

**Министерство промышленности и строительства
Республики Казахстан**

«Утверждаю»

Директор

ТОО «COPPERMAX.KZ (КОПЕРМАКС.КЗ)»

Серикбаева Г.С.



«02»

2024 г.

План разведки

на участке недр согласно Лицензии на разведку твердых полезных
ископаемых №2134-EL от 04.09.2023г. расположенном в Восточно-
Казахстанской области Республики Казахстан

Том I. Книга 1.

Генеральный проектировщик: ТОО «BAITAS GEOLOGY»

г. Кокшетау 2024

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ответственный исполнитель	Музыка М.И.
Геолог	Цыганков А.С.
Геолог	Новоселов А.В.
Геолог	Власов В.С.
Горный инженер-геолог	Насыров Р.А.

Содержание

	Стр.
1 Введение	7
2 Общие сведения об объекте недропользования	8
2.1 Географо-экономическое положение	8
2.2 Сведения о рельефе, гидрографии, почве и климате	8
3 Геолого-геофизическая изученность объекта	13
3.1 Краткие сведения об изученности района	13
3.2 Краткие сведения о геологическом строении района работ	26
3.2.1 Стратиграфия	26
3.2.2 Интрузивные образования	33
3.2.3 Тектоника	35
3.3 Геологическое строение участка разведки	41
3.3.1 Характеристика рудопроявления	43
3.3.2 Результаты ранее проведённых геологоразведочных работ и рекомендации предыдущих геологических исследований по дальнейшему направлению работ	46
4 Геологическое задание	52
5 Состав, виды, методы и способы работ	56
5.1 Геологические задачи и методы их решения	56
5.2 Проектирование	60
5.3 Рекогносцировочные работы (поисковые маршруты)	60
5.4 Топографические работы	61
5.5 Литогеохимическая съемка	62
5.6 Проходка канав	63
5.7 Буровые работы	64
5.7.1 Замер глубины забоя	67
5.7.2 Обработка керна на буровой установке	67
5.7.3 Привязка устья буровых скважин	68
5.7.4 Кернохранилище и площадка описания керна	68
5.7.5 Сбор и обработка данных	69
5.7.6 Геологическое описание	70
5.7.6.1 Геотехника	70
5.7.7 Фотодокументация	70
5.8 Геофизические исследования скважин	71
5.9 Опробование и лабораторные работы	71
5.9.1 Опробование	71
5.9.2 Лабораторные работы	78
5.10 Программа обеспечения и контроль качества геологоразведочных работ (QA/QC)	79
5.10.1 Обеспечение и контроль качества полевых работ	79
5.10.2 Обеспечение и контроль качества опробования и лабораторно-аналитических исследований	82
5.11 Гидрогеологические работы и инженерно-геологические исследования	87

5.12	Камеральные работы	87
5.13	Применяемая техника для выполнения работ	88
5.14	Явочный состав для выполнения работ и режим работы	89
5.15	Расчет производительности экскаватора ЭО-2621 на базе трактора «Беларус»	89
5.16	Производительность буровой установки	90
5.17	Расчет производительности бульдозера на базе трактора «Беларус» для снятия/нанесения ПРС и рекультивации канав	93
6	ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	95
6.1	Охрана атмосферного воздуха	98
6.2	Охрана почв	99
7	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА	101
7.1	Буровые работы	102
7.2	Противопожарные мероприятия	103
7.3	Промышленная санитария	104
7.4	Медицинское обслуживание	104
7.5	Страхование	105
7.6	Правила безопасности при геологоразведочных работах	105
7.7	План мероприятий по промышленной безопасности	115
7.7.1	Анализ условий возникновения и развития аварий, инцидентов	115
7.7.2	Выводы	117
7.7.3	Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и защите населения	118
8	Ожидаемые результаты	119
	Библиографическое описание источников	121

Список таблиц в тексте

1	Таблица 1.1 Географические координаты угловых точек лицензионной площади	6
2	Таблица 3.1 Каталог к картограмме геологической изученности (съемка и геологическое доизучение)	15
3	Таблица 3.2 Каталог к картограмме геологической изученности (поиски)	17
4	Таблица 3.3 Каталог к картограмме геологической изученности (тематические исследования)	20
5	Таблица 3.4 Каталог к картограмме геофизической изученности (гравиразведка и сейсморазведка)	22
6	Таблица 3.5 Каталог к картограмме геофизической изученности (магниторазведка)	23
7	Таблица 3.6 Каталог к картограмме геофизической изученности (электроразведка)	24
8	Таблица 3.7 Каталог к картограмме гидрогеологической изученности	25
9	Таблица 5.1 Виды и объемы геологоразведочных работ первого этапа геологоразведочных работ	57

10	Таблица 5.2 Виды и объемы геологоразведочных работ второго этапа геологоразведочных работ	59
11	Таблица 5.3 Объемы работ по литогеохимической съемке	63
12	Таблица 5.4 Каталог координат проектных канав первого этапа	64
13	Таблица 5.5 Каталог координат проектных скважин (наклонные)	66
14	Таблица 5.6 Перечень элементов и пределы их обнаружения методом ICP-AES	78
15	Таблица 5.7 Диапазоны содержаний	84
16	Таблица 5.8 Объемы и виды контрольного опробования	85
17	Таблица 5.9 Схема расположения контрольных проб среди основных проб заказа, направляемого на анализ	87
18	Таблица 5.10 Расчет производительности экскаватора	89
19	Таблица 6.1 Расчет водопотребления	99

Список рисунков в тексте

1	Обзорная карта района	10
2	Обзорная ситуационная схема участка разведки	11
3	Обзорная карта гидросети в пределах лицензионной территории	12
4	Картограмма геологической изученности (съемка и геологическое доизучение)	13
5	Картограмма поисковой изученности	16
6	Картограмма геологической изученности (тематические исследования)	18
7	Каталог к картограмме геофизической изученности (гравиразведка и сейсморазведка)	20
8	Каталог к картограмме геофизической изученности (магниторазведка)	21
9	Каталог к картограмме геофизической изученности (электроразведка)	22
10	Каталог к картограмме гидрогеологической изученности	24
11	Схема размещения гранитных массивов Калбы	33
12	Геотектоническая позиция Большого Алтая	35
13	Основные структурные зоны и террейны Большого Алтая	35
14	Геологическое строение и рудные формации Калба-Нарымской зоны (с использованием данных Г.Н. Щербы, В.В. Лопатникова)	37
15	Схема размещения Гремячинско-Киинской рудной зоны в Центральной Калбе.	41
16	Схема геологического строения Бакенного месторождения	42
17	Сводная карта рекомендаций по направлению поисковых работ в Центральной Калбе	47
18	Прогнозные перспективные площади по результатам геологической съемки Кашапов Т.К. 1976г.	48
19	Схема поисковых участков и разбивки профилей	61
20	Схема пробоподготовки литогеохимических проб вес 300-1000г	75
21	Схема пробоподготовки керновых и бороздовых проб вес 5-7,5кг	76

22	Керновые ящики – план раскладки	80
23	Технологическая схема документации и обработки керна	81
24	Схема размещения лаборатории, подъемника и их внешнее соединение на буровой	106

Список графических приложений

1. Геологическая карта района работ масштаб 1:50 000
2. Карта литогеохимических и шлиховых ореолов на участках 3 и 4
3. Схема размещения проектных выработок масштаб 1:10 000

1. ВВЕДЕНИЕ

ТОО «COPPERMAX.KZ (КОППЕРМАКС.КЗ)» на основании Лицензии на разведку твердых полезных ископаемых №2134-EL от 04.09.2023г. является недропользователем.

Геологоразведочные работы (-далее ГРР) будут проводиться в пределах 28-и геологических блоков М-44-82-(10д-5г-20,25), М-44-82-(10е-5в-16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25), М-44-82-(10е-5г-16, 17, 21, 22, 23), М-44-94-(10б-5б-5), М-44-94-(10в-5а-1, 2, 3, 4, 5), М-44-94-(10в-5б-1, 2, 3, 4, 5).

По совокупности имеющихся геологических материалов предшественников, работы которых проводились в пределах лицензионной площади, геологоразведочные работы с целью выявления минерализации лития, олова, тантала, ниобия, бериллия и редкоземельных элементов предусматривается провести в два этапа.

Первый этап планируется с целью предварительной оценки наиболее перспективных участков и известных редкометальных пегматитовых жил, а также, поиска других типов редкометального оруденения в контуре лицензионной площади.

По результатам работ первого этапа, будет дана оценка целесообразности перехода на второй этап геологоразведочных работ, а именно, переход на поисково-разведочную стадию, продолжения дальнейших поисковых работ или прекращения геологоразведочных работ.

Настоящий План выполнен в соответствии со статьей 196 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» от 27 декабря 2017 года №125-VI ЗРК и Инструкцией по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых (совместный приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15 мая 2018 года №331 и Министра энергетики Республики Казахстан от 21 мая 2018 года №198).

Таблица 1.1

Географические координаты угловых точек лицензионной площади

Угловые точки	Координаты угловых точек (WGS-84)		Площадь участка недр, км ² (га)
	Сев. широта	Вост. долгота	
1	49°42'1.73"	82°48'58.41"	62,3 (6 225)
2	49°39'1.65"	82°48'58.41"	
3	49°39'1.65"	82°59'58.43"	
4	49°40'1.65"	82°59'58.43"	
5	49°40'1.65"	82°57'58.43"	
6	49°41'1.73"	82°57'58.37"	
7	49°41'1.73"	82°56'58.37"	
8	49°42'1.74"	82°56'58.37"	

План предусматривает строгое выполнение и соблюдение требований и положений, изложенных в статьях Кодекса «О недрах и недропользовании» и других нормативных документов по операциям разведки.

2. Общие сведения об объекте недропользования

2.1 Географо-экономическое положение

В административном отношении лицензионная площадь находится в Уланском районе Восточно-Казахстанской области.

Ближайшими населенными пунктами к лицензионной территории являются: поселок Огневка – 2,0 км и поселок Бестерек – 9,4 км.

Сообщение между населенными пунктами района осуществляются по гравийному и асфальтовому покрытию.

Лицензионная площадь расположена в экономически развитом горнорудном районе. Рудник Огневка находится на восточном фланге лицензионной площади в пределах 1 км и располагает жилым поселком, обогатительной фабрикой и другими производственными объектами. Областной центр г. Усть-Каменогорск, где имеется предприятие по переработке танталитовых концентратов, расположен в 98 км.

Железнодорожная станция и водная пристань на реке Иртыш, расположенные в пос. Огневка, где имеется разгрузочная площадка Белогорского ГОКа, также связывается с г. Усть-Каменогорск. Через эти станцию и пристань осуществляются поставки топлива, материалов и оборудования. Снабжение рудника Огневка электроэнергией осуществляется от Бухтарминской ГЭС на р. Иртыш, что в перспективе, позволит провести электроэнергию в пределы лицензионной площади.

Район месторождения обжит. Население занято в основном в горнодобывающей промышленности. Потребность в рабочей силе частично удовлетворяется на месте, а также пос. Асубулак и г. Усть-Каменогорск.

2.2 Сведения о рельефе, гидрографии, почве и климате

Лицензионная площадь расположена в пределах Калбинского хребта на стыке листов М-44-82-Г и М-44-94-Б. Площадь характеризуется резко расчлененным горным рельефом с абсолютными отметками от 350 м до 1100 м, и относительными превышениями 400-700 м. Южные склоны гор скалистые, крутые, имеют уклон до 60°, северные склоны сравнительно сглаженные и закрытые маломощными делювиальными отложениями.

Гидросеть района развита слабо. Основной акваторией является река Иртыш с ее левым притоком реки Огневка.

Непосредственно в пределах лицензионной площади, протекают притоки реки Гусеничная – ее притоки протекают через участки работ №№2, 4 и 3; притоки реки Ешкюлмес – притоки которой проходят через участки работ №№1 и 2; Безымянный ручей – который проходит через участок работ №3, в летнее время перечисленные водные объекты пересыхают. По каждому из водных объектов предусмотрена «буферная» зона по всей длине русел в 100 м по обе стороны (рис. 3).

Климат района резко континентальный с перепадами температуры от +39° летом до -42° зимой; среднегодовая температура равна +2,7°; абсолютная годовая амплитуда температур составляет 81°. Годовое количество осадков составляет 506 мм, распределение по месяцам сравнительно равномерное, в теплый период выпадает 62 % осадков, в холодный 38 %. Снежный покров устойчиво ложится в начале ноября и держится до начала апреля; высота его в среднем 0,4-0,5 м; почва промерзает до 0,6 м. Преобладающее направление ветров определяется положением долины реки Иртыш – это северо-западные и юго-восточные ветры, часто наблюдается штиль. Среднемесячные скорости ветров – в пределах 0,8 – 3,5 м / сек, среднегодовые 1,6 – 2,7 м / сек. Данные о климате района основаны на многолетних наблюдениях метеопостов г. Усть-Каменогорска, пос. Огневка. Сейсмичность района 6 баллов.

Почвы Восточно-Казахстанской области очень разнообразны. Для западной части области характерны почвенные зоны, вытянутые почти в широтном направлении, а в пределах горных поднятий восточной части ясно выражена высотная поясность. В равнинной части на севере расположены черноземы и темно-каштановые почвы, на юге - светло-каштановые и бурые, в дельтах - лугово-болотные. Темно-каштановые почвы являются зональным типом и распространены в северной правобережной части области - Бельгагачской лессовой равнине (степи). Темно-каштановые солонцеватые почвы характерны для Коростелевско-Солоновской солонцеватой степи, а также для левобережной части на древних террасах рек. Среди таких почв пятнами встречаются степные солонцы. Среднесолонцеватые и сильно солонцеватые почвы относятся к группе пахотных земель. Для почв области характерна степень засоления: слабая, средняя, сильная и солончаки. Районы распространения засоленных почв: Уланский, Курчумский, Зайсанский, Тарбагатайский.

Светло-каштановые почвы типичны для засушливых районов низкогорий, предгорий, межгорных впадин и мелкосопочного рельефа гор Калбы и Тарбагатая. Мощность гумусового горизонта составляет 25-30 см. Светло-каштановые почвы охватывают Центрально-Казахстанский и Кокпектинско-Чарский мелкосопочник. Для светло-каштановых почв характерна щелочность и солонцеватость. Таким образом, почвенный покров области отличается достаточно пестрым составом. В характере его размещения выражены как зональные типы почв, так и высотная поясность.

Почвообразующими породами являются главным образом суглинки, супеси и пески пролювиального, делювиального и аллювиального генезиса мощностью 0,2 м.

Обзорная карта района

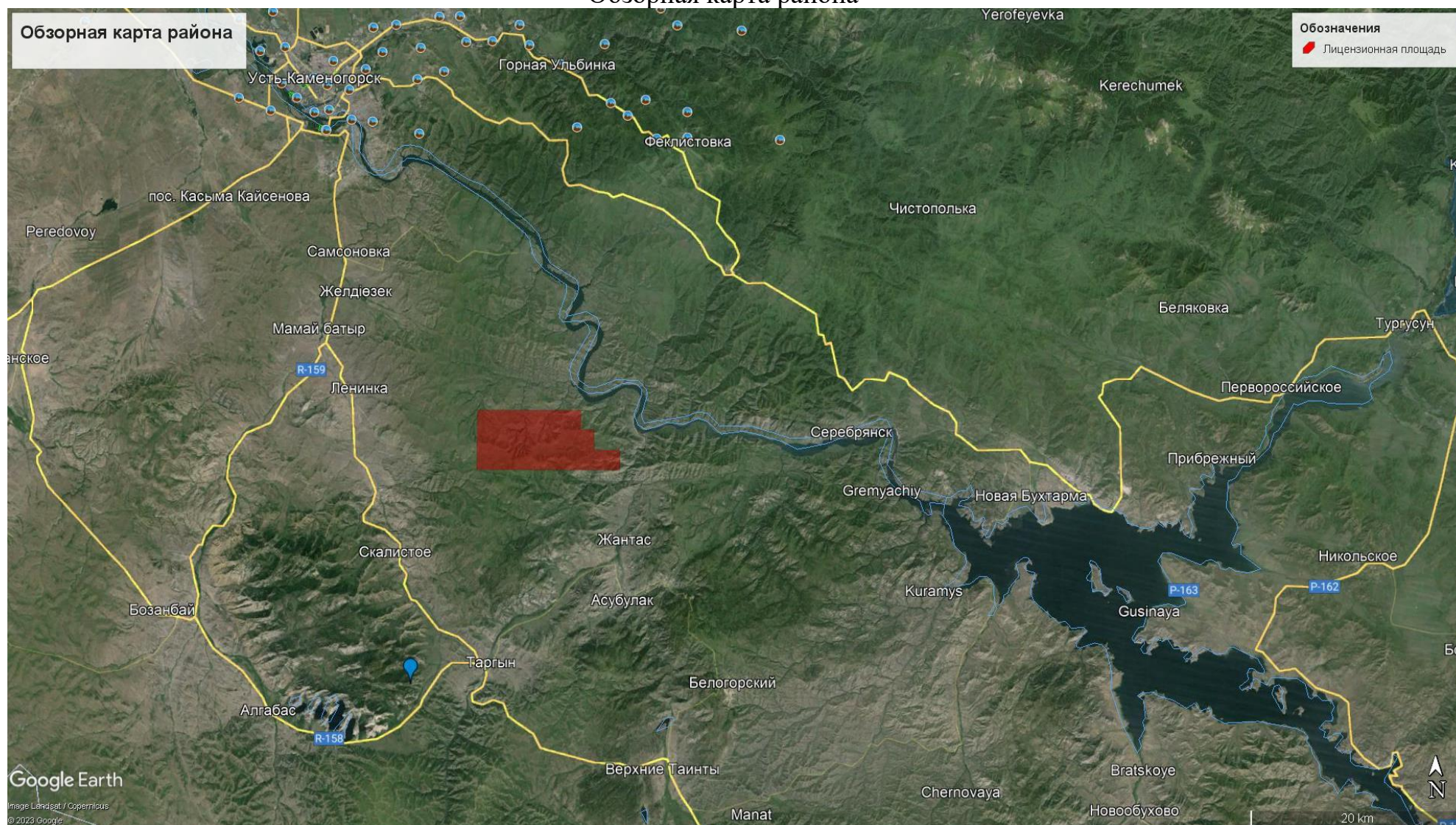


Рис 1

Обзорная ситуационная схема участка разведки

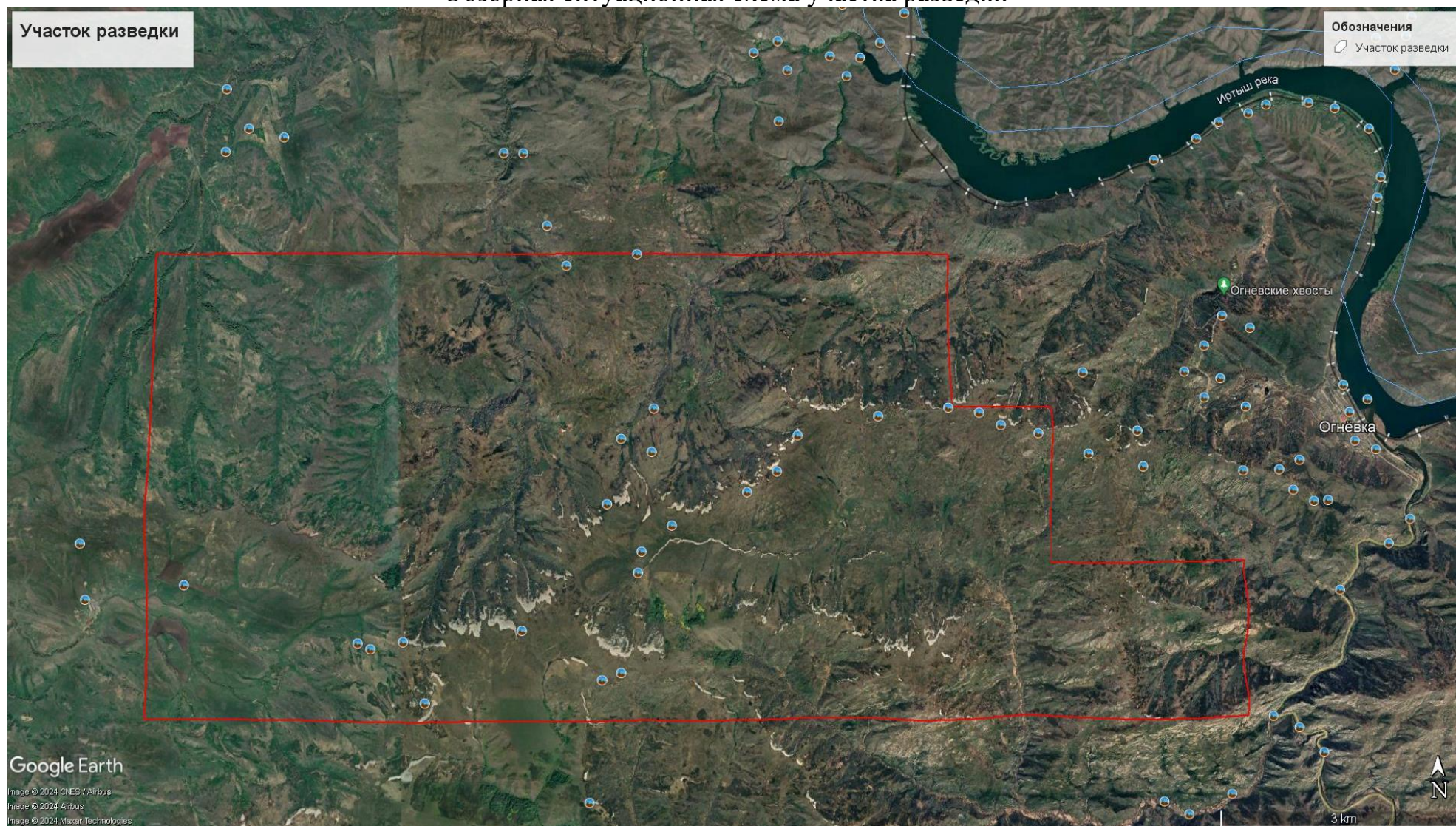
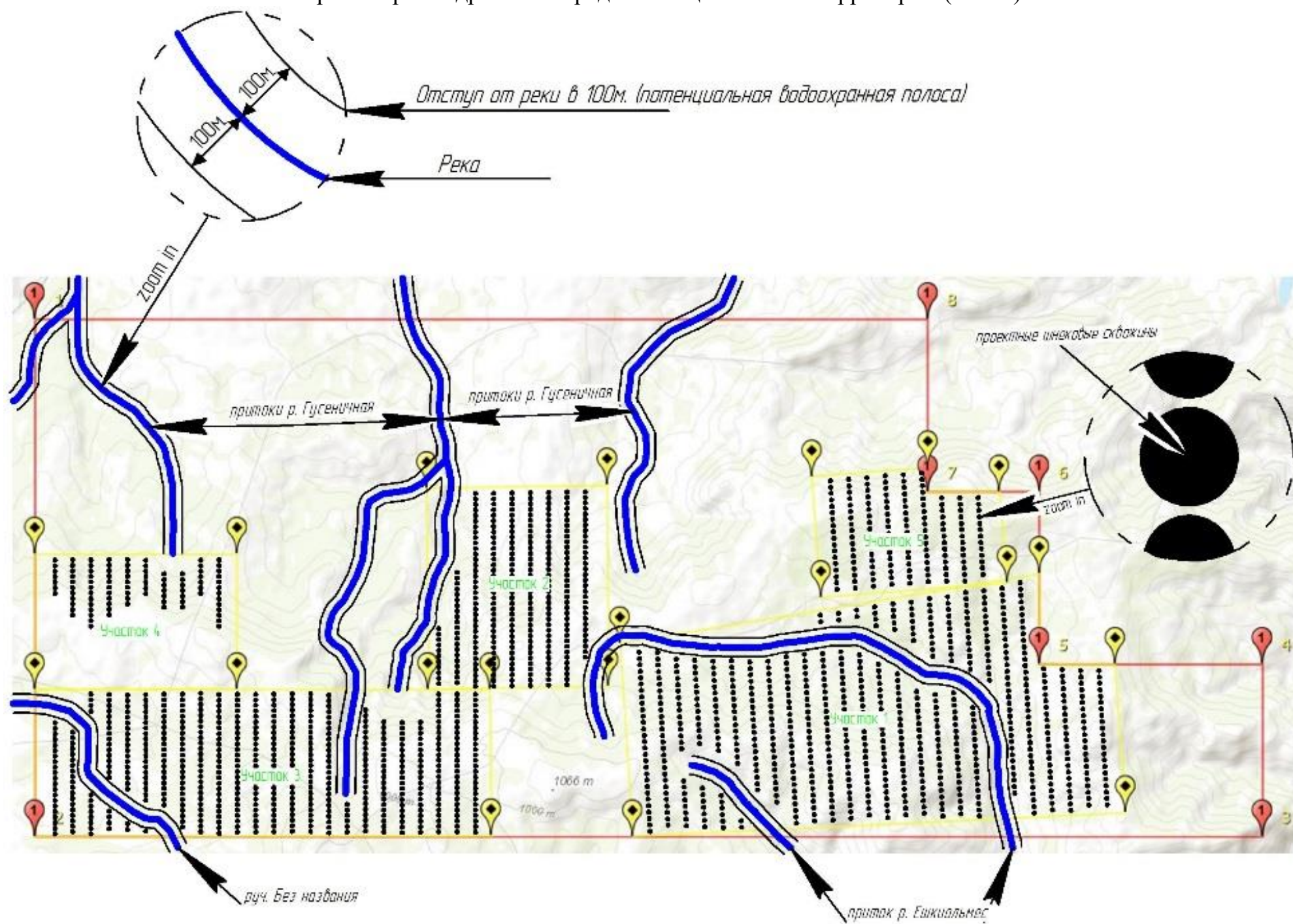


