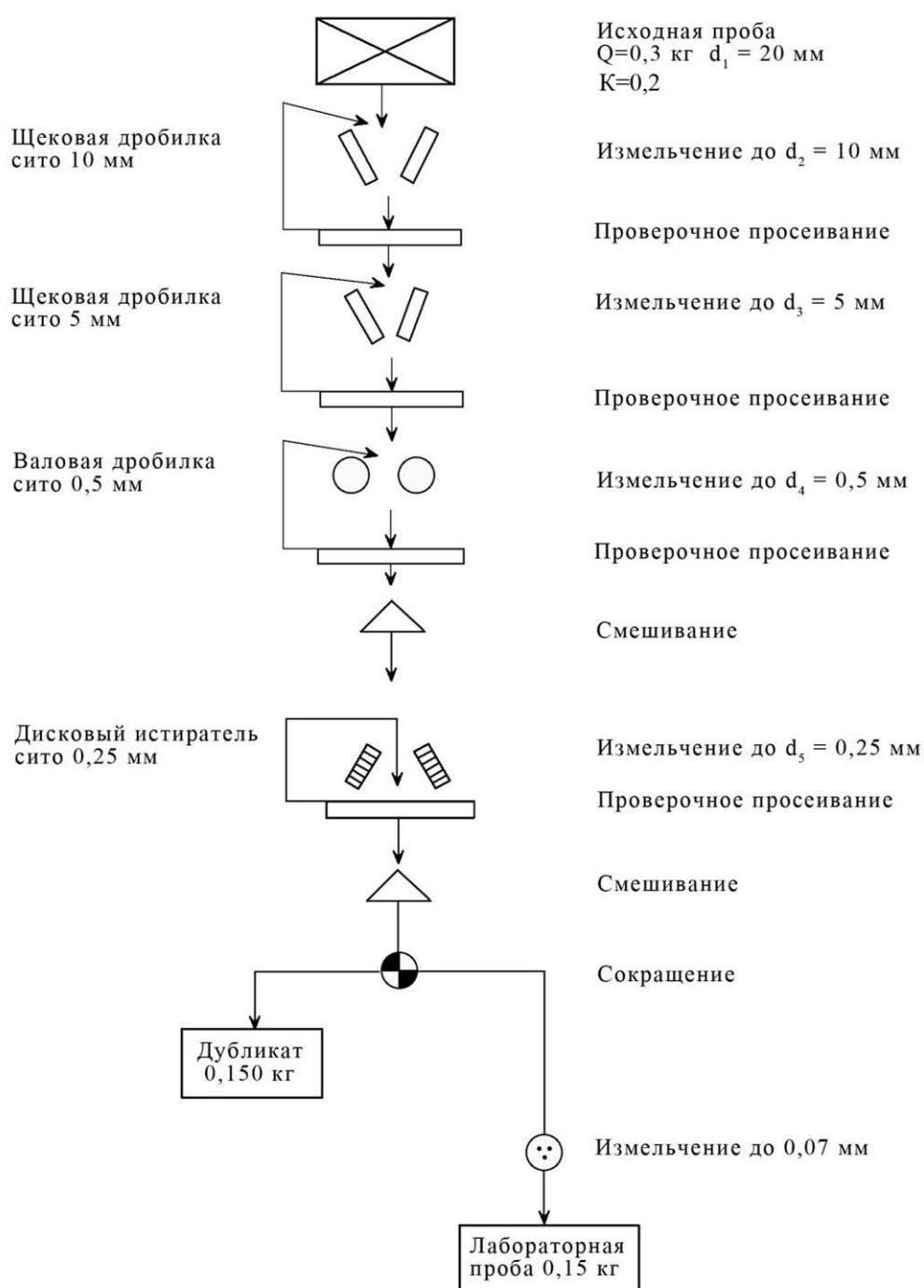


Рис. 15. Схема обработки геохимических проб.

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, исключая 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, акцессорных 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. По результатам анализа будет сделана выборка по элементам спутникам золота для проведения атомно-абсорбционного анализа с пробирным окончанием на золото всех бороздовых и керновых проб, в т.ч. внутренний и внешний

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.

1. Петрографические исследования.

3.1. В каждой скважине до глубины 200 м в среднем встречается 3 разновидностей пород, в скважинах глубиной до 300 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 (10х3), а из 60 скважин II очереди - **180** (60х3). Всего образцов на петрографические исследования: **210 шт.** (30+180).

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: **220 шт.** (210+10).

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 40 шт., принятого из расчета, что в каждой из 40 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: **50 аншлифов** (40+10). Категория сложности изготовления аншлифов – I.

Виды и объемы лабораторных исследований .

Таблица 11

№№ п/п	Виды исследований	Ед. изм	Кол-во	
1.	Количественный спектральный ISP-AES	анализ	16000	
1.1.	Внутренний контроль ISP на 17 элементов.	анализ	800	
1.2.	Внешний контроль ISP на 17 элементов.	анализ	800	
2.	Петрографические исследования прозрачных шлифов.	шлиф	220	

2.1.	Изготовление прозрачных шлифов.	шлиф	220	
2.2	Минераграфические исследования аншлифов.	аншлиф	50	
2.3.	Изготовление полированных шлифов (аншлифов).	аншлиф	50	

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 ЧК «AGI Ltd» 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 медной 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 меди и сопутствующих компонентов по категориям P1 и P2, даны рекомендации о целесообразности продолжения разведочных работ или переходу к следующему оценочному этапу.

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;
- Керна фотографируются и документируются методически верно;
- Опробование проводится объективно;

- Керна 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 проинструктированы о соблюдении программы обеспечения качества и поставить свои подписи о соблюдении ее. Для описания каменного материала при опробовании керна и канав должен разработан специальная инструкция.