Рис. 2

Обзорная карта гидросети в пределах лицензионной территории (Рис. 3)



3. Геолого-геофизическая изученность объекта

3.1 Краткие сведения об изученности района

Площадь листа М-44-XXIII на юго-западе захватывает небольшой фрагмент Западно-Калбинского золоторудного пояса, а на северо-востоке - фрагмент Иртышского золото-редкометалльно-полиметаллического рудного пояса. Большая же площадь территории листа представлена частью Калба—Нарымского редкометального пояса. Доминирующими полезными ископаемыми района являются редкие (олово, вольфрам) и редкоземельные металлы (тантал, ниобий). Большинство рудных проявлений этих элементов являются не промышленными. Наиболее детально и полно изучена лево- и правобережная части площади листа вдоль реки Иртыш.

Первое геологическое описание района дал Влангали А.Г в 1849 году, в котором он попытался обосновать каменноугольный возраст осадочных пород Калбы. В 1883 году Богданов Д.П. дал описание интрузивных пород по правобережью реки Иртыш. До конца XIX века еще вышло несколько работ по описанию золотых месторождений района (Ковригин В., 1860; Коцовский В., 1893; Сборовский А., 1896).

В начале XX века новый материал по геологическому строению и тектонике Калбинских гор собрали в результате своих исследований Гергенредер И.Ф. (1909), Обручев В.А (1911, 1912), Резниченко В.В (1914, 1916), Павлов Н.Н. (1915), Котульский В.А. (1918), Мурашев Д.Ф. (1925), Мейстер А.К. (1909, 1926), Нехорошев В.П. (1926) и др. В результате этих работ было получено лишь общее представление о геологии района. Наиболее значимым достижением этого периода было выделение Нехорошевым В.П. Иртышской зоны смятия, как региональной тектонической структуры.

Айтиалиев Ж.А. (1949, 1956), Кузнецов В.И. (1954), Шавло С.Г. (1958) провели исследования пегматитов и гидротермалитов Калба-Нарымского района и отметили зональный характер распределения берилло-ниобиевого, литиевого-цезиевого, оловянно-вольфрамового оруденения. Кроме того, ими дана характеристика всех месторождений и проявлений Калба-Нарымского района.

Съемка и геологическое доизучение. В период с 1952 года по 1960 год проводится планомерная геологическая съемка масштаба 1:200 000 на всей территории листа М-44-XXIII (Моисеева Э.Г. и др., 1958-60). По результатам этих работ в 1964 году была подготовлена и издана Госгеолкарта масштаба 1:200 000 листа М-44-XXIII с объяснительной запиской к ней. В записке даны обоснованные схемы стратиграфии и магматизма, описаны основные тектонические структуры, систематизированы и охарактеризованы известные рудные объекты.

После завершения геологической съемки масштаба 1:200 000 данного листа, съемочные работы и геологическое доизучение территории в масштабе 1:50 000 продолжили геологи ВКГУ Бутко А.Р. (1960), Вершигора В.М. (1962), Ротараш И.А. (1964, 1965), Алексеев А.Г. (1963, 1965), Кашапов Т.К. (1972, 1975), Лопатников В.В. (1989), Услугин М.О. (1992). Ими составлены

кондиционные геологические карты масштаба 1:50 000, детализированы и дополнены схемы стратиграфии и магматизма новыми подразделениями и комплексами, получены дополнительный материал по обоснованию возраста осадочных толщ и магматических пород, проведена перспективная оценка площади на различные виды полезных ископаемых. Следует отметить, что в результате съемочных работ этого периода геологические карты изученных площадей остались не сбитыми по границам, недостаточно полно были использованы материалы геофизических исследований, а также не учитывалась возможность влияния горизонтальных тектонических движений при формировании структур и осадочных толщ. Лицензионная площадь покрыта съемкой (ГС) масштаба 1 :200000 (Моисеева Э.Г. и др., 1958-60) масштаба 1 :50000 (Кашапов Т.К. (1976) (рис. 4).

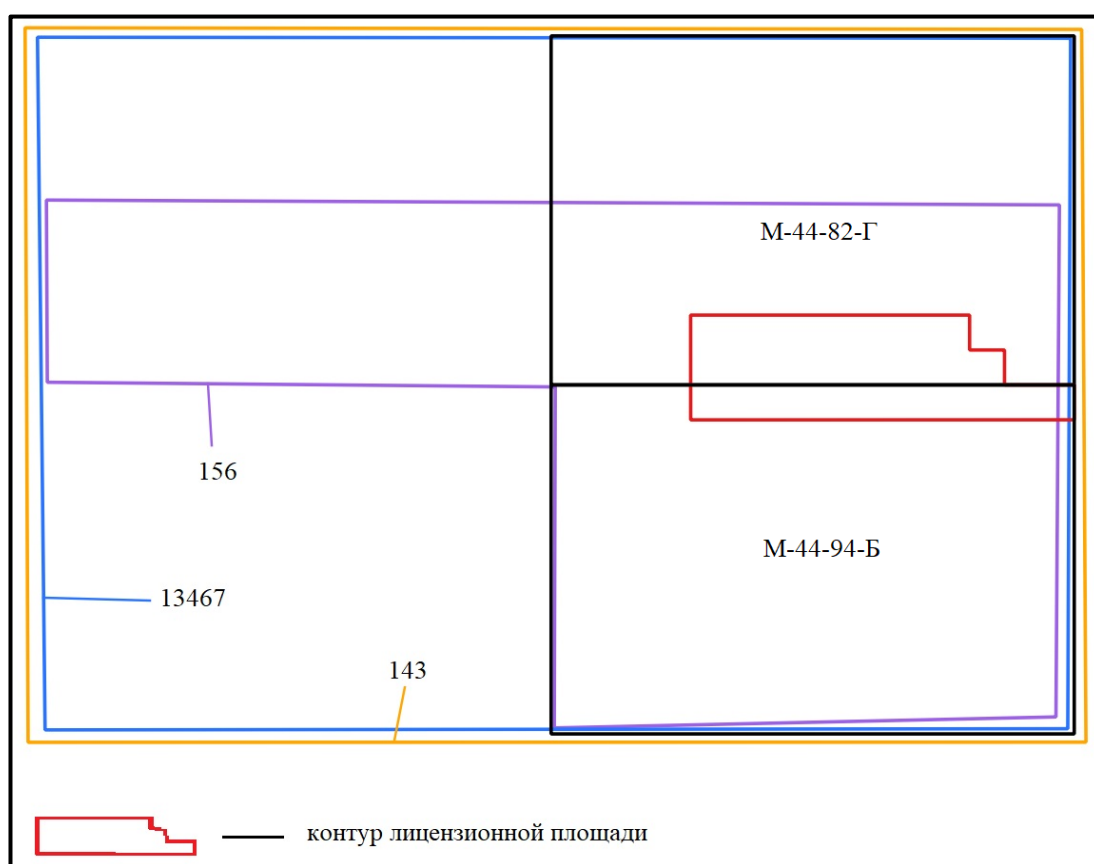


Рис. 4 Картограмма геологической изученности
(съемка и геологическое доизучение)

В последние годы (2005-2013 гг.) в Калба-Нарымской зоне возобновились геолого-съемочные работы нового этапа картирования - ГДП-200. Работы выполнялись в Центральной Калбе: листы М-44-XXIV, XXX (В.П. Соляник, О.В. Навозов и др.), листы М-44-XXII, М-44-XXIII (Клепиков, 2008). В результате этих работ, наряду с составлением геологических карт масштаба 1:200000 нового поколения, выделены перспективные площади и участки, но новых месторождений пока не обнаружено.

Таблица 3.1

Каталог к картограмме геологической изученности
(съемка и геологическое доизучение)

№ контура Масштаб	Авторы	Название отчета	№ кадастра
156 1:50000	Кашапов Т.К. Нечаев А.В. и др.	Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-44- 82-Г-в,г; В-в,г; 94-Б. (Отчет по ГДП за 1973- 1975 гг.).	13467
143 1 : 200 000	Моисеева Э.Г., Гольдман Г.И. и др.	Государственная геологическая карта СССР масштаба 1:200000 Лист М-44-XXIII (1964)	13467
13467	Клепиков Н.А.	Отчет о результатах геологического доизучения м-ба 1:200000 листов М-44-XXII, XXIII (междуречье рек Шар и Иртыш) по работам 2006- 2008 гг.	13467

Поисковая изученность. Поисковые и разведочные работы начались в 40е годы и осуществлялись экспедицией №5 «Всесоюзного треста Союзредметалл» (Чернышев Г.Б., Филиппов В.В., Садовский Ю.А., Николаенко П.М. и др.). К этому периоду относится открытие Асу-Булакского, Огневско-Бакенного и Белогорского месторождений, в дальнейшем выросших в крупные промышленные объекты. В эти же годы появляется интерес к нерудному сырью. А.М.Желонкин проводит разведку кровельных сланцев в районе села Ленинка. С 1954 по 1959 год большие поисковые работы в районе проводились Таргынской экспедицией ВКГУ (Кашеев В.Ф., Бутко А.Р., Лопатников В.В и другие), в результате которых были открыты ряд редкоземельных проявлений: Медведка, Точка, Каркаралы и др. Из них часть проявлений тантала, ниобия, бериллия были оценены отрицательно.

Разведку Огневско-Бакенного месторождения параллельно с эксплуатацией проводил с 1949-1960 гг. Ю.А. Садовский. В 1954 г. им была составлена геологическая карта Огневского рудного поля в масштабе 1:100000. Рекомендовалось проведение глубинных поисков на западном фланге Огневско-Бакенного рудного поля.

Рудопоявление Жаты-Сары было открыто в 1949 г. сотрудниками экспедиции №5, а в 1957 закартировано и опробовано отрядом В.В. Лопатникова. В отчете Уланской ГСП (А.Р. Бутко) за 1961 год дано общее описание. В 1962-1963 гг. здесь были проведены поисково-съемочные работы

масштаба 1:10000 (уч. Макпал) геологами Иртышской ГРП (Е.П. Пушко), проведено поисковое бурение в 1962 году (2 скважины). В 1971-1974 гг. производились поисковые работы с целью общей оценки перспектив на выявление запасов поллуцита Белогорской ГРП (Аргаманова Б.А.), было дано детальное описание рудопроявления.

В 60-е годы наряду с государственной геологической съемкой масштаба 1:50000 в различных районах Калбы (северо-западной и центральных частях) с целью выявления новых площадей, перспективных на редкие металлы, проводятся специальные поисковые работы в масштабе 1:50000, 1:25000, и 1:10000 Таргынской экспедицией (А.Р. Бутко), Иртышской и Белогорской ГРП. По результатам этих работ выделен ряд перспективных площадей для поисков редкометальных месторождений, получившие название Карагоин-Сарыозекской, Баймурза-Кочунайской и Огневско-Гремяченской тектонически ослабленных зон. В настоящее время эти зоны соответствуют юго-западному, центральному и северо-восточному пегматитоносным поясам.

На юго-западном и западном фланге Огневско-Бакенного рудного поля (Макпал, Маралушка, Жаты-Сары) геологической съемкой масштаба 1:10000 и поисково-структурным бурением (Пушко Е.П., 1963г) изучены структура и геология, выявлены и проверены горными выработками вторичные ореолы рассеяния редких элементов. При выполнении литогеохимической съемки по вторичным ореолам рассеяния по сети 100x20 м, пробы анализировались только на редкие щелочи. Наличие профильных ореолов свидетельствуют о низком качестве работ.

С конца 60-х годов поисковые работы постепенно стали сворачиваться. Лишь только в 1975-78гг. на отдельных участках были проведены поиски олова, вольфрама, тантала без ощутимых положительных результатов (Балтыбаев Т.И., Беспалова В.В., Ермолин Т.В., Тверянкин И.Г., Воротилов Н. А.).

Кроме редких и редкоземельных элементов в районе проводились поисковые работы в разное время на золото и платину (Кашапов Т.К., 1966; Введенский Р.В., 1986; Арминбаев К.Б., 1995), полиметаллы (Чернов В.С., 1972; Назаров Г.В., 1988), пьезо-оптическое сырье (Потапов Ю.М., 1954, 1957; Пушко Е.П., 1954; Лукашев А.Н., 1958) и на другие виды нерудных полезных ископаемых.

Поисковые работы проводились не на всей площади лицензионной территории. Восточная ее часть довольно хорошо откартирована и опоискована наземными наблюдениями (Пушко Е.П., 1963г), но с недостаточным объемом буровых работ. Западная ее часть практически не опоискована и лишь, частично, краем, входила в контуры поисковых работ (Лопатников В.В., 1958г) (рис. 5).

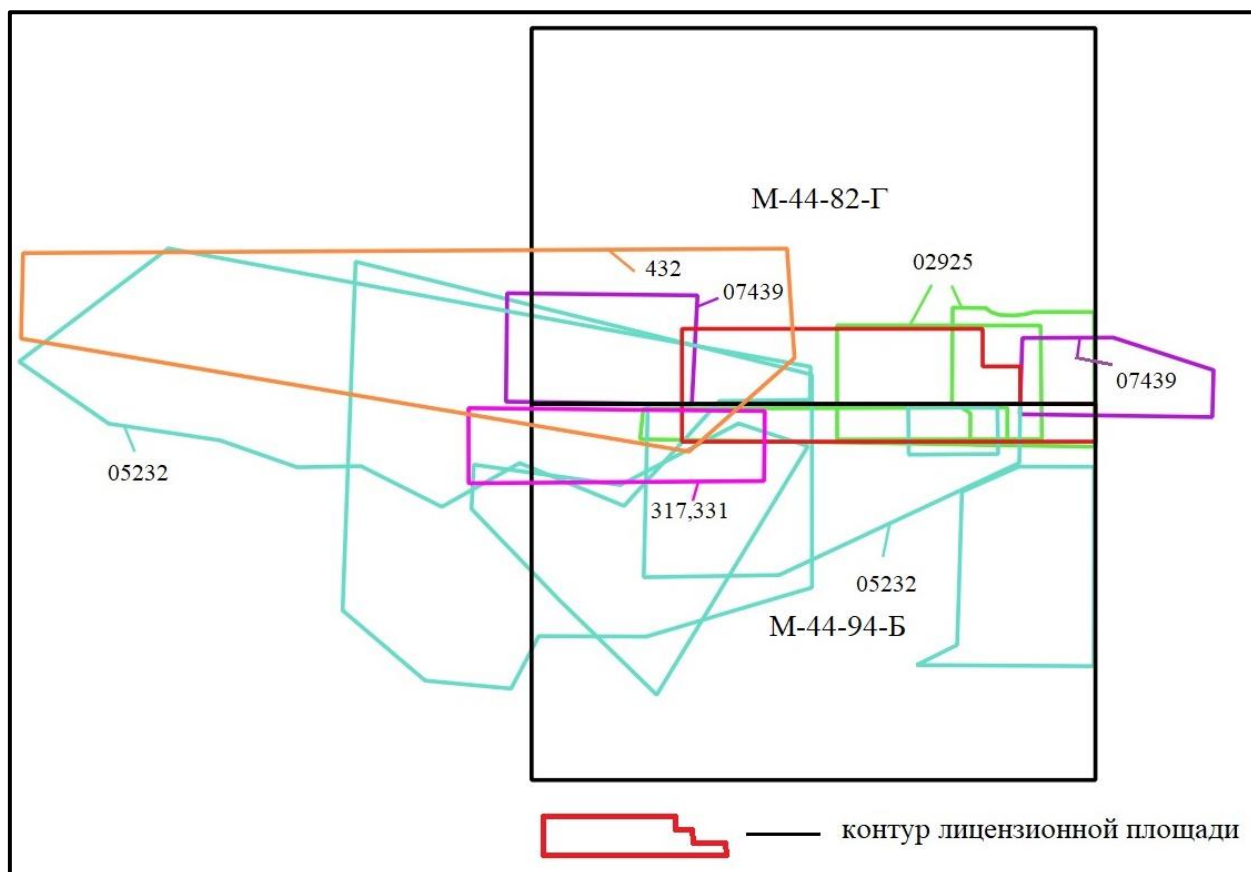


Рис. 5 Картограмма поисковой изученности

Таблица 3.2

Каталог к картограмме геологической изученности
(поиски)

№ контура Масштаб	Авторы	Название отчета	№ кадастра
317,331 1 : 10 000	Катыкалов А.В. и др.	Результаты поисковых работ в Центральной Калбе за 1970-1971 гг.	13467
432 1 : 50 000	Хворов Б.И. и др.	Отчет по общим поиском кианита и андалузита в районе Березовского месторождения и на других участках за 1975-1980 гг.	13467
05232	Лопатников В.В.	Отчет о результатах поисково- съемочных работ Централь- но-Калбинской ПСП за 1958 год	05232
05232 1 : 10 000	Лопатников В.В.	Поисково-съемочные работы масштаба 1:10000 выполненные Огневской ГРП в 1957 г. участок Жатысары	05232

05232 1 : 10 000	Лопатников В.В.	Поисково-съёмочные работы масштаба 1:10000 выполненные Белогорской ГРП в 1957 г.	05232
05232 1 : 25 000	Лопатников В.В.	Поисково-съёмочные работы масштаба 1:25000 выполненные Огневской ГРП в 1957 г.	05232
05232 1: 25 000	Лопатников В.В.	Поисково-съёмочные работы масштаба 1:25000, Центрально- Калбинской ПСП в 1958 году (основной участок)	05232
05232 1 : 25 000	Лопатников В.В.	Поисково-съёмочные работы масштаба 1:25000 выполненная Уланской ПСП в 1958 году	05232
02925 1 : 10 000	Пушко Е.П.	Детальная геологическая съёмка масштаба 1: 10 000 на участке Макпал 1962-1963 гг.	02925
02925 1 : 25 000	Пушко Е.П.	Поисково-съёмочные работы масштаба 1: 25 000, 1957 г. Лопатников В.В.	02925
02925	Пушко Е.П.	Контур структурного картирования, проведенного в 1962 г. тематической группой Иртышской ГРП. Комаров Е.Г.	02925
07439 1 : 10 000	Ермолин В.Т.	Отчет о результатах детальных геохимических работ, проведенных на Центральной Калбе в 1963-1972 годах (участки: Комаровский, Тульский, Скалистое, Ленинка, Медведка, Огневско-Бакенное рудное поле)	07439
07439 1 : 10 000	Ермолин В.Т.	Отчет о результатах детальных геохимических работ, проведенных на Центральной Калбе в 1963-1972 годах (участки: Комаровский, Тульский, Скалистое, Ленинка, Медведка, Огневско-Бакенное рудное поле)	07439

Тематические исследования.

В 1972-1975 гг. сотрудниками Калбинской партии УКГРЭ Пушко Е.П., Тупицыным А.В. проведены тематические работы по теме «Оценка перспектив на тантал и цезий, разработка поисковых критериев и направлений поисково-разведочных работ в Калбинском районе». Авторами была дана полная характеристика редкометалльных пегматитов Калбы, их систематика по морфологическим типам, разработана классификация пегматитовых рудных полей, свит, жил пегматитов, рассмотрены вопросы зональности.

Результаты работ Нехорошева В.П. (1934, 1946, 1956, 1958); Михайлова Н.П. (1955); Моисеевой Э.Г. (1962); Лопатникова В.В. (1964); Стучевского

Н.И. (1969, 1974); Хисамутдинова М.Г. (1972); Свечникова Г.Г. (1980), Дьячкова Б.А. (1985); Ждановой Л.Я (1991); Козлова М.С. (2000) сыграли существенную роль в обновлении схем стратиграфии, магматизма, тектоники, систематики и размещении полезных ископаемых Рудного Алтая и Калбы. Прогнозно-металлогеническими исследованиями по размещению полезных ископаемых в целом и оценкой перспектив рудоносности площадей, структур и участков занимались Моисеева Э.Г. (1962); Иванкин П.Ф. (1962); Флеров А.Е. (1963); Демидов Т.Я (1962); Ермоленко А.Е. (1977); Ермолов П.В. (1979, 1981); Малыгин А.А. (1983, 1984). По данным этих исследований проведено металлогеническое районирование территории Рудного Алтая и Калбы на основе структурно-формационного анализа, выделены рудные провинции, узлы, районы, зоны, дана их характеристика. Кроме того, определены основные закономерности размещения полезных ископаемых и связь их с геологическими и рудными формациями.

Обобщением материалов по редким металлам и изучением перспектив редкометальной рудоносности Калбы занимались Кашеев В.Ф. (1973); Лопатников В.В. (1975); Колесник А.П. (1981); Дьячков Б.А. (1981, 1991); Тупицин В.В. (1992). По материалам исследований даны характеристики и систематика редкометальных объектов, установлена их связь с разновозрастными гранитоидами, составлены прогнозно-металлогенические карты районов с выделением редкометальных формаций, определены перспективы поисков редкометального оруденения в пределах Калбинского региона. Кроме того, изучением отдельных месторождений Калбы и проведением опытно-методических работ занимались Бородаевский Н.И. (1968); Шибко В.С. (1969); Кудрявцева И.А. (1970); Костин Ю.А. (1971); Старова М.М (1972); Ермоленко А.Е. (1977).

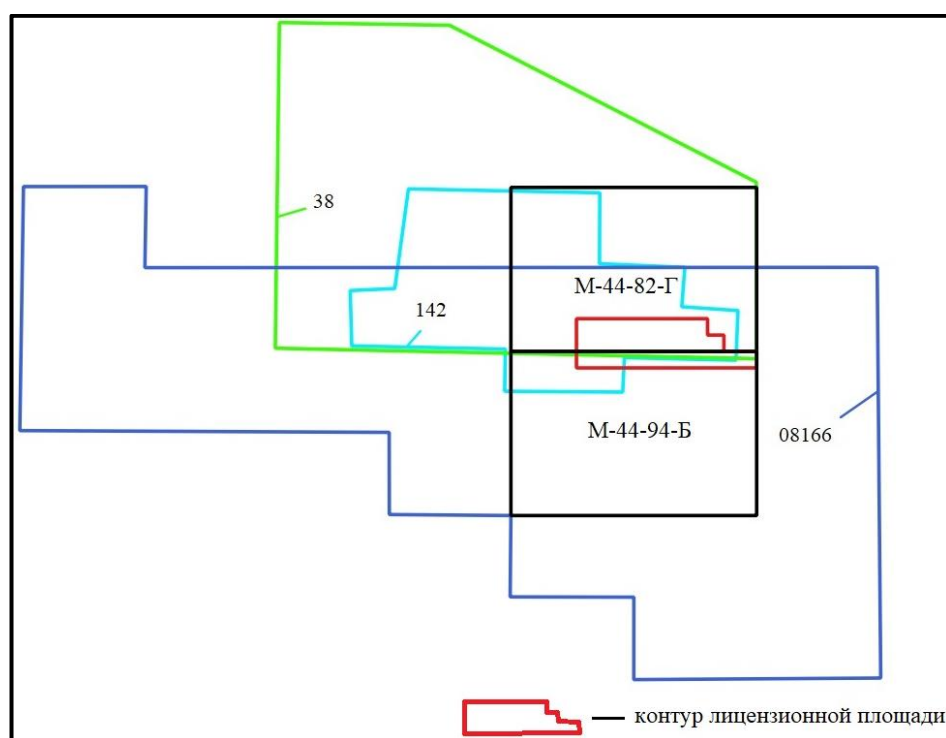


Рис. 6 Картограмма геологической изученности
(тематические исследования)

Каталог к картограмме геологической изученности
(тематические исследования)

№ контура Масштаб	Авторы	Название отчета	№ кадастра
142 1 : 10 000	Тупицын А.В. и др.	Отчет по теме «Детальное прогнозирование Та оруденения на Огневско-Бакенном рудном поле» 1984 г.	13467
38 1 : 200 000	Степаненко Н.И. и др.	Отчет по теме «Цезиеносность пегматитов и других рудных формаций» 1973 г.	13467
08166	Пушко Е.П.	Оценка перспектив на тантал и цезий, разработка поисковых критериев и направлений поисково-разведочных работ в Калбинском районе	08166

Геофизическая и геохимическая изученность. Геофизические исследования на территории редкометальной Калбы были начаты в 1957 году Горно-Алтайской партией Северо-Западного геофизического треста, которая провела аэромагнитную съемку в масштабе 1:500000. Результаты работ представлены в масштабе 1:200000. По данным этой съемки вся территория района характеризуется однородным отрицательным полем, слабые магнитные аномалии соответствуют зонам ороговикования вокруг калбинских гранитов и интрузивных тел основного и ультраосновного состава. В период с 1956-1960 гг. гравиметровой партией АГЭ район работ был охвачен гравиметровой съемкой масштаба 1:200000. По данным этой съемки получены дополнительные сведения по тектонике района, установлена система разломов глубинного заложения, сыгравшая значительную роль при формировании структурных элементов района. Начиная с 60-х годов и до настоящего времени, с некоторыми перерывами, проводятся планомерные геофизические исследования масштаба 1:50 000 комплексом геофизических методов в помощь геологическому картированию того же масштаба. Комплекс методов включал гравиметрическую съемку, наземную магнитометрическую съемку, литохимическую съемку по рыхлым и коренным отложениям, электроразведку в профильном варианте и на небольших площадях поисковых участков (методы ВЭЗ, ВЭЗ-ВП). Геофизические исследования проводились в основном силами АГЭ ВКГУ.

В 1962 году Восточно-Калбинская партия АГЭ (К.Б. Арминбаев) на площади листа М-44-82-Г провела магниторазведку и металлометрию в масштабе 1:50000. При этом были выявлены небольшие по площади и содержанию вторичные ореолы рассеяния мышьяка.

В 1963 году Э.Н. Губановым (Восточно-Калбинская партия АГЭ) с целью поисков месторождений редких элементов проведена

металлометрическая съемка масштаба 1:50000 на площади листов М-44-82-В-г и М-44-94-Б-а, в.

В 1967 году на площади листа М-44-82-Г-в,г Калба-Нарымской партией (О.К. Аверин, Ю.Н. Логунов) проведена магниторазведка в масштабе 1:50000, металлометрия масштаба 1:10000 и 1:50000.

В 1973-1974 гг. Калба-Нарымской партией АКГЭ (Тверянкин И.Г., Аверин О.К.) была проведена площадная литогеохимическая съемка по вторичным ореолам рассеяния в масштабе 1:50000, с детализацией на перспективных вторичных ореолах в м-бе 1:10000, горноопробовательные работы, шлиховое опробование, магниторазведка ЕП, СГ, ВЭЗ-ВП.

В ходе проведенных работ, были выявлены и проверены многочисленные комплексные ореолы рассеяния лития, бериллия, цезия, олова, вольфрама, мышьяка, ниобия.

В пределах лицензионной площади выполнена только гравиметрическая, магниторазведочная съемки масштаба 1:200000 и 1:50000, что крайне недостаточно для поисковых работ (рис. 5-6). Геохимические работы ограничивались литогеохимической съемкой поверхности, проводившихся в составе поисковых работ и опережающих геофизические работы. Густота сети на лицензионной площади неравномерная от 500х50 до 100х20м. Качество и чувствительность аналитики оставляет желать лучшего.

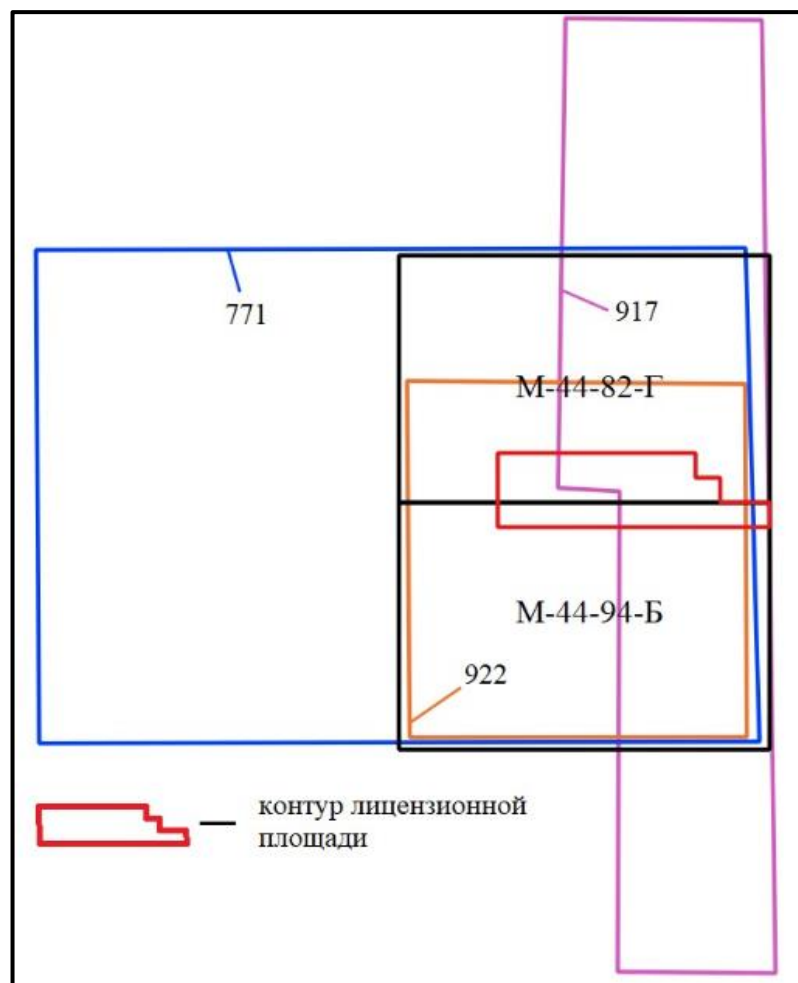


Рис. 7 Каталог к картограмме геофизической изученности (гравиразведка и сейсморазведка)

Каталог к картограмме геофизической изученности
(гравиразведка и сейсморазведка)

№ контура Масштаб	Авторы	Название отчета	№ кадастра
917 1 : 200 000	Горохов Ю.А. и др.	Отчет Каратаусской партии о результатах гравиметрической съемки масштаба 1:200000 в горной части Восточного Казахстана за 1986-1991 гг.	13467
922 1 : 50 000	Пермитин Л.Б., Луцкий Б.М. и др.	Отчет Маркакольской партии о результатах опережающих геофизических исследований масштаба 1:50000 в Центральной Калбе за 1988-1991 гг.	13467
771 профильные	Кириллов Р.Н., Ниязов А.В. и др.	Отчет по теме 307 «Изучение глубинного строения Огневско-Бакенного месторождения Калба-Нарымского района в помощь прогнозным исследованиям» за 1983 г.	13467

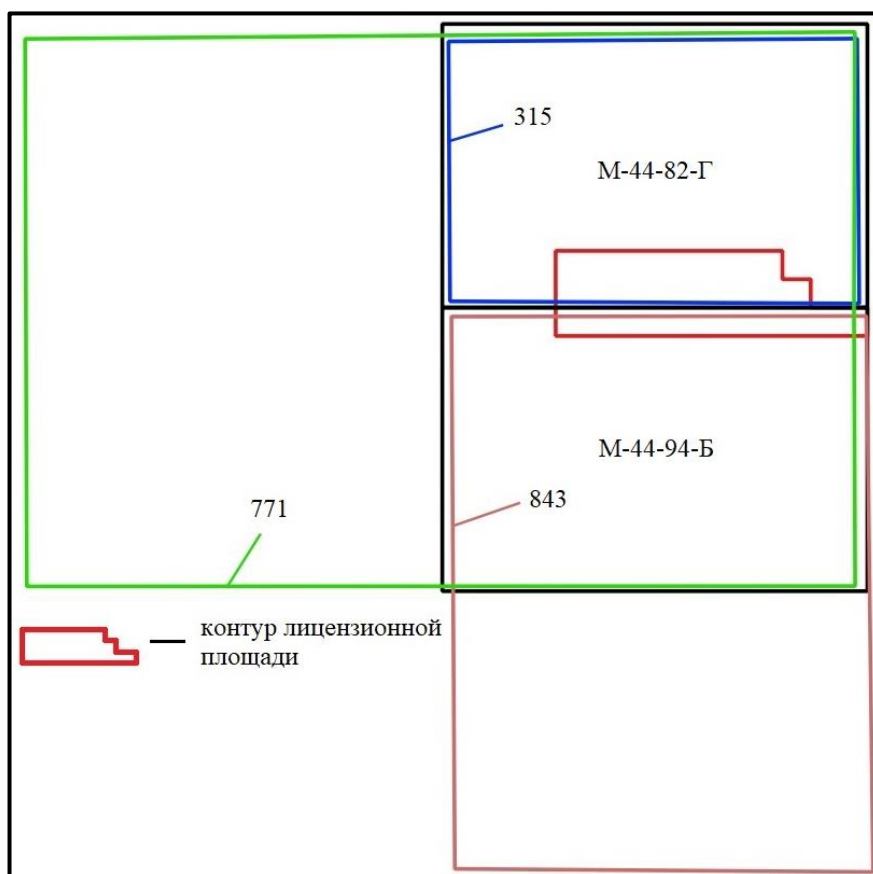


Рис. 8 Каталог к картограмме геофизической изученности
(магниторазведка)

Каталог к картограмме геофизической изученности
(магниторазведка)

№ контура Масштаб	Авторы	Название отчета	№ кадастра
315 1 : 25 000	Тарасенко В.И., Ткач В.Н. и др.	Окончательный отчет Уланской геолого-съемочной партии за 1961-1962 гг.	13467
771 профильные	Кириллов Р.Н. и др.	Отчет по теме №307 «Изучение глубинного строения Огневско- Бакенного месторождения и Калба-Нарымского района в помощь прогнозным исследованиям» за 1981-1983 гг.	13467
843 профильные	Яковенко А.Я. и др.	Отчет о результатах комплексных аэрогеофизических поисков масштаба 1:25000 в Калба- Нарымской рудной зоне за 1983-1986 гг.	13467

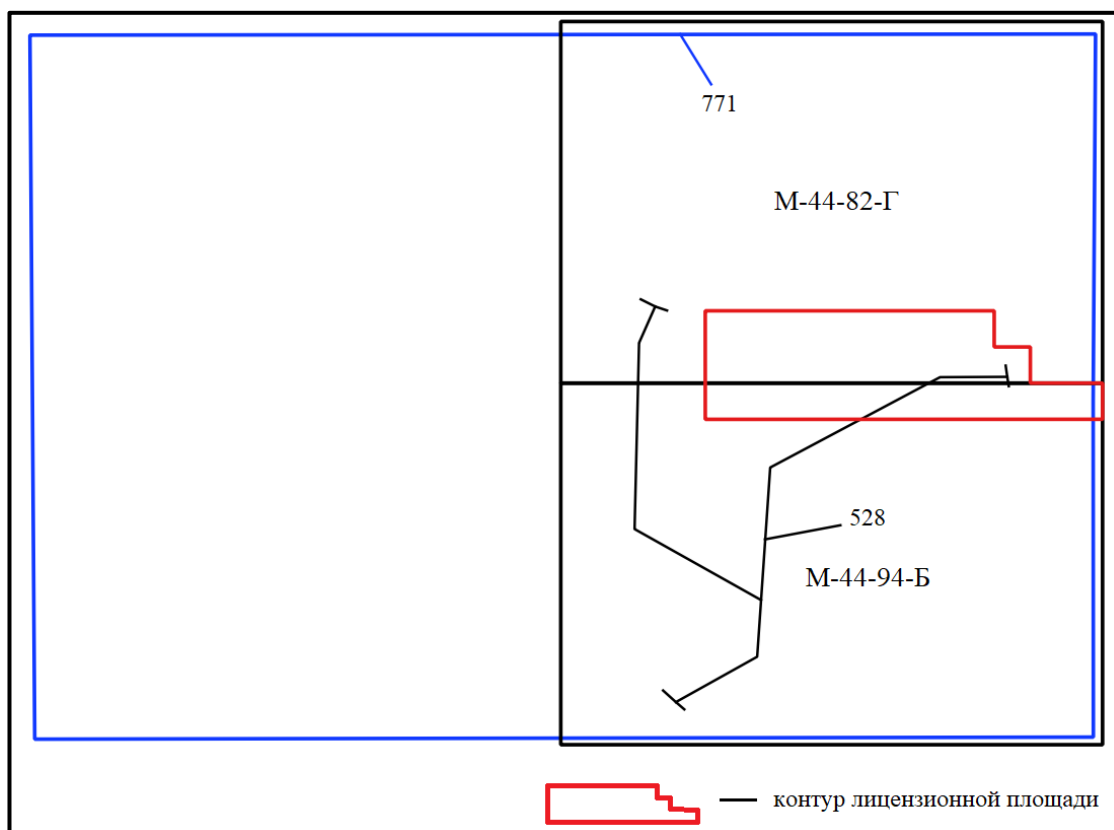


Рис. 9 Каталог к картограмме геофизической изученности
(электроразведка)

Каталог к картограмме геофизической изученности
(электроразведка)

№ контура Масштаб	Авторы	Название отчета	№ кадастра
528 1 : 10 000	Тверянкин И.Г., Аверин О.К. и др.	Отчет о результатах региональных геофизических работ масштаба 1:50000 в пределах редкометальной Калбы на участке Васильевском в 1973-1974 гг.	13467
771 профильные	Кириллов Р.Н. и др.	Отчет по теме №307 «Изучение глубинного строения Огневско-Бакенного месторождения и Калба- Нарымского района в помощь прогнозным исследованиям» за 1981-1983 гг.	13467

Гидрогеологическая изученность. Первая гидрогеологическая карта масштаба 1:500 000 для листа М-44-Г была составлена Беловым Д.Г. в 1945 году. Начиная с 1958 года геологическими организациями в больших масштабах производится бурение скважин на воду для сельского хозяйства. Сводные отчеты по этим работам составлены М.М. Сорокиной, В.П. Кравцовым.

В начале 60-х годов группой геологов (Суслов и Шемелин, 1964; Лукьянчиков, 1962 г) составляется комплект прогнозных гидрогеологических карт подземных вод Семипалатинской и Восточно-Казахстанской областей масштаба 1:500 000. По результатам этих работ выделены и изучены водоносные горизонты, дана их характеристика, даны рекомендации по возможному их использованию.

В 1961-1962 гг Гидрогеологической экспедицией ВКГУ начаты съемочные работы по составлению гидрогеологических карт района. За эти годы была заснята территория листа М-44-Г в масштабе 1:500 000.

В 1965-1968 гг. на территории листа М-44-XXIII Шаталовым М.И. и Самодуровым В.И были проведены работы, по результатам которых была составлена, а затем и издана Государственная гидрогеологическая карта листа М-44-XXIII масштаба 1:200000.

Разведанные месторождения пресных подземных вод, утвержденных ГКЗ или принятых НТС с эксплуатационными запасами, на лицензионной площади и ближайшей периферии отсутствуют.

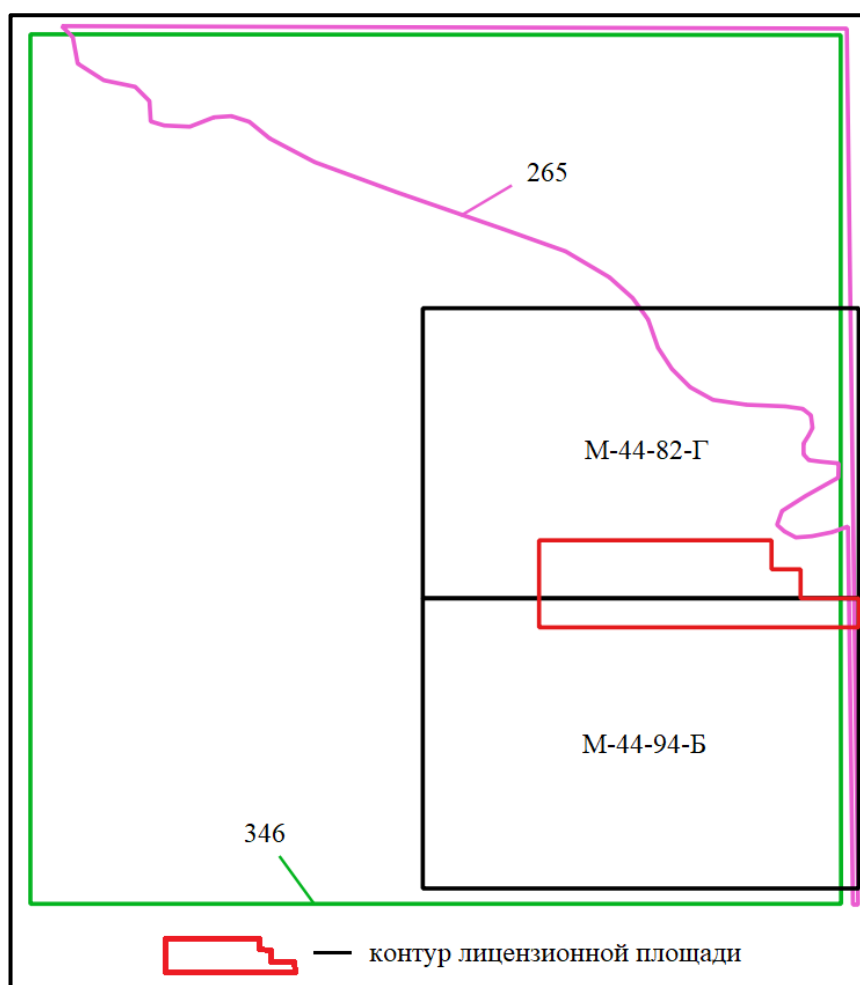


Рис. 10 Каталог к картограмме гидрогеологической изученности

Таблица 3.7

Каталог к картограмме гидрогеологической изученности

№ контура Масштаб	Авторы	Название отчета	№ кадастра
265 1 : 500 000	Лукьянчиков Ю.С. и др.	Отчет съемочной гидрогеологической партии по работам 1962 г.	13467
346 1 : 200 000	Шаталов М.И. и др.	Окончательный отчет по гидрогеологической съемке масштаба 1:200000 листа М-44-XXIII за 1965-1968 гг.	13467

3.2. Краткие сведения о геологическом строении района работ

3.2.1 Стратиграфия

Верхний протерозой нижнепалеозойские образования (PR-Pz?) прослеживаются в виде блоков и чешуй среди отложений кыстав-курчумской свиты северо-восточнее Самсоновского разлома.