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).

Сводная таблица проектных видов и объемов работ таб. 12

№ п.п.	Наименование работ	Ед. измер.	Ед. объем
1	Подготовительный период и проектирование	тенге	1
2	Маршруты		
2.1	Рекогносцировочные маршруты	пог. км	25
3	Топографические работы		
3.1	Топографические площадные работы (1:10 000)	кв.км	8,87
3.2	Топографическая привязка скважин, шурфов	точка	100
3.3	Магниторазведка	п.км.	170
4	Горнопроходческие работы		
4.1	Проходка и засыпка канав мех способом	м.куб	4140
5	Буровые работы		
5.1	Колонковое бурение		
5.2	0-200	п.м.	4000
5.3	0-300	п.м.	12000
6	Геофизические исследования в скважинах		
6.1	Стандартный комплекс ГК, КС, ПС	п.м.	16000
6.2	Инклинометрия скважин через 20м.	п.м.	16000
7	Документация и фотографирование	м	
7.1	Канав	п.м.	2300
7.2	Керна скважин	п.м.	16000
8	Опробование		
8.1	Отбор керновых проб из скважин	п.м.	16000
8.2	Отбор штучных проб с маршрутов	проба	25
8.3	Отбор бороздовых проб с канав	проба	1200

8.4	Отбор групповых проб	проба	200
9	Лабораторные исследования	проба	
9.1	Пробоподготовка проб	проб	16800
9.2	Метод ISP-AES	проба	16800
9.3	Изготовление и описание шлифов	шлиф	220
9.4	Изготовление и описание аншлифов	шлиф	50
9.5	Исследование групповых проб	проба	200
4.	Камеральные работы	отр/мес	

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 Шат, будет обеспечена при безусловном выполнении следующих направлений:

1. Рекогносцировочными маршрутами, горными выработками будут опоискованы в масштабе 1:25000 обнаженная часть площади работ в пределах лицензионной территории, кварцевые жилы, зоны окварцевания, минерализованные зоны и штокверковые образования в районе развития крупных региональных тектонических структур.
2. Наземная геофизика, заложенная по всей площади участка Шат и включающая наиболее перспективные на медные толщи, позволит дать однозначную их характеристику на возможность достоверного прогноза рудоносных зон в глубинных горизонтах.
3. Поисковыми скважинами колонкового бурения будет изучено геологическое строение силур-девонских и других отложений, способных потенциально вмещать меденосное оруденение.
4. Будет дана оценка перспектив выявления на участке Шат меденосных руд на глубину до 200 м (I очередь) и до 300 м (II очередь).
5. 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 геологоразведочных работ автора плана разведки. Автор не несет ответственности за результаты полученные в процессе выполнения работ по данному плану разведки.

Список использованных источников

1. Отчет «Геологическое строение и полезные ископаемые Кувского района М-43-81-Б-Г, 82-А,Б,В. Отчет Кувской ПСП о проведении геологического доизучения площадей масштаба 1:50 000 за 1984-90гг.»
2. Инструкция по составлению проектно-сметной документации на работы в области геологического изучения недр на территории Республики Казахстан, 2010 г.
3. Инструкция по применению Классификации запасов к месторождениям меди, Нур-Султан, 2010 г., №72
4. 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.
5. Инструкции по технологическому опробованию и геолого-технологическому картированию месторождений твердых полезных ископаемых. Нур-Султан, 2004 г., № 82 п
6. 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 Шат 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, используется 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 Шат в Каркаралинском районе Карагандинской области РК» предусмотрены следующие основные мероприятия по минимизации вредного воздействия на окружающую среду:

Размещение полевой базы в поселе Осибай 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 в ящиках). 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 Шат 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 2500 м канав шириной 1 м,; площадь нарушенных земель горными работами составит 2500 м² (0,25 га). Также будет пробурено 40 колонковых скважины и будет нарушено под буровые площадки 800 м² (0,08 га) земель. Для подъездов к площадкам буровых работ будут использоваться уже существующие грунтовые дороги. Общая площадь нарушенных земель составит 3300 м² (0,33 га). Все земли относятся или к неудобьям 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 рек 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 м³ 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 рек 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 рек 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-III 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 Шат 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 Шат 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 Осибай (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 Шат 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, кабина заперта 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, исключающие 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 практические 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 кернаприемником 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 кернаприемника и некоторых других инструментов местных конструкций.

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

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

3) Запрещается удерживать канат руками в случае его обрыва во время спуско-подъемных операций с кернаприемником, 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 крыши 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 Шат 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 аптек первой помощи и носилок для доставки пострадавших в медпункт. Персонал должен быть обучен приемам оказания первой доврачебной помощи пострадавшим.

Специальная одежда и обувь приобретается согласно действующим нормам.

Для питьевого водоснабжения вода будет закачиваться из местных источников ближайших населенных пунктов. Хранение ее на участке будет осуществляться в закрытых емкостях для пищевых продуктов. Доставка питьевой воды осуществляется автомобилем с прицепной цистерной емкостью 2,2 м³. На буровые площадки и горные участки питьевая вода доставляется в специальных емкостях-термосах по 20-30 л. Емкость и термоса регулярно обрабатываются хлоркой.

Для утилизации ТБО на участке предусмотрены контейнеры для сбора и содержания мусора. Согласно нормам, количество ТБО составляет 0,9-1,0 т/год, уровень опасности (G) 060 – зеленый. Для сточных вод будет сооружен септик с глиняной гидроизоляцией на 8 м³. По мере накопления отходы вывозятся специальной организацией (с которой будет заключен договор) на местный полигон по согласованию с местными властями и СЭС.

Освещение рабочих мест должно обеспечиваться источниками общего и местного освещения.

Все транспортные средства, буровые, геофизические участки, 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.