Представлены кристаллическими сланцами, среди которых по составу выделяются слюдисто-плагиоклаз-кварцевые, полевошпат-кварц-эпидотовые, амфиболовые, хлорит-актинолитовые и пироксен-роговообманковые, участками гнейсовидные.

Преобладают первые три разности и гнейсы. Для всех их характерна полосчатость, обусловленная обособлениями тёмноцветных минералов, кварца и полевых шпатов.

Взаимоотношения метаморфитов с вмещающими толщами тектонические. Лопатниковым В.В. (1989) охарактеризованные породы выделены в качестве образований, сингенетичных гнейсогранитам Чечекского массива. Клепиковым Н.А. (2008) допускается образование их в результате контактового метаморфизма отложений кыстав-курчумской свиты; среди них, по его мнению, могут встречаться и блоки, чешуи (олистолиты) пород условного протерозоя (кристаллические сланцы с силлиманитом, андалузитом).

Алевролит-песчаниковая карбонатная толща нижнего девона (D_{1-2or}), представлена алевролитами, алевропесчаниками, песчаниками неравномерно известковистые в условиях фации зелёных сланцев. Контакты с нижележащими породами тектонические.

Орловская свита (D_{1-2or}) представлена слабо известковистыми алевролитами, песчаниками, алевропесчаниками, метаморфизованные в условиях фации зелёных сланцев. Мощность свиты более 280 м.

Кыстав-курчумская свита ($D_2 gvks$) представлена средней и верхней подсвитами.

Отложения кыстав-курчумской свиты залегают в пределах Иртышской зоны в виде полосы северо-западного простирания шириной 3-10 км, ограниченной на северо-востоке Смолянским разломом, а на юго-западе - Кимысты-Актасским разломом. В пределах указанной полосы широко развиты интрузивные тела прииртышского комплекса, в контакте с которыми на значительной площади отложения свиты преобразованы в лейкократовые и меланократовые гнейсы, скарноиды и роговики с андалузитом, кордиеритом и силлиманитом, нередко приобретающим облик кристаллических сланцев. Прослеживается конформность этих новообразований Чечекскому массиву параавтохтонных гранитоидов. Кроме того, отложения свиты включают многочисленные тектонические блоки, чешуи и олистоплаки метаморфитов условного протерозоя, которые протягиваются в виде зоны северо-западного-субширотного простирания дискордантно по отношению к Чечекской структуре. Всем этим наряду с широким распространением на отложениях свиты четвертичных осадков обусловлена их фрагментарная обнажённость.

Свита представлена в разной степени метаморфизованными

алевролитами, алевропесчаниками, песчаниками и углисто-глинистыми сланцами. Отмечается преобладание песчаников и алевропесчаников в нижней половине толщи и алевролитов и углисто-глинистых сланцев в верхней. Эта некоторая дифференцированность разреза использовалась одними авторами для выделения двух, а другими - даже трёх подсвит. Такое расчленение свиты выглядит достаточно субъективно и в отчете не приводится.

Кроме того, на картах В.В. Лопатникова в кыстав-курчумскую свиту включены также отложения, протягивающиеся полосой между Калба-Нарымским и Кимасты-Актасским разломами. По характеру осадков, их повышенной углистости и графитизации, отсутствию сильно метаморфизованных разностей их следует отнести к отложениям такырской серии.

Ниже приводится разрез, составленный к югу от г. Кимасты, где в северо-восточном крыле Кимасты-Актасского разлома снизу-вверх наблюдаются следующие породы:

Суммарная мощность слоёв в пройденном разрезе - 1460 м. Общая мощность отложений свиты ориентировочно составляет 1400 м.

С более древними образованиями свита имеет тектонические контакты. Нормальное стратиграфическое залегание отложений такырской серии на породах кыстав-курчумской свиты установлено Н.И. Стучевским (Артемьев, 2003) на правом берегу р. Иртыш у с. Березовка и у г. Аблакетка. Граница проводится по исчезновению прослоев зелёных хлорит-карбонатных сланцев, образовавшихся по известковистым песчаникам и алевролитам.

В отложениях свиты по периферии Чечекского массива отмечается зона широкого развития мигматитов, переходящих в гнейсы. По схеме В.В. Лопатникова (Лопатников, 1989) алевролит-песчаниковые отложения кыстав-курчумской свиты испытали в раннем карбоне (?) термодинамический метаморфизм и представлены непрерывной серией пород от неметаморфизованных разностей до метаморфитов кварц-биотит-ортоклазовой фации, переходящих, в свою очередь, в мигматиты, гнейсы и параавтохтонные гранитоиды. В то же время следует обратить внимание на присутствие среди кристаллических сланцев амфиболитовой фации блоков известковистых песчаников, метаморфизованных в фации зеленых сланцев и блоков серицит-хлоритовых сланцев, образованных по алевролитам, что, вероятно, указывает на тектоническое совмещение

разновозрастных и разнофациальных образований.

Ниже приводится петрографическая характеристика пород свиты.

Кварцево-хлоритовые сланцы по внешнему виду представляют собой тонкозернистую рассланцованную породу зеленовато-серого цвета. Сланцы карбонатизированы. Основная масса породы имеет микрогранобластовую структуру и полосчатую текстуру, обусловленную чередованием прослоев, ориентированных по сланцеватости.

Алевролиты и алевропелиты под микроскопом имеют микрогранолепидобластовую структуру с нечётким проявлением реликтов алевропелитов. В составе породы выделяются зерна кварца, плагиоклаза, биотита, серицита, граната, магнетита. Текстура породы сланцеватая, слабо полосчатая. Полосчатость обусловлена присутствием углистого вещества и линзовидно-микрополосчатой перекристаллизацией и прокварцеванием.

Выделяются в породе отдельные зерна кварца алевритовой размерности. Характерно высокое содержание слюд с преобладанием биотита.

При усилении метаморфизма глинистые, углисто-глинистые алевролиты постепенно переходят в кварцево-сланцевые сланцы, которые характеризуются бластическими роговиковыми структурами. Размеры слагающих породу минеральных зерен увеличиваются. Основные породообразующие минералы представлены кварцем, хлоритом, мусковитом, биотитом.

Песчаники зеленовато-серого цвета мелкозернистые, рассланцованные кварц-полевошпатовые. Структура породы псаммитовая с размером зерен 0,1-0,15 мм. Цемент микробластоалевритовый, перекристаллизованный метаглинистый, иногда известковистый. Присутствуют акцессорные минералы: апатит, циркон, турмалин, магнетит.

В составе средней подсвиты (D_2 gvks₂) резко преобладает черносланцевый комплекс пород (алевролиты, алевропелиты, реже алевропесчаники). Лишь в низах разреза, в полосе шириной 70-100 м вдоль Аблакетского разлома отмечается неравномерное тонкое переслаивание алевролитов с мелко-тонкозернистыми песчаниками и алевропесчаниками. На юго-востоке установлены единичные маломощные линзы известняков. Мощность свиты 475-505 м.

В составе верхней подсвиты (D_2 gvks₃) на большей части площади наблюдается неравномерное переслаивание темно-серых алевролитов, алевропесчаников и песчаников. Песчаники слагают горизонты мощностью чаще 1-10 м, и соотношение их с тонкозернистыми разностями пород в разделе подсвиты в целом не более 1:3.

В зоне Калба-Нарымского разлома в составе подсвиты, появляются горизонты зеленовато-серых известковистых хлорит-серицитовых и серицит-хлорит-кварцевых сланцев, реже известняков. Мощности горизонтов таких пород могут достигать нескольких десятков метров.

Простираание пород преимущественно северо-западное - 315-320°, падение крутое, чаще на северо-восток и субвертикальное. Повсеместно они тонко рассланцованы. В зоне Калба-Нарымского разлома и вдоль субширотных разрывов развитие получает также сложная гофрировка, участками брекчирование толщи.

Метаморфизм пород на большей части площади относительно незначителен и носит региональный характер. Алевролиты и алевропелиты превращены преимущественно в углистые биотит-серицитовые сланцы и филлиты. В песчаниках развит существенно серицит-биотитовый комплекс, придающий породе сланцеватую текстуру. В большей мере региональный метаморфизм проявился вдоль Аблакетского разлома, особенно после сочленения его с Самсоновским. Здесь интенсивность биотитизации в сочетании с порфиробластезом резко усиливается, в результате чего породы приобретают облик существенно слюдястых (биотитовых, серицит-биотитовых) динамосланцев. Кроме того, к указанным разломам тяготеет широкая 1000-1300 м полоса развития нитевидных послойных кварцевых прожилков преимущественно в алевролитах. В качестве экзотических образований в данной толще отмечены редкие маломощные и разобщённые

горизонты гранатсодержащих и актинолитовых сланцев.

Ороговикование пород определённо установлено только в контакте с крупными телами габброидов и Ново-Ахмировским интрузивом гранитов. В первом случае роговики существенно тонкозернистые биотитовые; непосредственно в контакте тонкозернистые разности их порой окремнены.

Ороговикование пород определённо установлено только в контакте с крупными телами габброидов и Ново-Ахмировским интрузивом гранитов.

В первом случае роговики существенно тонкозернистые биотитовые; непосредственно в контакте тонкозернистые разности их порой окремнены.

В более грубозернистых роговиках зоны контакта Ново-Ахмировского интрузива отмечено наличие пироксена, турмалина, пирита, кордиерита; серицитизация пород более интенсивна, чем обычно, и носит в значительной мере метасоматический характер; отмечается новообразование мусковита и разноориентированных олигоклаз-калишпат-кварцевых прожилков с разрастанием чешуйчатых выделений биотита на контакте. Мощность свиты более 300 м.

Аблакетская свита представлена нижней и средней подсвитами.

В составе нижней под свиты (D_{3ab}) ее превалируют алевролиты, порой тонкопереслаивающиеся с алевропесчаниками.

Реже отмечаются маломощные горизонты песчаников. Внешне и по характеру метаморфических преобразований данные породы подобны черносланцевым отложениям кыстав-курчумской свиты. Площадное слабое ороговикование в них отмечается юго-западнее площади работ и связано с контактовым взаимодействием гранитоидов Пролетарского массива.

На рассматриваемой территории характерна тонкая рассланцовка и неравномерная гофрировка пород, что связывается с Калба-Нарымским и осложняющими субширотными разрывами. Мощность подсвиты 420-610 м.

Средняя подсвита (D_{3ab_2}) представлена полимиктовыми песчаниками с подчиненным количеством алевролитов и алевропесчаников. Мощность свиты 640-930 м.

Мезо-кайнозойская группа рыхлых образований развита прерывисто и, в целом, незначительно. На северо-востоке и востоке участка работ она представлена преимущественно элювиально-делювиальными и делювиально-пролювиальными верхнечетвертичными и современными осадками с преобладанием суглинков и щебней. Мощность их на склонах сопок и выравненных участках чаще до 0,5 м, в логах увеличивается до 1-5 м. Площадь обнажённых коренных пород в целом на данной части участка составляет до 50%.

Каменноугольная система. Нижний отдел.

Буробайская свита C_{1br}

Отложения буробайской свиты составляют основную часть Калба-Нарымской зоны. Ранее на этой площади дополнительно выделялись отложения средней и верхней подсвиты такырской свиты В.В. Лопатниковым на листах М-44-81, 93-А и отложения песчаниково-алевролитовой толщи и средней, и верхней подсвиты такырской свиты, выделенные М.О. Услугиным на листах М-44-94 и М-44-82-Г.

Отложения свиты представлены средне-мелкозернистыми песчаниками полимиктовыми и вулканомиктовыми серого, зеленовато-серого и буровато-серого цвета и алевролитами глинистыми серыми, темно-серыми, пятнистыми, реже зеленовато-серыми. Изучение ее затруднено однообразием литологического состава, отсутствием маркирующих горизонтов, фаунистических остатков, широко развитым кливажом и изоклинальной и дисгармоничной складчатостью. Кроме того, породы буробайской свиты являются вмещающей средой для гранитоидов Калба-Нарымского плутона и вдоль контактов с ними интенсивно ороговикованы. Взаимоотношения с нижележащей аблакеткинской свитой - тектонические, на смежной территории - согласные, с вышележащей даланкаринской свитой - также согласные.

Многими авторами, проводившими ГС-50, свита разделялась на две подсвиты: нижнюю - существенно песчаниковую и верхнюю - существенно алевролитовую. В связи с тем, что часть подсвит, ранее отнесённых к такырской свите, на составленной карте включены в буробайскую свиту (ее нижнюю часть), такое разделение на подсвиты не всегда является чётким. Поэтому в данном отчете оно не проведено. Тем не менее, общая тенденция с преобладанием песчаников в низах буробайской свиты и алевролитов в верхней части - сохраняется. Основную долю выходов свиты составляют песчаники. Для них характерны как линейные, так и зачастую брахиформные складчатые структуры.

Детальный разрез буробайской свиты составлен в междуречье Маймекен- Майбулак, где снизу-вверх, начиная от ядра антиклинальной складки наблюдаются следующие породы

Петрографический состав пород не отличается разнообразием. Полимиктовые песчаники мелко-среднезернистой структуры, текстура параллельная, сланцеватая. Характерна плохая сортировка обломков по размеру. Обломки размером 0,1-0,7 мм преимущественно удлинённой формы четко ориентированы вдоль сланцеватости. Преобладают обломки пород, которые часто интенсивно изменены без сохранения реликтов - перекристаллизованы в тонкий агрегат серицита, хлорита, реже альбита, местами биотита, кварца. Исходными являются эффузивные породы, углистые, серицит-углистые сланцы, алевролиты. Присутствуют редкие обломки плагиоклаза. Цемент часто сливается с измененными обломками в однородную массу, представлен серицитом и углисто- серицитовым агрегатом.

Песчаник вулканомиктовый имеет реликтовую алевропсаммитовую структуру, структура цемента - криптозернистая, текстура беспорядочная. Обломочный псаммитовый материал размером 0,1-0,5 мм составляет до 60% площади шлифа и представлен большей частью субовальными, субизометричными обломками изменённой массы эффузивов кислого состава. В подчинённом количестве присутствуют обломки кварца, измененных полевых шпатов, единично - обломки карбонатов. Присутствует один крупный (1,2 мм) кристаллокласт плагиоклаза, совершенно неизменный, и таких же размеров свежий обломок основной массы эффузива кислого состава с мелкопорфировой структурой. Цементирующая масса и мелкий алевроитовый обломочный материал полностью перекристаллизованы и практически не отличаются от измененных эффузивов. Это очень тонкий слюдисто-кварц-

скважинах 11 (42 м) и 910 (50,3 м), где они представлены песчано-галечными заглинизированными отложениями с включениями мелких валунов.

В отложениях третьей надпойменной террасы реки Чар, на смежной площади, в 4,5 км южнее села Теристанбалы была собрана фауна пресноводных моллюсков: *Planorbis L.*, *Lalda palustris Miill.*, *Hydrobia ventrosa Mont.*, *Vallonia pulchella Mull.*, *Spirolina vortex Linne.*, *Valvata piscinalis Mull.*, *Bithynia leachi Scheep.*, *Limnaea stagnalis L.*, которая по определениям М.В. Бажановой характеризует среднечетвертичный возраст вмещающих пород (Ипатов, 1965 г).

Среднее-верхнее звено (Q_{II-III})

Отложения этого возраста чаще всего представлены делювиально-пролювиальными образованиями, слагающими пологие склоны наклонных долин. В меньшей степени они развиты на водоразделах. Состав отложений довольно однообразен - это желтовато-серые лессовидные суглинки с большим количеством щебня. Мощность суглинков не превышает 5-10 м. Делювиально-пролювиальные шлейфы и конуса выноса предгорий по направлению к долинам рек сменяются аллювиальными и пролювиально-аллювиальными песками и галечниками, частично слагающими третью надпойменную террасу. Мощность отложений здесь не превышает 5 м.

Такая смена пролювиально-делювиальных отложений речной серии аллювиальными образованиями речных долин вообще характерна для Калбы (Мацуй, 1973 г).

Возраст описываемых отложений определяется по многочисленным находкам в пределах Калбы фауны крупных и мелких млекопитающих хазарского и позднечетвертичного комплексов (Москина, 1966г.; Мацуй 1973 г).

Верхнее звено (Q_{III})

Верхнечетвертичные отложения представлены аллювиальными образованиями, слагающими вторые надпойменные террасы рек Иртыш, Шар, Кызылсу.

Аллювий второй надпойменной террасы Иртыша сложен буроватыми суглинками, супесями, песками с линзами галечников общей мощностью не более 10 м.

Разрез второй надпойменной террасы реки Кызылсу характеризуется по скважине №2 (Ипатов, 1965 г) сверху-вниз:

- бурые суглинки - 1,2 м
- галечники с песчано-глинистым цементом - 1,3 м
- разнотерные пески с галькой - 1,0 м
- глина с линзами песчано-галечного материала - 0,6 м
- песок с большим содержанием гальки - 1,9 м
- глины с редкой галькой и валунами - 0,7 м

Мощность разреза 6,7 м.

В аллювиальных отложениях второй надпойменной террасы рек Кызылсу, Чар собрана фауна наземных и пресноводных моллюсков, определяющих верхне четвертичный возраст вмещающих пород (Ипатов, 1965 г).

Верхнее-современное звено (Q_{III-IV})

Описываемые отложения на изученной площади распространены по всей ее территории, но занимают, в целом, небольшую площадь. Они

представлены несколькими генетическими типами.

Аллювиальные, аллювиально-пролювиальные осадки слагают первые террасы крупных рек, а также русла и небольшие поймы мелких водотоков. В разрезе этих осадков отмечаются пески, галечники, супеси, гумусированные суглинки. Мощность отложений первые метры до 10 м.

Из отложений первой надпойменной террасы реки Чар на смежной площади (лист М-44-ХV) М.М. Марфенковой собрана фауна пресноводных моллюсков: *Gidraulis eflaavis Aldet.*, *Gidrobia vantrota Mont.*, *Radix ovata Grap.*, *Caledapalustria Mull.*, *Pisidium sp.*, *Eulota sp.*, *Siccunef oblonga Grap.*, *Valloniapulhella Mull.* Возраст отложений определён как верхний неоплейстоцен.

Делювиально-пролювиальные осадки слагают склоновые шлейфы, сливающиеся с уровнем первых террас. Они представлены щебенчатыми суглинками, гравийниками, супесью с песком. Обломочный материал обычно мелкий, редко достигает 10-15 мм. Мощность осадков не превышает 3-6 м.

Элювиальные отложения развиты на плосковершинных водоразделах и склонах и представлены преимущественно дресвой. Их мощность не превышает 1-2 м и поэтому на карте они не показаны.

Современное звено (Q_{IV})

Голоценовые отложения слагают поймы, русла рек и водотоков, озёрные котловины.

Русловой аллювий представлен галечниками, валунниками, гравийниками, разнозернистыми песками.

Пойменные отложения представлены глинистым песком, гумусированными суглинками, супесями, галечниками. Их мощность не превышает 2-5 м.

Озёрные отложения выполняют днище и береговые пляжи современных озер. Они представлены серыми, темно-серыми илами, гумусированными суглинками, разнозернистыми песками, галечниками. Их мощность 1-2 м. Широко развиты так же солончаки в виде засоленных супесей, суглинков, песков.

3.2.2 Интрузивные образования

Кунушский комплекс (C₃) объединяет гипабиссальные малые интрузии плагиогранитов, гранодиоритов и дайки гранодиорит-порфиров, плагиогранит-порфиров, гранит-порфиров и кварцевых порфиров.

Они сформировались в герцинский цикл в коллизионной геодинамической обстановке, в процессе сдвигения и стыковки Казахстанской и Сибирской литосферных плит, образуя приразломные интрузивно-дайковые пояса северо-западного направления.

Магматические очаги зарождались в нижних частях земной коры и возможно в верхней мантии.

В Калба-Нарымской зоне малые интрузии и дайки кунушского комплекса C₃ срезаются и метаморфизуются пермскими гранитами калбинского комплекса, а в ряде случаев испытывают контактово-метасоматические преобразования (графитизация, гейзензация, окварцевание и др.) с наложением и концентрацией рудного вещества (Ta, Nb,

Sn, W и др.).

Известны пегматитовые и гейзено-кварцево-жильные объекты с наложенным редкометалльным оруденением (Медведка, Ново-Сарыозек, Чердож и др.).

Калбинский комплекс (P_1) представлен крупными гранитными массивами Калба-Нарымского плутона (Прииртышский, Белогорский, Миролубовский, Каиндинский и др.)

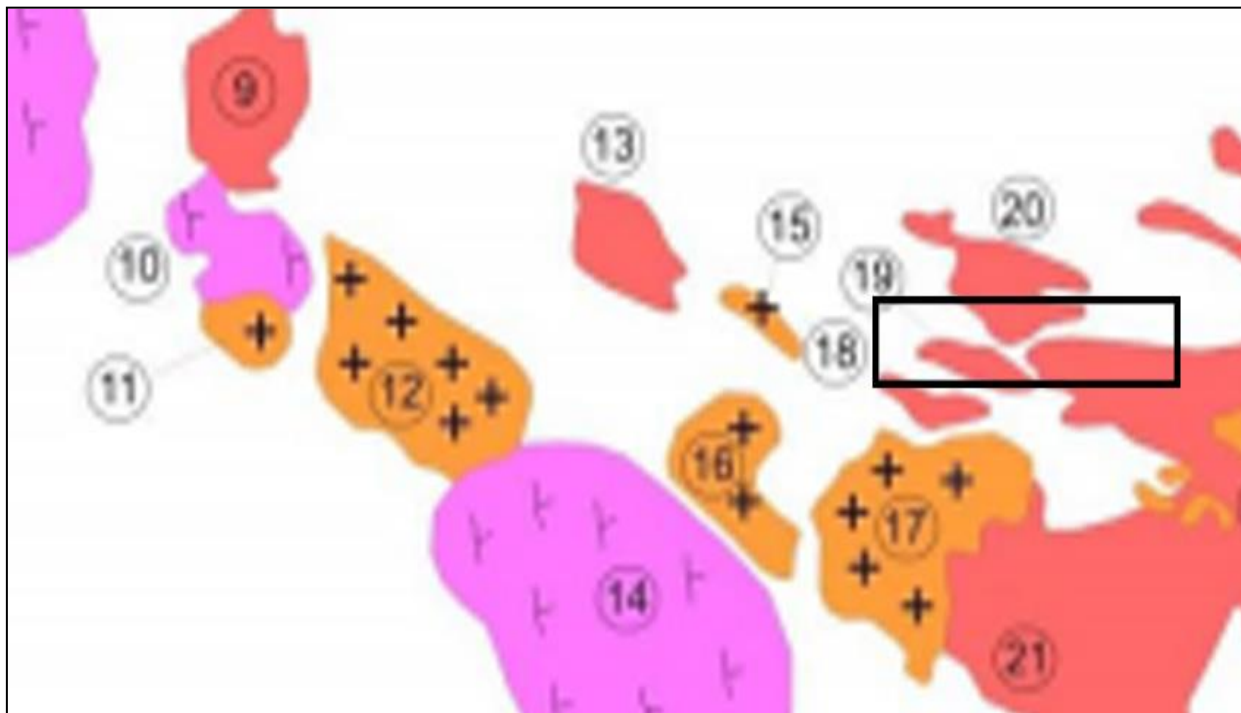


Рис. 11 - Схема размещения гранитных массивов Калбы

1 – крупнозернистые лейкократовые граниты монастырского комплекса (P_2); 2, 3 – калбинский комплекс P_1 (2 – среднезернистые равномернозернистые биотитовые и мусковитизированные граниты II фазы и 3 – среднекрупнозернистые порфировидные биотитовые граниты I фазы); 4 – среднезернистые роговообманково-биотитовые гранодиориты кунушского комплекса; 5 – границы. Наименование массивов: 1 – Усть-Убинский; 2 – Измайловский; 3 – Митрофановский; 4 – Дунгалинский; 5 – Канайский; 6 – Монастырский; 7 – Дресвянский; 8 – Пролетарский; 9 – Койтасский; 10 – Сарыозекский; 11 – Жиландинский; 12 – Шубашокинский; 13 – Сорокинский; 14 – Себинский; 15 – Коржимбайский; 16 – Скалистинская группа массивов; 17 – Ешкульмесский; 18 – Киинский; 19 – Макпальский; 20 – Огневский; 21 – Тастюбинский; 22 – Чебунтайский; 23 – Белогорский; 24 – Прииртышский; 25 – Асубулакский; 26 – Толстухинский; 27 – Гладковский; 28 – Черновинский; 29 – Шошкалинский; 30 – Каратсойсанский; 31 – Комсомольский; 32 – Миролубовский; 33 – Погореловский; 34 – Подгорненский; 35 – Песчанский; 36 – Каиндинский; 37 – Войлочевский; 38 – Мало-Смолянский; 39 – Смолянский; 40 – Кашеминский; 41 – Васильевский; 42 – Раздольненский; 43 – Мало-Каиндинский.

По условиям формирования и вещественному составу подразделяется на две сближенные по возрасту интрузивные фазы, сопровождающиеся собственными жильными породами, метасоматическими образованиями и редкометалльными месторождениями.

Первая фаза характеризуется невыдержанным составом пород (от нормальных гранитов до контаминированных гранитов и гранодиоритов), составляя порядка 70% от объема калбинского комплекса. Представлена преимущественно средне-крупнозернистыми порфировидными биотитовыми гранитами, содержащими (%): плагиоклаз (№18-37) -35-41, калишпат -15-20, кварц - 28-32, биотит до 5-10, акцессории - 0,5.

Петрохимически относятся к нормальному ряду натриево-калиевой серии (($\text{Na}_2\text{O}:\text{K}_2\text{O}=0,78$), низкоплумазитовые ($\text{Ka}=0.69$), умеренной основности ($\text{Z}-0,34\text{ккал}$) и весьма высокоглиноземистые.

Акцессорная специализация – гранат-ильменит- апатитовая, второстепенные минералы – циркон, монацит, сфен, турмалин и др.; минералы – индикаторы оруденения – апатит, турмалин, касситерит, сподумен. Геохимически граниты обогащены Li, Rb, Cs, Sn, Nb, содержание Ta в них изменяется от 1,2 до 4,8 г/т.

Повышенное содержание редких элементов (Ta, Nb, Be, Li, Sn) установлено в породообразующих минералах - кварце, полевых шпатах, биотитах и особенно в мусковитах, а также в акцессориях- апатите, ильмените, цирконе и других минералах [34].

Выявлена обогащенность гранитных расплавов минерализаторами - (экстракторами) редких элементов – B, F, Cl. В целом геохимический тип гранитов – олово – танталовый (с литием и бериллием) [27].

Новые результаты масс- спектрометрических анализов, также подтверждают обогащенность гранитов фазы и суммой редкощелочных элементов (Li, Rb, Cs), превышающей в два раза эти элементы в неизменных гранитах II фазы.

В рассматриваемой группе выделяются три типа пегматитовых месторождений:

- *блоковых микроклиновых пегматитов* (Аккезень, Талдысай, Нижний Лайбулак, Огневское и др.).
- *редкометалльных пегматитов* (является ведущим в регионе, соответствует тантал-оловянной редкощелочной формации, представленной натрово-литиевыми пегматитами с комплексным редкометалльным оруденением (Ta, Nb, Sn, Li, Cs и др.)
- *камерных хрусталеносных пегматитов.*

3.2.3 Тектоника

Рассматриваемая территория, по геотектоническому районированию часть геоструктуры Большого Алтая, которая является северо-западной частью Алтайско-Хинганского мобильного пояса дугообразной формы, который огибает с юга Сибирскую платформу (Рис. 12).

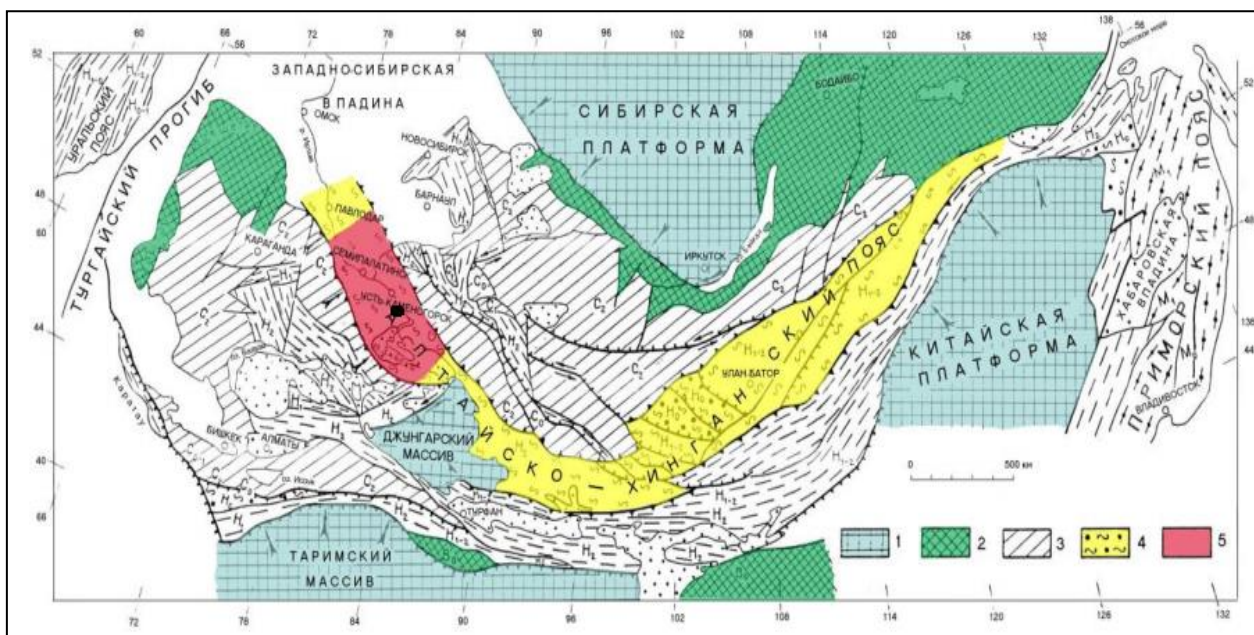


Рис. 12 Геотектоническая позиция Большого Алтая

1 - древние платформы и массивы; 2 - области байкальской и 3 - каледонской складчатости; 4 - Алтайско-Хинганская зона; 5 - положение Большого Алтая, лицензионная площадь.

Глубинное строение рассматриваемой территории с позиций мобилизма представляет собой неоднородные блоки земной коры (возможно террейны), спаянные в процессе герцинской коллизии и разделённые системой глубинных разломов или структурными зонами (Рис.13).

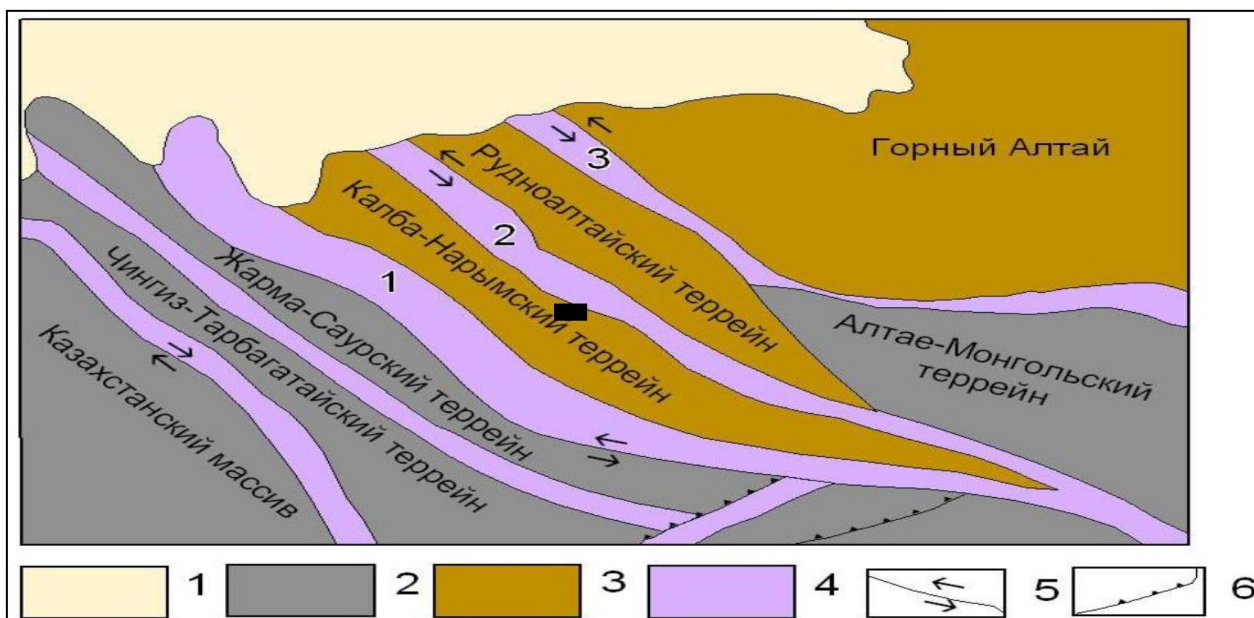


Рис. 13 - Основные структурные зоны и террейны Большого Алтая

1 - кайнозойские осадки; 2 - казахстаниды; 3 - алтаиды; 4 - структуры (1 - Зайсанская, 2 - Иртышская, 3 - Северо-Восточная); 5 - сдвиги; 6 - надвиги; лицензионная площадь.

По одной из мобилистской модели Калба-Нарымский террейн характеризуется как чужеродный блок, осколок континентальной плиты, дрейфовавший в Палеоазиатском океане и причленившийся к Большому Алтаю в стадию герцинской коллизии C_1 .

В раннюю стадию герцинид (D_1-C_1) это был крупный прогиб, выполненный углеродисто-карбонатно-терригенными отложениями (D_2-C_1) (кыстав-курчумская, такырская, бурабайская и даланкарийская свиты).

В среднюю коллизионную стадию (C_1-C_3) ограниченно проявились молассовая формация (таубинская свита C_2), гипабиссальные малые интрузии и дайки габбро-диабазов (карабiryюкский комплекс C_{2-3}) и плагиогранит-гранодиоритов (кунушский комплекс C_3), слабо золотоносные.

В позднюю постколлизионную стадию (P_1-T_1) здесь сформировался крупный Калба-Нарымский гранитоидный редкометалльный пояс (калбинский P_1 и монастырский P_2 комплексы), рассеченный «послебатолитовыми» дайками северо-восточного простиранья габбродиабаз-гранитпорфировой формации (миролюбовский комплекс P_2-T_1).

В структуре Калба-Нарымская зона ограничена Калба-Нарымским и Теректинским глубинными разломами, линейно вытянута в северо-западном направлении на 500 км при средней ширине 35-40 км (Рис.14).

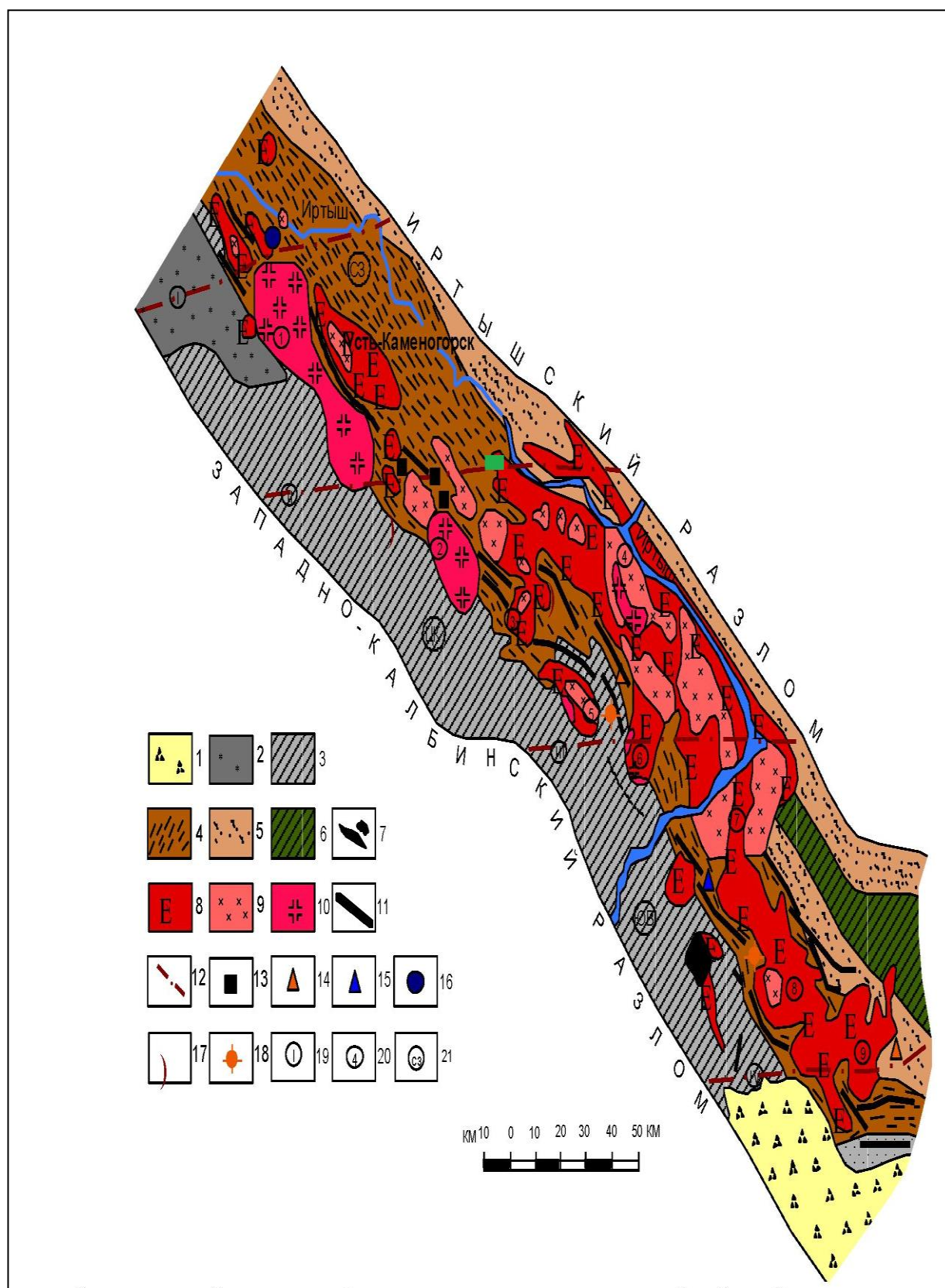


Рис. 14 - Геологическое строение и рудные формации Калба-Нарымской зоны (с использованием данных Г.Н. Щербы, В.В. Лопатникова)

Осадочные образования: 1 – рыхлые отложения мезозой-кайнозойского возраста; 2 – песчаники, конгломераты таубинской свиты среднего карбона; 3 – алевритито-песчаниковые отложения опановской и калбинской свит нижнего карбона; 4 – песчано-алевритовые отложения такырской свиты

верхнего девона; 5 - карбонатно-терригенные отложения кыстав-курчумской и пугачевской свит среднего девона; 6 - интенсивно метаморфизованные толщи нижнего палеозоя и докембрия

Интрузивные образования: 7 – мелкие тела и дайковые пояса плагиогранитов и гранодиоритов кунушского комплекса; 8-9 – граниты калбинского комплекса (8 – граниты I фазы, 9 – II фазы); 10 – лейкограниты монастырского комплекса. 20 – массивы гранитоидов (арабские цифры в кружках): 1 – Монастырский, 2 – Сибинский, 3 – Чебундинский, 4 – Шошкалинский, 5 – Каиндинский, 6 – Миролюбовский, 7 – Буландинский, 8 – Бурабайский, 9 – Кемиркаинский; 21 – блоки (буквы в кружках): СЗ – Северо-Западный, ЦК – Центрально-Калбинский, ЮВ – Юго-Восточный (Нарымский).

Глубинные разломы: 11 – краевые и 12 – поперечные, обусловившие блоковое строение зоны (19 – разломы (римские цифры в кружках): I – Лениногорско-Семипалатинский, II – Зыряновско-Гремячинский, III – Миролюбовский, IV – Калгутинский).

Рудные формации: 13 – редкометальных пегматитов; 14 – альбитит-грейзеновая; 15 – кварцевожильно-грейзеновая; 16 – гидротермальные олово-вольфрамовая, 17 – оловянная и 18 – золоторудная.

3.3 Геологическое строение участка разведки

Лицензионная площадь расположена в Калба -Нарынской структурно-формационной зоне. В геологическом строении рассматриваемой площади принимают участие интрузивные образования Калбинского гранитного комплекса, которые прорывают флишевые отложения такырской серии (ранее выделялась, как такырская свита D_3tk), в которой выделены *Аблакеткинская* ($D_3 - C_{1ab}$) и *Буробайская* (C_{1br}) свиты.

Аблакеткинская свита ($D_3 - C_{1ab}$) представлена алевролитами, алевропесчаниками, алевропелитолитами, но доминируют черные углисто-глинистые алевролиты.

Буробайская свита (C_{1br}) представлена средне-мелкозернистыми песчаниками полимиктовыми и вулканомиктовыми серого, зеленовато-серого и буровато-серого цвета и алевролитами глинистыми серыми, темно-серыми, пятнистыми, реже зеленовато-серыми.

Картирование отложений такырской серии затруднено однообразием литологического состава, отсутствием маркирующих горизонтов, фаунистических остатков, широко развитым кливажом и изоклинальной и дисгармоничной складчатостью. Кроме того, породы такырской серии являются вмещающей средой для гранитоидов Калба-Нарымского плутона и вдоль контактов с ними интенсивно гранитизированы и ороговикованы, до образования андалузитовых и кварц-полевошпат-слюдистых роговиков, мигматитов и артеритов.

Большую часть лицензионной площади занимают интрузивные образования Прииртышского и Толстухинского (Кочунайского) массивов Калбинского гранитного комплекса (γ , $\gamma\delta$, $\gamma\pi$, $\alpha\gamma P_{1k}$). Комплекс имеет сложный фазовый и фациальный состав и отмечается очень глубокой зоной взаимодействия гранитоидов с вмещающими образованиями. Среди интрузивных пород резко доминируют граниты, представленные биотитовыми, биотит-мусковитовыми, мусковитовыми разновидностями от мелкозернистых до крупнозернистых структур, реже встречаются адамелиты, лейкограниты. Широко проявлены образования дайково-жильной серии: аплиты, аплиты-пегматиты, пегматиты, аплитовидные граниты, гранит-порфиры, кварцевые жилы. С дайково- жильными образованиями всех трех фаз комплекса генетически связано редкометальное оруденение (Tl, Nb, Sn, Be, Li). Редкометальные пегматиты локализуются во фронтальных частях гранитных апофиз и куполовидных выступов, сложенных контаминированными фациями гранитов с большим количеством ксенолитов осадочных пород (рис.14). Характерной особенностью рассматриваемых гранитоидов является повышенная концентрация, прежде всего лития, олова, рубидия и тантала.

Четвертичные покровные отложения распространены незначительно в виде пятен, которые приурочены к долинам ручьев. Литологически представлены: глинами с песком, песчанно-галечниковыми глинами. Мощность их порой достигает 17м.

На лицензионной площади расположены Жатысаринское и частично Огневское пегматитовые поля. Вблизи восточной границы лицензионного участка в пределах Огневского пегматитового поля расположено Бакенное и Ооновское месторождения. Непосредственно на лицензионной площади в пределах Жатысаринского пегматитового поля расположено рудопроявления: Макпал, Жатысары, Кочунайское оловорудное; рудная точка Кочунайское II и Кочунайская касситеритовая россыпь.

Бакенное месторождение наиболее изучено и является эталоном.

Бакенное месторождение находится в районе пос. Огневка, Восточно-Казахстанской области. Его изучением занимались Ю.А. Садовский, О.И. Садовская, В.А. Филиппов, И.Г. Аргамаков, Е.П. Пушко и другие геологи. Месторождение расположено в северном эндо- и экзоконтакте Прииртышского гранитного массива Центральной Калбы, в пределах Огневско-Бакенного рудного узла. Структура рудного поля контролируется Гремячинско-Киинской зоной широтного разлома, в которой размещаются многие рудопроявления редкометалльных и блоковых микроклиновых пегматитов (рис.15). Структура рудного поля определяется трещинно-разрывными системами в узлах пересечения северо-западных, субширотных и северо-восточных разломов.

Морфоструктура месторождения - жильная многокорневая (Е.П. Пушко). Редкометалльные пегматиты занимают поперечное северо-восточное положение относительно гранитов и сланцев в виде системы пологих ($18-20^\circ$) лестничных жил. Формы рудных тел - жилообразные, в плане - линзовидные и лентообразные. Мощность жил изменяется от 4х6 м до 15, реже 20 м; размеры их по падению (до 1 км) превышает простирание (400-500 м). Общий вертикальный диапазон распространения рудных тел более 350 м, склонение их северо-западное.

Зональность на месторождении проявляется в горизонтальной смене минеральных разновидностей пегматитов:

1. альбит-олигоклаз-микроклиновых (безрудных);
2. альбит-микроклиновых (Be);
3. микроклин-альбитовых со сподуменом (Ta, Be);
4. сподумен-альбитовых (Ta, Be, Li, Cs) с размещением более простых пегматитов во внешней зоне.

Вертикальная зональность оруденения подчеркивается надрудными, рудными и подрудными зонами. Пегматиты геохимически специализированы в основном на Ta, Sn, Li, Be, причем максимальные средние значения этих металлов установлены в микроклин-альбитовых жилах. Минеральный состав наиболее распространенных микроклин-альбитовых пегматитов (%): альбит-клевеландит (46), кварц (26), микроклин (13), сподумен (7,6), мусковит (4,5), касситерит (0,2), танталит-колумбит (0,03) и прочие (2,67). Главные рудные минералы - танталит, касситерит и берилл, второстепенные - манганотанталит, амблигонит, лепидолит, поллуцит и др.

Среднее содержание металлов в балансовых рудах (%): Ta_2O_5 (0,015), Nb_2O_5 (0,018), Sn (0,15), Be (0,11), попутные компоненты - полевые шпаты,

кварц, слюды. По запасам тантала месторождение являлось одним из главных промышленных объектов Калбы (Рис.15-16).

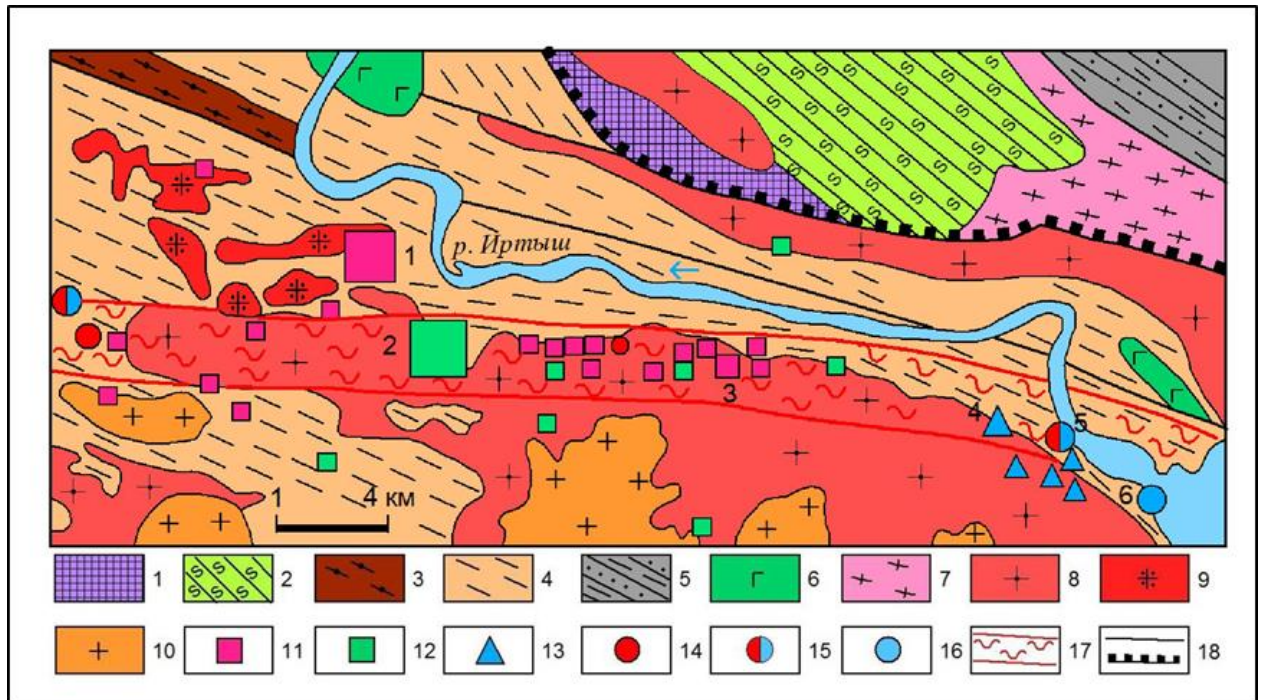


Рис. 15 - Схема размещения Гремячинско-Киинской рудной зоны в Центральной Калбе.

Геологические формации: 1 - сланцево-метаморфическая, 2 - известкисто-терригенная, зеленосланцевая (D2e – D2ef); 3 – углеродисто-известкисто-терригенная (D2gv); 4 – аргиллито-песчаниково-алевролитовая (D3-C1); 5 – углеродисто-известняково-терригенная (C1t2-v1); 6 – габбро-плагитогранитовая (C1); 7 – мигматит-гнейсогранитовая (C1); 8-10 – гранитовая P1 (8-9 – гранодиорит-гранитовая и 10 – гранитовая подформации).

Рудные формации: 11 – редкометалльная пегматитовая, 12- блоковых микроклиновых пегматитов, 13 – грейзено-кварцевожильная вольфрамовая, 14 – кварцево-жильная оловянная, 15 – олововольфрамовая и 16 – вольфрамовая; 17 – границы рудной зоны; 18 – фрагменты Иртышского глубинного разлома-надвига.

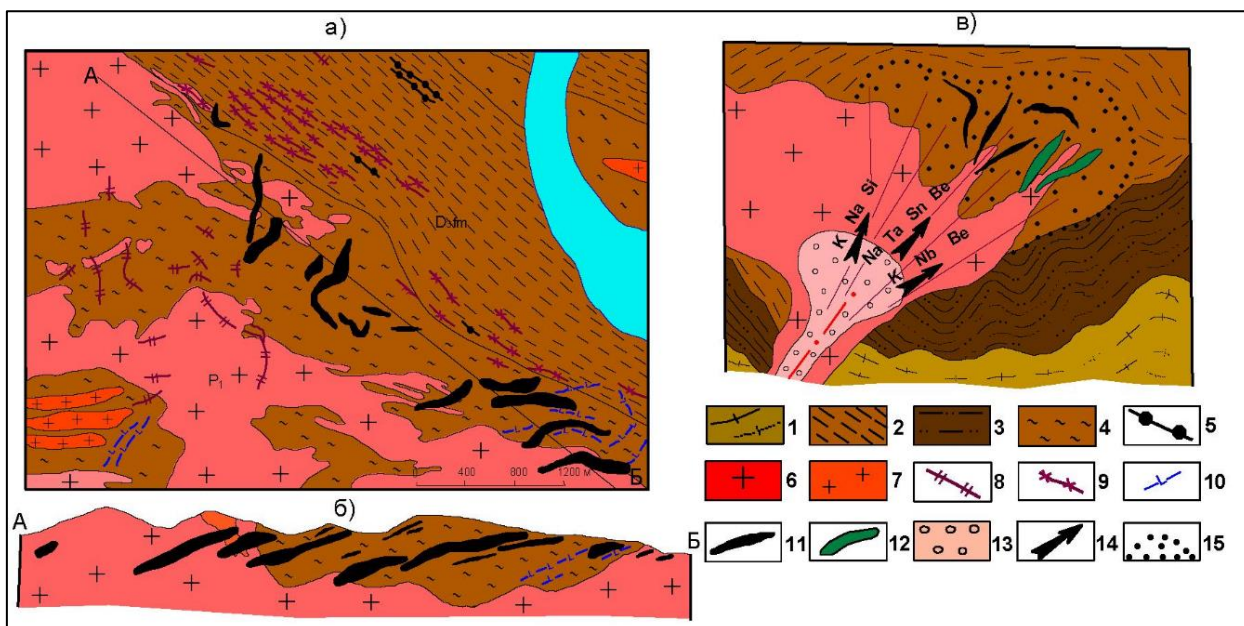


Рис. 16 - Схема геологического строения Бакенного месторождения (а – план месторождения; б – геологический разрез; в – модель образования)

1 – гранитно-метаморфический слой; 2 – углеродисто-песчаниково-алевролитовая, такырская серия $D3-C_1$; 3 – нерасчлененные карбонатно-терригенные отложения кыстав-курчумской свит $D2_{gv}$ и более древних толщ (возможно каледонских); 4 – гранитизированные породы, мигматиты, артериты; 5 – дайки кунушского комплекса, $C3$; 6 – граниты первой фазы, 7 – граниты второй фазы и 8 – жильные аплитовидные граниты калбинского комплекса; 9 – аплит-пегматиты; 10 – олигоклаз-микроклиновые; 11 – редкометалльные пегматиты; 12 – блоковые микроклиновые пегматиты; 13 – очаги флюидов; 14 – направления движения флюидопотоков; 15 – рассеянная минерализация.

3.3.1 Характеристика рудопроявления

Жатысаринское пегматитовое поле расположено на площади неглубоко эродированной апикальной части Кочунайского массива и юго-западного фланга Прииртышского массива. В связи с этим для пегматитового поля характерно широкое развитие фаций контаминированных гранитов, обилие ксенолитов осадочных пород, обширных полей мигматизации и ороговикования. В центральной части располагается тектонически подвижная зона северо-западного простирания, по которой заложен лог Макпал. В пределах поля доминируют жилы аплит-пегматитов. Мощность жил от 0,2 до 10 м, длина от первых десятков метров до 800 м, падение жил $20-70^\circ$. В отдельных жилах в зальбандовых частях отмечаются мелкие кристаллики берилла, другой видимой минерализации в этих жилах не отмечается. Значительно менее распространены олигоклаз-микроклиновые, микроклин-альбитовые пегматиты, в которых установлено неравномерное распределение элементов (%): Li 0,0008-0,005, Rb 0,0025-0,048, Cs 0,0008-0,0023, Sn 0,0004-

0,005, W 0,0008-0,003, Be 0,0005-0,002, Nb 0,0008-0,0025. В пределах Жатысаринского пегматитового поля выявлены три рудопроявления: Жаты-Сары, Макпал, Кочунайское П.

Рудопроявление Жаты-Сары открыто в 1949г сотрудниками экспедиции №5 с 1957г по 1974г., с перерывами проводились поисковые работы в основном поверхностные (маршруты, литогеохимическая и шлиховая съемка, канавы, мелкие шурфы). В 1962г пробурено всего две колонковые скважины, в 1971г 8 скважин.

Рудопроявление представлено серией жил, насчитывающей до 20 пегматитовых жил мощностью 1-5м, протяженностью от первых десятков метров до 800м. Жилы имеют невыдержанную плитообразную форму с раздувами и пережимами, простирание субширотное и северо-восточное, падение на север и северо-запад 10-30°. По минеральному составу микроклин-альбитовые. Особенностью жил является наличие неравномерной альбитизации в виде гнезд и полос в блоковых участках, в которых встречаются скопления танталита до 0,5кг, а также альбит-лепидолитовых и альбит-лепидолит-сподуменовых гнезд с танталовой и цезиевой минерализацией. Среднее содержание Ta_2O_5 0,005%, Sn 0,012%, BeO 0,01%. Основные жильные минералы микроклин, кварц, альбит, мусковит; рудные – танталит-колумбит, касситерит, сподумен, берилл, амблигонит, поллуцит.

Самой протяженной, мощной и полиминеральной из всех жил является жила Микролитовая, расположена в висячем боку серии, на самом высоком гипсометрическом уровне. Жила представляет собой единое тело, длиной более 1,2км, мощностью 2,5-5м, падающая на север под углом 10-30°. Жила сложена шестью зонами(комплексами):

1. Кварц-микроклиновая графическая (фланги и в средней части);
2. Кварц-микроклиновая мелкоблоковая (фланги и в средней части);
3. Крупноблоковая (в центральных частях жилы с кристаллами сподумена до 10см, берилла, гнездами поллуцита);
4. Кварц -микроклин-альбитовая (висячий бок);
5. Кварц-клевеландит-лепидолитовая с турмалином, бериллом, кассетеритом, амблигонитом (в раздувах);
6. Кварц-мусковитовая в виде пятен.

Рудопроявление Жаты-Сары по многим признакам подобно Бакенскому месторождению (Пушко У.П. 1976г). Так по данным морфометрического анализа (Кашапов Т.К 1976г) рудопроявление Жаты-Сары располагается в наиболее приподнятом тектоническом блоке южной части Прииртышского массива, претерпевшим поднятие на 150м. в настоящее время рудопроявление Жаты-Сары располагается на гипсометрическом уровне 850м, месторождение Бакенское на 600м. Если принять за эталон Бакенское месторождение, то нулевая поверхность (уровень пегматитовых жил обоих проявлений до подвижек) располагалась на уровне 650м. при вертикальном поднятии блока с рудопроявлением Жаты-Сары на 150м (800-650) нулевая поверхность сместилась на высоту 800м. Таким образом , нулевая поверхность в пределах

блока рудопроявления Жаты-Сары к настоящему моменту не вышла на дневную поверхность, т.е. не сэродирована. Из сказанного можно предположить, что на глубине более 100м возможно, подсечение жил подобных Бакенскому.

Рудопроявление Макпал выявлено геологом Иртышской ГРП Сугак В.С. в 1962г. Находится в 1,5км на северо-восток от г. Жаты-Сары, по левому борту ручья Катпар. Представлено серией микроклин-альбитовых жил, залегающих в андалузитовых роговиках Такырской серии. Простираение жил субширотное, падение на север под углом 20°. Мощность жил 1-3м, протяженность от первых десятков метров до первых сотен метров. В жилах отмечаются гнезда с клевендитом и мелкие и чешуйками лепидолита. Размер гнезд от 0,1 до 1м. опробование показало очень низкие концентрации полезных элементов. Жилы представляют собой продолжение жильной серии рудопроявления Жаты-Сары.

Рудная точка Кочунайское II выявлена Е.Г. Комаровым в 1963г. Расположено в 300м к востоку от высоты 976,6м на продолжении рудопроявления Кочунайское в западной части Кочунайского массива. Представлена свитой из трех серий, сходящихся к югу простых и микроклин-альбитовых пегматитов. Простираение северо-западное (310-330 °) и северо-восточное (20 °), падение на север под углами 15-55 °. Мощность жил 0,5-202м, протяженность 70-160м. Альбитизация в жилах проявляется неравномерно. В отдельных телах встречена видимая вкрапленность касситерита и колумбит-танталита. Среднее содержание: Ta_2O_5 0,001%, Sn 0,01%, BeO 0,01%, Nb 0,008%. В связи с тем, что касситеритовая минерализация, как считалось, характерна для надрудной зоны пегматитов, на глубине предполагается увеличение продуктивности. Для оценки на глубину в 1975г. проведено поисковое бурение. Подсечены маломощные 0,5-0,8м пегматитовые жилы с низкими содержаниями Ta_2O_5 0,001% , в единичных до 0,018%. Дана отрицательная оценка, которая на наш взгляд, не вполне обоснованная.

Рудопроявление Кочунайское оловянное обнаружено в 1936г Кончаковым С.Д. по многочисленным чудским выработкам. Изучалось в разное время С.Д. Кончаковым, Ж.Ф. Айталиевым, А.Р. Бутко, Е.Г. Комаровым. Находится в эндо-экзоконтакте западного выступа Кочунайского массива у высоты 975,6м. Здесь среди кварц-биотитовых роговиков такырской серии, частично перекрытых четвертичными отложениями, залегает серия пегматитовых, кварцевых и гранит-пегматитовых жил субширотного простираения, протяженностью более 1км. Среди некоторых пегматитовых жил мощностью 0,1-0,6м до 1,5-4м длиной 2-50м содержание Sn 0,01-0,05%.

В 1975г (Астраханцев В.П.) пробурены четыре скважины для оценки нижних горизонтов. В результате установлено, что мелкозернистые граниты слагают факолитообразное тело с крутым подводящим каналом. Чудские выработки пройдены по оловоносным грейzenам слюдяной и хлоритовой фаций развитых в зальбандах пегматитовых жил, так и образуя собственные

жильные образования, тяготеющие к прикровельной части факолита. Рудопроявлению дана отрицательная оценка.

Кочунайская касситеритовая россыпь находится в верховьях ручья Кошанай в рыхлых отложениях у рудопроявления Кочунай. Открыта по чудским выработкам в 1935г. В 1965-66гг. (Иванова К.Н.) было пройдено три поисковых линии: две по долине ручья Кошанай и одна по логоу Кривому. По одной поисковой линии содержание касситерита составило 137г/м^3 при мощности пласта 7 и ширине 40м. В остальных выработках промышленные содержания касситерита распределены неравномерно и в единый пласт не объединяются. В единичных пробах в элювии на глубине 26м обнаружены содержания касситерита от 319 г/м^3 до 1139 г/м . Общие ориентировочные запасы составляют 86,7т олова. Россыпь отработана в 1941-49гг.

3.3.2 Результаты ранее проведённых геологоразведочных работ и рекомендации предыдущих геологических исследований по дальнейшему направлению работ

Лицензионная площадь и пегматитовые поля с поверхности достаточно полно покрыта маршрутами, картированием, шлиховой и литогеохимической съемками. Шлиховая съемка проводилась на рассматриваемой площади начиная с 1936г. На данный момент проведено шлиховое опробование русловых отложений и временных водотоков, частично сухих логов и элювиально-делювиальных отложений по площадям по достаточно густой сети $1000\times 100-250\text{м}$. Этими работами повышенные концентрации танталита, касситерита, вольфрамит, шеелита выявлены, в основном, в верховьях водотоков. Приуроченность танталита и касситерита к верховьям, а не ниже по течению объясняется исключительно плохой их транспортабельностью (от нескольких сотен метров до 2км от коренных источников). В результате вышеперечисленные минералы встречаются в разрозненных шлихах, как единичные знаки и лишь в единичных шлихах в небольших весовых количествах.

Площадные литогеохимические съемки проведены на всей лицензионной площади по сети 500×50 , а участками $100\times 20\text{м}$. Большинство из выявленных ореолов олова, вольфрама, лития, цезия, рубидия, ниобия, бериллия было визуально осмотрены, частично проверены горными выработками (канавы, мелкие шурфы).

Детальные геофизические работы на лицензионной площади не проводились. Площадь покрыта магниторазведкой и гравиразведкой масштаба $1:200\ 000$ и $1:50\ 000$ и, к сожалению, малоинформативна. Для выявления утолщённой части гранитных массивов и магмоподводящих «корней» требуется проведения детальной гравиметрической съемки. В условиях расчлененного рельефа, сделать это проблематично и результаты не гарантированы.

На выявленных рудопроявлениях и литогеохимических аномалиях либо не проведены буровые работы, либо выполнены в недостаточном объеме. Так Жатысаринское пегматитовое поле (рудопроявления Жаты-сары и Макпал) оценено лишь 10 скважинами.

Следует отметить, что геологоразведочные работы в районе после 1980г практически прекратились, а на лицензионной площади - еще раньше и проводились с ориентацией на поиски одного лишь пегматитового типа.

А за долготелний период проведения геологоразведочных работ и изучения редкометалльных месторождений Калбы, было выявлено несколько различных генетических типов редкометалльных и редкоземельных месторождений:

- Эпимагматический ниобий-цирконий-редкоземельный тип (месторождение Эспе);
- Пегматитовый тип (месторождения *Бакенное*, *Юбилейное*);
- Альбитит-грейзеновый тип (месторождение *Карасу*);
- Скарново-карбонатно-грейзеновый тип (месторождения Егиндыбулак, *Усть-Каменогорское*);
- Грейзеново-кварцевожильный тип (месторождения Палатцы, Козловское, Каинды, Убинское, Теректинское);
- Гидротермальный тип (месторождение *Чудское*).

По результатам многочисленных тематических работ и по последней кондиционной съемке масштаба 1:50 000 (Кашапов Т.К 1976г) выделены площади для опоискования, с которыми авторы настоящего плана разведки согласны (рис.17, 18).



Рис. 17 Сводная карта рекомендаций по направлению поисковых работ в Центральной Калбе

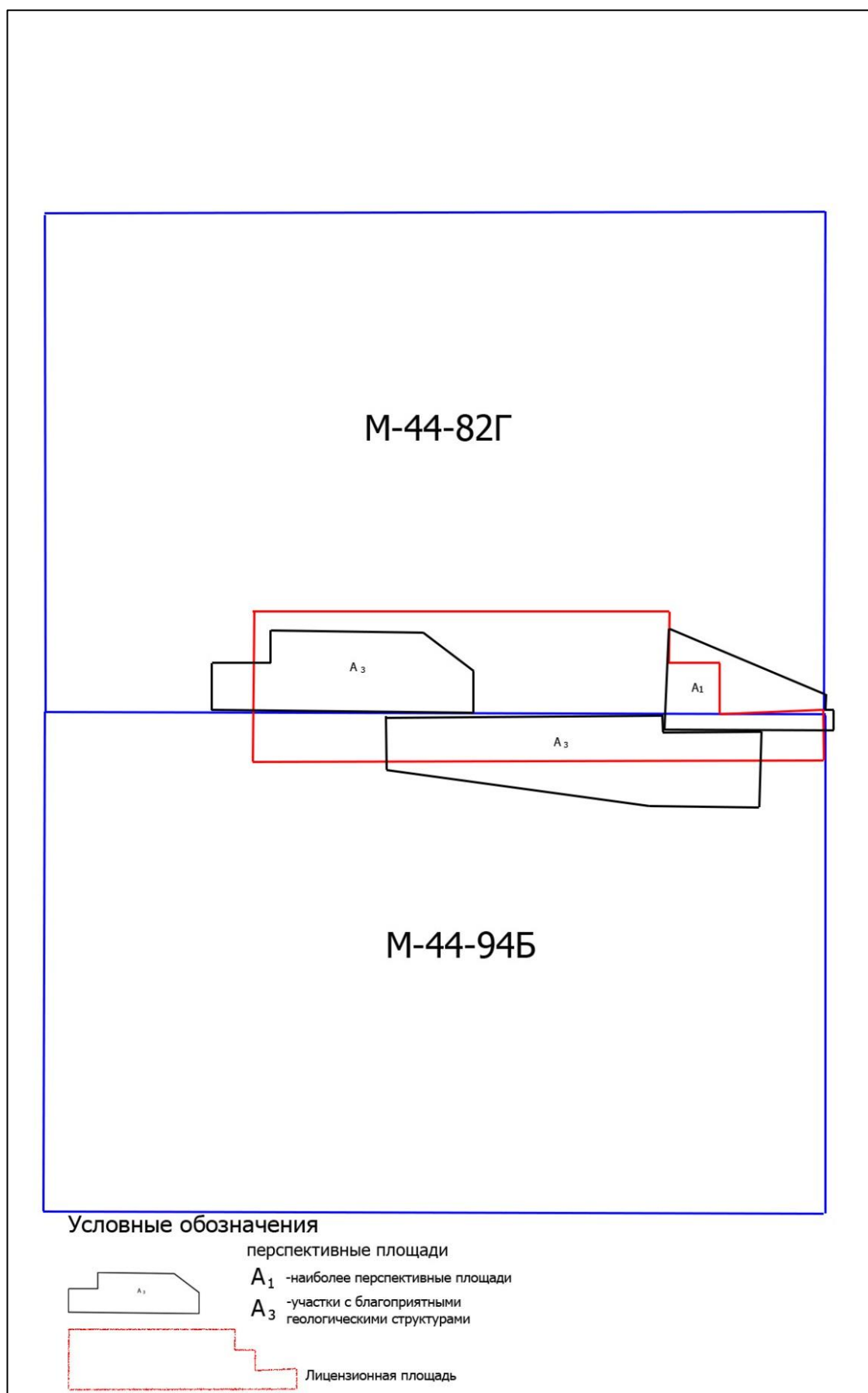


Рис. 18 Прогнозные перспективные площади по результатам геологической съемки Кашапов Т.К. 1976г.

На лицензионной территории следует изучить на все отмеченные выше типы минерализации, учитывая новые металлогенические построения, разработанные критерии и поисковые признаки редкометального оруденения района.

Критерии и предпосылки на обнаружение слепого редкометального оруденения на глубине:

1. Для концентрации редкометального оруденения наиболее перспективны апикальные части и надинтрузивные зоны гранитных массивов, их апофизы, скрытые купола и тектонически ослабленные зоны, насыщенные жильными образованиями. По геолого-геофизическим данным основные рудные узлы и рудные поля пространственно размещаются в утолщённой части гранитных массивов, над магмоподводящими "корнями" или по их периферии;
2. Рудоконтролирующая роль широтных глубинных разломов древнего заложения и длительной активации, особенно в узлах их пересечения с северо-западными, северо-восточными или меридиональными дизъюнктивами;
3. Наличие миароловых гнезд в гранитоидах и минеральных парагенезисов в экзогрейзенах (микроклин, мусковит, турмалин, топаз, берилл и другие);
4. Благоприятная вмещающая среда (повышенная углеродистость, карбонатность или основность);
5. Зональная смена кварцево-жильного Sn-W оруденения надинтрузивной зоны более продуктивными редкометальными пегматитами и жильно-штокверковыми зонами с Sn, W, Ta в низах рудной колонны.

Прямые признаки:

1. Наличие шлиховых и вторичных литогеохимических ореолов редких элементов и элементов спутников Ag, P, Y;
2. Наличие в элювии скоплений рудных минералов высоких концентраций металлов;
3. Выходы пегматитов;
4. Наличие в эндо-экзоконтактной части массива жил альбит-сподуменого и микроклин-альбитового типов с редкометальной минерализацией;
5. Старательские выработки;
6. Купольные, кольцевые структуры.

Учитывая результаты предшествующих работ, следует отметить, что:

- шлиховое опробование проводить в дальнейшем не целесообразно;
- литогеохимическую съемку поверхности провести на локальных площадках, выделенных, как перспективные, с целью ревизии и детализации известных ореолов;
- выполнить глубинную литогеохимическую съемку (бурение шнековое или КГК) на участках, перекрытых четвертичными отложениями;
- Для выявления утолщённой части гранитных массивов и магмоподводящих «корней» требуется проведения детальной гравиметрической съемки в условиях расчлененного рельефа, что сделать проблематично и результаты не гарантированы;
- Необходимо увеличить объем буровых работ для уверенной оценки известных рудопроявлений и поиска не вскрытых интрузивных куполов и на выявления слепого оруденения;
- Провести спектрозональное дешифрирование космоснимков с целью выявления кольцевых структур и других структурных элементов;
- Провести обследование и заверку на местности всех поисковых признаков и дешифровочных элементов.

Учитывая выше сказанное, планом разведку предусматривается проведение следующих работ:

1. Картировочные и поисковые маршруты с составлением детальной структурно-геохимической карты с выявлением признаков скрытого оруденения;
2. Провести спектрозональное дешифрирование космоснимков с целью выявления кольцевых структур и других структурных элементов;
3. Литогеохимическую съемку для ревизии и детализации отдельных комплексных ореолов;
4. Глубинную литогеохимическую съемку (бурение шнековое или КГК) перекрытых площадей;
5. Горные работы(канавы) для выявления альбитовых жил;
6. Поисковое бурение до глубины 500м.

4.Геологическое задание

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ТОО «COPPERMAX.KZ
(КОПЕРМАКС.КЗ)»

Серикбаева Г.С.

«2» октября 2024г

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на проведение геологоразведочных работ в пределах геологических блоков М-44-82-(10д-5г-20,25), М-44-82-(10е-5в-16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25), М-44-82-(10е-5г-16, 17, 21, 22, 23), М-44-94-(10б-5б-5), М-44-94-(10в-5а-1, 2, 3, 4, 5), М-44-94-(10в-5б-1, 2, 3, 4, 5), расположенных в Уланском районе Восточно-Казахстанской области

1. Целевое назначение работ:

Геологоразведочные работы проводить в пределах территории, выданной по Лицензии на разведку №2134-EL от 04.09.2023г. с целью оценки редкометальных пегматитов на проявлениях Макпал и Жеты-Сары, а также, поиска других типов редкометального оруденения.

Географические координаты угловых точек лицензионной площади

Угловые точки	Координаты угловых точек (WGS-84)		Площадь участка недр, км ² (га)
	Сев. широта	Вост. долгота	
1	49°42'1.73"	82°48'58.41"	62,3 (6 225)
2	49°39'1.65"	82°48'58.41"	
3	49°39'1.65"	82°59'58.43"	
4	49°40'1.65"	82°59'58.43"	
5	49°40'1.65"	82°57'58.43"	
6	49°41'1.73"	82°57'58.37"	
7	49°41'1.73"	82°56'58.37"	
8	49°42'1.74"	82°56'58.37"	

2. Геологические задачи, последовательность и сроки их выполнения

Для достижения поставленной цели, при проведении геологоразведочных работ на лицензионной площади, предусмотреть выполнение следующих видов и объемом геологоразведочных работ в два этапа.

На первом этапе предусмотреть следующий комплекс работ:

2.1 Проектирование;

2.2 Дешифрирование спектрзональных снимков (Landsat, Aster, Sentinel 2);

2.3. Топографические работы;

2.4 Поисковые маршруты с целью ревизии и заверке на местности всех известных поисковых признаков с фиксированием старых выработок и старательских разработок, а также картированием геологической и геоморфологической обстановок;

2.5. Литогеохимическая съемка поверхности по сети 200х20м;

2.6. Глубинная литогеохимическая съемка с помощью бурения шнековых скважин по сети 200х40м;

2.7 Проходка канав для вскрытия рудоносных пегматитов (жила Микролитовая).

2.8 Поисковое бурение для оценки выявленных рудных пересечений на глубину;

2.9 Глубокое бурение для оценки пегматитовости, наличия гранитных куполов, зон грейзенизации, эпимагматических редкометальных проявлений

2.10 Геологическое сопровождение буровых работ;

2.11 Геофизические исследования скважин;

2.12 Опробовательские работы;

2.13 Камеральные работы

На втором этапе, в случае положительных результатов, предусмотреть следующий комплекс работ:

2.14. Литогеохимическая съемка поверхности по сети 200х20м;

2.15 Глубинная литогеохимическая съемка с помощью бурения шнековых скважин по сети 200х40м;

2.16 Проходка канав на выявленных геохимических аномалиях и сгущение их до шага 100м на перспективных пегматитовых жилах;

2.17 Поисково-оценочное бурение на выявленных геохимических аномалиях;

2.18 Глубокое бурение (до 300м) для оценки на глубину выявленных перспективных проявлений и на флангах рудопоявления Макпал и Жаты-Сары;

2.19 Технологическое картирование;

2.20 Гидрогеологические работы;

2.21 Камеральные работы

3. Основные методы их решения

3.1 Проектирование плана разведки строится по данным изучения фондовых материалов по району работ. В процессе проектирования уточняются виды и объемы работ, разрабатываются методы проведения работ, составляются графические материалы. В подготовительный период будут проведены переговоры и заключены договора с субподрядчиками на лабораторные работы, составлена рабочая сводная карта, продолжен сбор фондовых материалов и нормативной документации. Рабочей программой

предусматривается проведение поисковых и оценочных работ в два этапа. После получения результатов работ по первому этапу будет проведено уточнение и корректировка проектных объемов работ второго этапа.

3.2 Топографические работы. Топографо-геодезические работы выполнить электронным тахеометром. Обеспечить ситуационный план в районе работ масштаба 1:2000 с привязкой ранее пройденных канав предшественников.

3.3 Поисково-рекогносцировочные(ревизионные) маршруты. Маршруты провести с учетом полного охвата всей площади лицензии со сгущением сети на выделенных участках. Отметить геологически интересные объекты. Изучить ранее пройденные горные выработки и обнажения с отбором точечных проб и образцов с привязкой их при помощи GPS приемника для последующего выноса их на топографическую карту. Определить и уточнить места заложения канав и скважин.

3.4 Литогеохимическую съемку поверхности выполнить на выделенных участках и на площадях, с мощностью не более 4м покровных отложений. На перекрытых площадях выполнить глубинную литогеохимическую съемку.

3.5 Проходку канав выполнить для изучения, прослеживания и опробования выявленных ранее редкометальных пегматитовых тел.

3.6 Буровые работы. Предусмотрены разные виды бурения. Шнековое бурение для глубинной литогеохимической съемки перекрытых площадей. Для поиска и оконтуривания редкометального оруденения- колонковое бурение снарядом «Boart Longyear».

3.7 Опробование и документацию керна проводить с целью определения границ рудных залежей. Для полной объективности документации выполнить фотодокументацию с масштабной линейкой.

3.8 Геофизические исследования в скважинах выполнить специализированной организацией;

3.9 Опробование:

3.9.1 Точечное опробование проводить из обнажений при проведении маршрутов;

3.9.2 Геохимическое опробование проводить при литогеохимической съемке поверхности и шнекового бурения;

3.9.3 Бороздовое опробование провести во всех канавах.

3.9.4 Керновое опробование. Предварительно, перед опробованием, керн распилить вдоль оси керна на камнерезном станке, одну половину включить непосредственно в опробование, вторую половину керна оставить в ящике, как дубликат.

3.9.5 Для определения содержаний попутных полезных компонентов предусмотреть спектральный полуколичественный анализ на 25 элементов;

3.9.6 Предусмотреть отбор проб на химический состав воды из скважин;

3.9.7 Предусмотреть отбор проб на физико-механические свойства;

3.9.8 Предусмотреть отбор проб на химический анализ;

3.9.9 Предусмотреть отбор проб для минералого-петрографического анализа;

3.9.10 Предусмотреть отбор проб радиологический анализ;

3.9.11 Предусмотреть внутренний и внешний контроль анализов;

3.9.12 Предусмотреть отбор технологических проб

3.10 Гидрогеологические работы. Во всех пробуренных скважинах выполнить замеры уровня подземных вод, для определения водопритоков и изучения полного химического состава подземных вод.

3.11 Камеральные работы включают в себя обработку полевых материалов, обобщение первичных геологических материалов, составление геологических колонок, разрезов, журналов опробования и.т.д.

4. Срок выполнения работ на лицензионной площади предусмотреть – до 2028 года

5. Состав, виды, методы и способы работ

5.1 Геологические задачи и методы их решения

В соответствии с геологическим заданием, выданным ТОО «COPPERMAX.KZ (КОППЕРМАКС.КЗ)» основными задачами разведочных работ являются:

- изучение рельефа местности;
- изучение геологического строения участка;
- оценка редкометальных пегматитов на проявлениях Макпал и Жеты-Сары;
- поиски других типов редкометального оруденения.

Для решения поставленных задач предлагается следующий комплекс разведочных работ, согласно «Инструкции по применению классификации запасов к месторождениям твердых полезных ископаемых»:

- проектирование;
- дешифрирование спектральных космоснимков
- топогеодезические работы;
- рекогносцировочные работы (поисковые маршруты);
- литогеохимическая съемка (поверхностная и глубинная)
- проходка канав;
- буровые работы;
- геофизические работы;
- опробование и лабораторные работы;
- камеральные работы.

Геологоразведочные работы предусматривается выполнить в два этапа.

Методика проектируемых работ разработана на основе учета и анализа геологических, гидрогеологических, геохимических, геофизических, геолого-экономических, физико-географических и экономических особенностей проектируемой площади, а также результатов её изучения в предыдущие годы.

На первом этапе, после выноса на местности контура участка и профилей литогеохимической съемки, будут проведены поисковые маршруты с целью рекогносцировки, ревизии, картирования выходов пород на дневную поверхность и выбора мест заложения канав и поисковых скважин.

На выделенных перспективных участках – участки 1-5 и на элементах, полученных при дешифрировании космоснимков, будет проведено сгущение поисковых маршрутов. На выделенных наиболее перспективных участках (1-5) будет проведена литогеохимическая съемка поверхности (на не перекрытых площадях) и глубинная (на площадях с мощностью покровных отложений более 4м). Для оценки известных редкометальных пегматитовых жил будет выполнен небольшой объем проходки канав и на глубину небольшой объем колонкового бурения.

На втором этапе, после получения результатов литогеохимической съемки, планируется проходка канав и бурение колонковых скважин для оценки выявленных ореолов. По результатам бурения скважин и проходки канав на первом этапе будет принято решение о переходе на поисково-разведочную стадию или продолжения дальнейших поисковых работ. Планом разведки предусматриваются ориентировочные объемы данных работ, которые подлежат уточнению и корректировке по результатам первого этапа. В случае перехода на поисково-разведочную стадию работ, будет проведено сгущение сети канав и скважин, выполнено технологическое картирование. Глубина скважин будет увеличена до 500м.

Методика проведения геологоразведочных работ разработана в соответствии с их целевым назначением и поставленными геологическими задачами, а также с учетом результатов ранее проведенных работ и рекомендаций предшественников.

Методика проведения геологоразведочных работ разработана в соответствии с их целевым назначением и поставленными геологическими задачами, а также с учетом результатов ранее проведенных работ и рекомендаций предшественников.

Сроки работ:

- начало работ II квартал 2023г;
- окончание работ IV квартал 2028г.

Таблица 5.1

Виды и объемы геологоразведочных работ первого этапа
геологоразведочных работ

№	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Первый этап (года)		
				2023	2024	2025
1	Подготовительные работы					
1.1	Изучение и сбор исторических материалов	месяц	1	1		
1.2	Проектирование плана разведки	проект	1	1		
1.3	Разработка и согласование проектной документации в области охраны окружающей среды к плану разведки	проект	1		1	
1.4	Дешифрирование спектрозональных космоснимков	месяц	1		1	
2	Полевые работы					
2.1	Рекогносцировочные маршруты	месяц	1		1	
2.1	Поисковые маршруты по сети профилей 200м	п.км.	319			319
2.1.1	Поисковые маршруты по сети профилей 100м	п.км.	141			141
2.2	Литогеохимическая съемка поверхности по сети 200х20	км ²	26,8			26,8
2.3	Буровые работы					
2.3.1	Шнековое бурение (глубинная литогеохимическая съемка по сети 200х40)	п.м.	11 920			11 920

2.3.2	Колонковое бурение (14 скважин глубиной от 50 до 300 м.)	п.м.	2350			2350
2.4	Геофизические исследования скважин - инклинометрия, КС, ГК (с учетом контроля в 10%)	п.м.	2585			2585
2.5	Проходка канав (общая длина канав составит 1327 м.)	м ³	464,45			464,45
2.6	Топографические работы					
2.6.1	Разбивка профилей при литогеохимической съемке	п.км.	156			156
2.6.2	Разбивка и привязка скважин, канав и углов лицензионной площади	выр.	42			42
2.7	Опробование					
2.7.1	Геохимическое (при литогеохимической съемке поверхности)	проба	2503			2503
2.7.2	Геохимическое (при литогеохимической съемке по шнеку)	проба	8593			8593
2.7.3	Керновое (с учетом контрольных проб QA/QC)	проба	1681			1681
2.5.3	Штуфное (при поисковых маршрутах)	проба	20			20
2.5.4	Бороздовое (с учетом контрольных проб QA/QC)	проба	730			730
2.5.5	Отбор шлифов	проба	20			20
2.5.6	Отбор аншлифов	проба	5			5
4	Лабораторные работы					
4.1	ICP-AES с многокислотным разложением на 26 элементов	анализ	13 571			13 571
4.2	Минералого-петрографический анализ	анализ	25			25
4.3	Внутренний контроль (3% от общего количества керновых и бороздовых проб)	анализ	72			72
4.4	Внешний контроль (3% от общего количества керновых и бороздовых проб)	анализ	72			72
5	Камеральные работы					
5.1	Камеральная обработка полевых данных	месяц	11	-	1	10
5.2	Камеральная обработка лабораторных данных	месяц	4	-	-	4
6	Рекультивация земель Засыпка канав	м3	464,45			464,45

Таблица 5.2

**Виды и объемы геологоразведочных работ второго этапа
геологоразведочных работ**

№	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Второй этап (года)		
				2026	2027	2028
1	Подготовительные работы					
1.1	Дешифрирование спектрзональных космоснимков	месяц	1	1		
2	Полевые работы					
2.2	Литогеохимическая съемка поверхности по сети 200х20	км ²	4	4		
2.3	Буровые работы					
2.3.1	Шнековое бурение (глубинная литогеохимическая съемка по сети 200х40)	п.м.	7920	7920		
2.3.2	Колонковое бурение (угол бурения от 90 до 60 градусов)	п.м.	5650	2650	2000	1000
2.4	Геофизические исследования скважин - инклинометрия, КС, ГК (с учетом 10% контроля)	п.м.	6215	2915	2200	1100
2.5	Проходка канав (общая длина канав составит 1340 м.)	м ³	469	469		
2.6	Топографические работы					
2.6.1	Топографическая съемка перспективных площадей	га	1000		1000	
2.6.2	Разбивка и привязка скважин, канав	выр.	62	42	10	10
2.7	Опробование					
2.7.1	Геохимическое (при литогехимической съемке поверхности)	проба	1110	1110		
2.7.2	Геохимическое (при литогехимической съемке по шнеку)	проба	5705	5705		
2.7.3	Керновое (с учетом контроля QA/QC)	проба	4206	1890	1491	825
2.5.3	Отбор проб на силикатный анализ (из вторых половинок керна)	проба	15		15	
2.5.4	Бороздовое (с учетом контроля QA/QC)	проба	730	730		
2.5.5	Отбор групповых проб из аналитических порошков	проба	30		15	15
2.5.6	Отбор проб грунтов и скальных пород	проба	50		50	
2.5.7	Отбор шлифов	проба	10	10		
2.5.8	Отбор аншлифов	проба	5	5		
4	Лабораторные работы					
4.1	ICP-AES с многокислотным разложением на 26 элементов	анализ	11751	9435	1491	825
4.2	Пламенная фотометрия на олово	анализ	200	200		
4.3	Пламенная фотометрия Li2O	анализ	200	200		
4.4	Химический анализ воды	анализ	5		5	
4.5	Внутренний контроль (3% от общего количества керновых и бороздовых проб)	анализ	149	79	45	25

4.6	Внешний контроль (3% от общего количества керновых и бороздовых проб)	анализ	149	79	45	25
4.7	Физико-механические испытания	анализ	50		50	
4.8	Технологические исследования (2 пробы)	проба	2		2	
4.9	Минералого-петрографический анализ	анализ	15	15		
4.10	Силикатный анализ	анализ	15		15	
5	Камеральные работы					
5.1	Камеральная обработка полевых данных	месяц	27	9	9	9
5.2	Камеральная обработка лабораторных данных	месяц	21	7	7	7
6	Составление отчета о минеральных ресурсах и минеральных запасах по Кодексу KAZRC	отчет	1			1
7	Рекультивация земель Засыпка канав	м3	469	469		

5.2 Проектирование

В подготовительный период будут выполнены следующие виды работ:

- сбор, анализ и обобщение фондовых материалов путём просмотра, выписки текста и таблиц, выборки чертежей для ручного копирования и компьютерной обработки;
- систематизация сведений, извлечённых из источников информации, по изученности, геологическому строению района и месторождений и рудопроявлений; характеристике рудных тел; степени разведанности месторождения и рудопроявлений, оцифровка фондовых материалов.

5.3 Рекогносцировочные работы (поисковые маршруты)

Рекогносцировочные маршруты предусматриваются с целью ознакомления с лицензионной площадью, а именно:

- Уточнить характеристику рельефа (равнина, низина, возвышенность);
- Ознакомиться с наличием и видом построек, линий электропередач, количеством и качеством подъездных дорог, водных объектов, могил и иных искусственных объектов;
- Определить ближайшие автозаправочные станции от участка разведки;

Поисковые маршруты, предусмотренные настоящим планом разведки, будут проводиться для геологического картирования и корректировки геологических карт участка разведки с целью прослеживания зон метасоматического изменения пород и оконтуривания с поверхности рудных тел. Также, будут картироваться выходы пород на дневную поверхность и перекрытые площади для уточнения и корректировки выбора мест заложения канав, поисковых скважин и размещения поверхностной и глубинной

литогеохимических съемок. Особое внимание будет уделено фиксации и привязке старых выработок и следов старательской отработки. Расстояние между линиями маршрутов - 200м.

Для обеспечения надежного качества геологического картирования, сеть наблюдений, в пределах выделенных перспективных участках (№№1-5) и элементов, полученных при дешифрировании космоснимков, будет сгущена - расстояние между линиями 100м, а при необходимости и менее 100м. Часть маршрутов будет проведена по простиранию рудных тел для оценки сплошности оруденения.

В маршрутах будет осуществляться непрерывное описание геологической ситуации, определение горных пород, гидротермальных образований, фиксироваться редкометальное оруденение (берилл, турмалин, слюды, кассетрит, флюорит). Привязка точек наблюдения будет производиться на космоснимках, а также фиксироваться GPS.

Выноска результатов геологических наблюдений будет выполняться на рабочий макет геологической карты. Геологические границы и контуры выходов рудных тел на поверхности будут детализироваться по результатам проходки канав.

Общий объем работ по поисковым маршрутам составит 460 п.км.

5.4 Топографические работы

На участке разведочных работ предусматривается создание ситуационного плана участка работ в масштабе 1:2000 и проведение комплекса топографических работ, включающего в себя:

- закрепление на местности углов лицензионной площади;
- создание трех точек опорной сети;
- разбивку профилей по сети 200х20м на выделенных перспективных участках (1-5);
- привязку горных выработок, буровых скважин к пунктам топогеодезической сети.

Плановые координаты всех объектов привязки будут определены в географической системе координат Пулково 42, высоты в Балтийской системе.

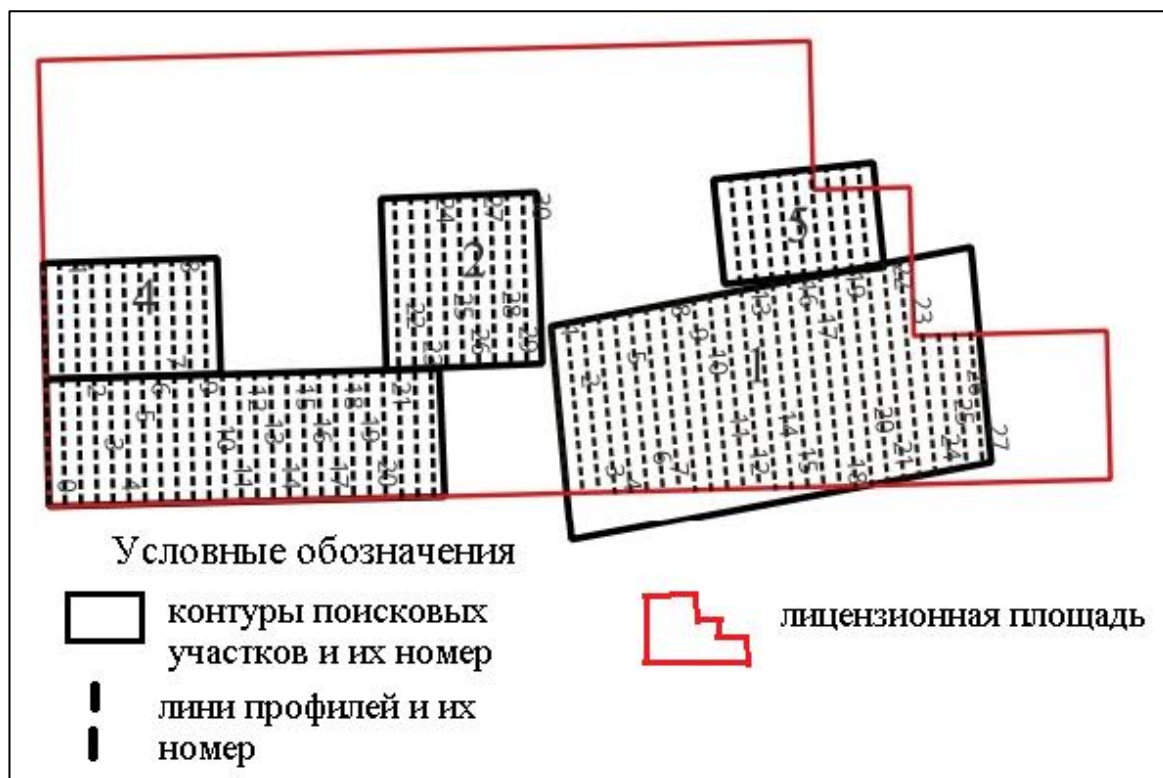


Рис. 19 Схема поисковых участков и разбивки профилей

5.5 Литогеохимическая съемка

Учитывая, что часть лицензионной площади перекрыта покровными рыхлыми отложениями и результаты ранее проведенных литогеохимических съемок поверхности, как отмечают авторы этих работ не всегда кондиционны, планом разведки предусматривается - на части лицензионной площади провести литогеохимическую съемку поверхности, а на остальной части, учитывая, что она перекрыта покровными рыхлыми отложениями мощностью 4-18м будет выполнена глубинная литогеохимическая съемка с помощью шнекового бурения.

Литогеохимическую съемку поверхности планируется выполнить по сети 200х20м. На первом этапе на участках 1 и 4, а на втором этапе на участках 3 и 5. Проба с поверхности отбирается из-под почвенного слоя на глубине 20-40см из закопушки или с использованием мотобура.

Шнековое бурение по сети 200х40м на первом этапе будет выполнено на участках 3 и 4. На участках 1 и 2 будет пройдено по два профиля для оценки мощности покровных отложений и оценки эффективности.

На втором этапе шнековое бурение будет продолжено на участках 1, 2.

Ожидается колебания мощности покрова от 3 до 20м. Средняя расчетная глубина скважин принимается 10м. Бурение будет проводится по профилям, сеть 200х40м. Рейсовая уходка, на глубину штанги (1,5м) с последующим подъемом снаряда и отбором геохимической пробы с последнего шнека. Объем геохимических работ приведен в таблице 5.3

Таблица 5.3

Объемы работ по литогеохимической съемке

пп	Участок №	1 этап		2 этап	
		Объем бурения в п.м.	Кол-во проб/скважин	Объем бурения в п.м.	Кол-во проб/скважин
Литогеохимическая съемка поверхности по сети 200х20					
1	1		2317		
2	2		-		-
3	3		108		
4	4		-		445
5	5		-		615
Итого по поверхности			2425проб		1060проб
Глубинная литогеохимическая съемка по сети 200х40					
6	1	400	40	3760	376
7	2	1190	119	4160	416
8	3	8920	892	-	
9	4	1410	141	-	
10	5	-	-	-	-
Итого бурения шнеком		11920п.м	1192скв	7920п.м	792скв

5.6 Проходка канав

Предусматривается проходка канав в два этапа для изучения и опробования выявленных ранее рудных тел, а также для обнаружения новых рудных зон.

Проектируемые канавы предусматривается проходить механическим способом экскаватором ЭО-2621 на базе трактора «Беларус». При механической проходке канав экскаватором принимаются следующие параметры:

Первый этап

Средняя глубина канав – 0,5 м; ширина полотна – 0,7 м.

Общий объем проходки канав составит: $1327\text{м} \cdot 0,5\text{м} \cdot 0,7\text{м} = 464,45 \text{ м}^3$, из них $185,78 \text{ м}^3$ составит объем снимаемого ПРС.

При выемке породы верхнюю часть разреза 0,2 м, часто представленную плодородно-растительным слоем, разгружают по левому борту выработки, основная часть породы с 0,2 м до проектной глубины 0,5 м размещается на правом борту выработки.

Второй этап

Средняя глубина канав – 0,5 м; ширина полотна – 0,7 м.

Общий объем проходки канав составит: $1340\text{м} \cdot 0,5\text{м} \cdot 0,7\text{м} = 469 \text{ м}^3$, из них $187,6 \text{ м}^3$ составит объем снимаемого ПРС.

При выемке породы верхнюю часть разреза 0,2 м, часто представленную плодородно-растительным слоем, разгружают по левому борту выработки,

основная часть породы с 0,2 м до проектной глубины 0,5 м размещается на правом борту выработки.

Ликвидация выработок будет производиться в соответствии с Постановлением Правительства РК от 23.01.2008г №53 об утверждении Правил ликвидации и консервации объектов недропользования. Сразу после опробования все каналы засыпаются. В первую очередь для засыпки используется порода, размещенная на правом борту канав, затем производится покрытие засыпаемой выработки плодородно-растительным слоем с левого борта канавы.

Общий объём рекультивации канав составит 933,45 м³.

В процессе проведения геологоразведочных работ объем проходки канав может измениться. Согласно кодекса РК «О недрах и недропользовании» статья 196 пункт 4 недропользователь должен внести соответствующие изменения в план разведки.

Таблица 5.4

Каталог координат проектных канав первого этапа

kanava	точка	distance	азимут	координаты Пулково 42 зона 14		координаты WGS 84	
				y	x	lat	long
1	начало	0	175	5504574.85	14638776.42	49.657550	82.921561
1	конец	149.9455	175	5504425.4	14638788.62	49.656204	82.921677
2	начало	0	175	5504657.2	14639168.34	49.658199	82.927015
2	конец	101.0639	175	5504556.55	14639177.49	49.657293	82.927106
3	начало	0	174	5504751.75	14639358.96	49.659005	82.929687
3	конец	145.6738	174	5504606.88	14639374.21	49.657700	82.929847
4	начало	0	176	5504687.7	14639566.36	49.658382	82.932535
4	конец	119.3001	176	5504568.75	14639575.51	49.657311	82.932620
5	начало	0	175	5504687.7	14639773.76	49.658334	82.935406
5	конец	113.2191	175	5504574.85	14639782.91	49.657318	82.935493
6	начало	0	176	5504614.5	14638572.07	49.657953	82.918746
6	конец	125.3829	176	5504489.45	14638581.22	49.656827	82.918829
7	начало	0	176	5504629.75	14638971.62	49.657998	82.924282
7	конец	131.4673	176	5504498.6	14638980.77	49.656818	82.924362
8	начало	0	176	5504477.25	14639185.12	49.656579	82.927183
8	конец	117.671	176	5504359.83	14639192.74	49.655522	82.927247
9	начало	0	177	5504326.28	14639604.49	49.655125	82.932934
9	конец	167.9975	177	5504158.53	14639613.64	49.653616	82.933001
10	начало	0	174	5504198.18	14639808.83	49.653927	82.935717
10	конец	156.294	174	5504042.63	14639824.08	49.652526	82.935873

5.7 Буровые работы

На первом этапе на участке №1 для оценки редкометальной пегматитовой жилы Микролитовая и оценки площадей с провисом кровли интрузивного массива, предусматривается бурение 14 вертикальных скважин колонкового бурения (буровой снаряд «Boart Longyear», диаметр бурения HQ), глубиной до 50-300м. Объем бурения составит 2350 п.м. При вскрытии водоносного горизонта, после завершения буровых работ необходимо проводить наблюдение за уровнем воды в каждой скважине (замеры УГВ).

Также будет отобрана пробы воды в тех скважинах, где будет вскрыт водоносный горизонт.

На втором этапе предусматривается бурение вертикальных и наклонных (под углом 60°) скважин колонкового бурения с ориентировочным объемом 2650 п.м., который подлежат уточнению и корректировке по результатам первого этапа. В случае перехода на поисково-разведочную стадию работ, он будет увеличен, также будет увеличена и глубина скважин до 500 м.

Также, для максимального экологического расчета выброса вредных примесей в атмосферу, планом разведки предусматривается резервный объем бурения в объеме 3000 п.м.

Бурение скважин будет производиться с непрерывной подачей воды в скважину. Возле скважины устанавливается стационарная герметичная емкость объемом 6 м³. Вода циркулирует по системе емкость-скважина-емкость. При помощи насосов из емкости вода подается в скважину, затем посредством шлангов возвращается назад в емкость. По завершению работ не опорожненная емкость вывозится с площадки и используется при бурении последующих скважин. Подпитка оборотной системы производится по мере необходимости.

Выход керна будет составлять не менее 95% по каждому рейсу проходки. Для обеспечения проектного выхода керна по рудным зонам будут применяться специальные меры, а именно:

1. Применение бурового снаряда фирмы “Boart Longyear”.
2. Применение полимерных растворов с добавлением специальных реагентов.
3. В зонах интенсивной трещиноватости – ограничение длины рейса до 0,5 м с уменьшением до минимума расхода промывочной жидкости.

В процессе проведения геологоразведочных работ объем буровых работ может измениться. Согласно кодекса РК «О недрах и недропользовании» статья 196 пункт 4 недропользователь должен внести соответствующие изменения в план разведки.

Каталог координат проектных скважин (наклонные)

skv	azimuth	dip	глубина	Цель	Координаты Пулково 42 зона 14		Координаты WGS 84	
					у	х	lat	long
1	0	-90	100	оценка редкометальной минерализации на глубину	5504672	14638766	49.658424	82.921452
2	0	-90	100	оценка редкометальной минерализации на глубину	5504733	14638958	49.658933	82.924129
3	0	-90	100	оценка редкометальной минерализации на глубину	5504803	14639154	49.659514	82.926867
4	0	-90	100	оценка редкометальной минерализации на глубину	5504852	14639350	49.659912	82.929601
5	0	-90	100	оценка редкометальной минерализации на глубину	5504865	14639550	49.659975	82.932366
6	0	-90	100	оценка редкометальной минерализации на глубину	5504910	14639742	49.660342	82.935045
7	0	-90	100	оценка редкометальной минерализации на глубину	5504522	14639186	49.656976	82.927217
7	0	-90	300	проверка провиса кровли	5506248	14636646	49.673067	82.892655
8	0	-90	300	проверка провиса кровли	5506087	14636543	49.671651	82.891169
8	0	-90	100	оценка редкометальной минерализации на глубину	5504436	14639593	49.656115	82.932815
9	0	-90	50	оценка редкометальной минерализации на глубину	5504373	14639799	49.655497	82.935640
10	0	-90	300	проверка провиса кровли	5507244	14640466	49.681148	82.945907
11	0	-90	300	проверка провиса кровли	5505906	14641165	49.668961	82.955107
12	0	-90	300	проверка провиса кровли	5506472	14641612	49.673937	82.961490

5.7.1 Замер глубины забоя

Важно, чтобы замер в скважине проводился точно до забоя. При этом замеряется длина всех штанг, включая буровой снаряд от забоя до устья скважины (поверхность земли). Соответствующая величина должна ежедневно проверяться полевым геологом. Если у геологов возникают подозрения относительно измерений глубины, выполняемых буровым подрядчиком, замена бурового долота дает возможность самостоятельно проверить подсчет буровых штанг и расчеты, выполненные буровым мастером. Для позиционирования буровой скважины на этапе установки следует использовать ручное GPS-устройство. Каждое устье должно быть помечено с указанием запланированного номера скважины, угла падения и азимута скважины. Все отметки должны быть четко видны до создания буровой площадки и должны проверяться после ее возведения.

5.7.2 Обработка керна на буровой установке

Ответственность за извлечение керна из бурового снаряда без повреждений и за размещение керна в ящиках в надлежащем порядке с соблюдением направления несут буровой мастер и его помощники.

К применению физической силы для извлечения керна из внутренней трубы, например, к использованию кувалды, рекомендуется прибегать только в качестве крайней меры. В подобном случае необходимо использовать только резиновую кувалду. В идеале при возникновении сложностей при извлечении керна следует использовать водяной или воздушный насос.

За упаковкой и маркировкой ящиков с керном на буровой площадке должен следить буровой подрядчик, однако геолог на площадке также несет ответственность за следующее:

- Проверка измерений глубины скважины, длины керна и извлечения керна, выполненных буровым мастером, и обеспечение их корректности путем перекрестной сверки с длиной элементов буровой колонны.
- Проверка корректного расположения, порядка и направления керна после извлечения из бурового снаряда и размещения в ящики с проверкой правильности ящиков.
- Четкое определение мест искусственного разлома керна при необходимости его разделения по размеру лотка или ящика путем маркировки керна с обеих сторон каждого подобного разлома крестиком и предотвращение разлома керна без необходимости.
- Проверка вставленной буровым мастером деревянной бирки в конце каждого рейса на наличие маркировки с указанием корректной глубины скважины, длины рейса и номера скважины.
- Проверка ящиков с керном на наличие следующей маркировки:
 - ✓ Номер скважины;
 - ✓ Номер ящика;
 - ✓ Глубина скважины (от и до, в метрах).

Соответствующие обязанности, рекомендуется делегировать геологу буровой установки. В частности, предусматривается выполнение следующих работ:

- Оперативное составление геологической колонки для каждой скважины во время бурения;
- Составление предварительного инженерно-геологического описания перед транспортировкой керна;
- Контроль и отслеживание потерь керна на буровой площадке непосредственно в сотрудничестве с буровым мастером.

5.7.3 Привязка устья буровых скважин

По завершении бурения необходимо точно привязать устья скважин. Привязка должна выполняться с использованием высокоточного дифференциального GPS-устройства (DGPS) или тахеометра.

5.7.4 Кернохранилище и площадка описания керна

Специально выделенное кернохранилище и площадка для описания керна должны находиться максимально близко к рабочей площадке. Кернохранилище должно быть защищено от несанкционированного доступа, когда не используется, с организацией постоянного контроля доступа и безопасности. Кернохранилище должно располагаться непосредственно рядом с пунктом описания керна.

Транспортировка ящиков с керном с буровой площадки должна осуществляться с использованием соответствующего тяжелого транспортного средства, например, пятитонного самосвала. Ящики для керна могут быть изготовлены из металла или дерева. При этом металл является более долговечным, но и более дорогостоящим. Каждый ящик должен иметь плотно закрывающуюся крышку, которая должна быть приварена или прибита к ящику перед транспортировкой. Каждый ящик должен вмещать 6 м керна (два рейса), сложенного в шесть желобов. На буровой площадке описание керна не проводится.

После доставки в кернохранилище ящики должны быть сложены в штабели по отдельным скважинам на деревянных полозьях так, чтобы они не касались пола. Из соображений безопасности штабели не должны состоять из более 15 ярусов. Перемещать каждый ящик с керном должны два человека.

Столы для керна должны иметь наклонные поверхности для удобства осмотра содержимого ящиков.

Оборудование, необходимое для проведения описания колонковых скважин:

1. Планшет формата А4;
2. Распечатанные листы журнала описания формата А4;
3. Цветные восковые мелки;

4. Рулетка (3м);
5. Графитовые карандаши;
6. Ластик;
7. Бутылка для распыления воды (для смачивания поверхности керна);
8. Металлические линейки;
9. Транспортир для измерения альфа-углов;
10. Ручная лупа (минимальное увеличение x10; оптимально x20);
11. Магнит и разметочный инструмент;
12. Бутылка с кислотой;
13. Маркер;
14. Наждачная бумага для удаления следов от восковых мелков.

5.7.5 Сбор и обработка данных

Все данные бурения записываются в серию пронумерованных листов геологического описания в кернохранилище. Как правило, результаты описания керна записываются на бумажные листы, а затем транскрибируются специалистами по вводу данных в электронные версии документов для хранения в базе данных. Для каждой скважины данные импортируются в единую базу данных всей программы бурения. Все бумажные журналы должны храниться в офисе кернохранилища. Все бумажные листы описания, относящиеся к каждой отдельной скважине, должны подшиваться в отдельной папке (или прозрачном файле) для каждой скважины в офисе кернохранилища.

Руководящий геолог несет ответственность за проверку и ввод всех собранных данных в соответствующий файл Excel. После завершения всех работ по скважине геолог импортирует файл данных по скважине в базу данных, которая ведется менеджером базы данных Компании.

В случае каких-либо изменений или обновлений в данных на любом этапе, соответствующие изменения должны быть внесены в исходные полевые журналы с примечаниями, объясняющими причину изменения. Все изменения, внесенные в файл данных по скважине, должны доводиться до сведения менеджера базы данных для обновления центральной базы данных.

Как правило, пробы породы маркируют, аннотируют и располагают в ящике для керна или на столе таким образом, чтобы их можно было перемещать по мере необходимости для обеспечения оптимального освещения и других условий. Геологам рекомендуется повторно проверять библиотеку пород при описании керна. Пробы нужно собирать и исследовать с использованием лупы при достаточном освещении, а затем заменять в правильном (маркированном) месте в лотке.

Пробы можно покрыть очень тонким слоем лака с одной стороны. Лак поможет визуализировать минералогический состав и сохранить аннотации на поверхности породы. Задняя сторона каждой пробы должна оставаться неокрашенной для сохранения исходной поверхности породы. Отобранные

вручную образцы с площадки следует использовать как пробы горных пород вместе с керном.

Пробы керна должны быть маркированы с указанием идентификационного номера и глубины скважины, из которой они были отобраны. При этом в ящик в соответствующем месте помещается маркировочный блок, чтобы при необходимости можно было вернуть керн на свое место.

5.7.6 Геологическое описание

Перед началом геологического описания в кернохранилище необходимо выполнить следующие действия:

- Если части керна нарушены и не выровнены, керн должен быть возвращен в исходную ориентацию согласно положению по месту залегания до нанесения маркировки.
- Убедитесь, что конец последнего куска керна в конце рейса совпадает с первым куском керна в начале следующего рейса.
- Намочите керн для удобства описания.
- Отметьте истинную измеренную глубину через каждый метр (1 м) по длине керна восковым мелком и на ящике маркером.

5.7.6.1 Геотехника

После завершения подготовки керна к транспортировке в кернохранилище на буровой площадке необходимо внести в лист геотехнического описания следующие данные:

- Общий выход керна (TCR): измеренная длина извлеченного керна для всего бурового рейса и измеренные показатели потерь и приращения. Данные показатели используются для расчета процента извлечения по отношению к физической длине пройденного отрезка.
- Показатель качества породы (RQD): общая длина всех кусков керна длиной более 100 мм, извлеченных с полным диаметром. Искусственные (вызванные бурением) разломы при определении кусков длиной более 100 мм не должны учитываться. Измерение используется для расчета процентного показателя RQD относительно длины TCR для каждого отрезка.
- Количество трещин (FF): расчетное количество разломов в рейсе. Данный показатель используется для расчета степени разрушенности породы, которая может быть выражена в виде количества трещин на 1 метр керна. При измерении учитываются только естественные трещины;

5.7.7 Фотодокументация

Фотодокументация используется в качестве альтернативного средства описания керна, а также облегчает исследования на более поздних этапах при необходимости.

Для камеры требуется штатив, чтобы фотографировать весь керн с одинакового расстояния и обеспечить максимальную стабильность камеры.

Фотографии следует делать с использованием цифровой камеры высокого разрешения (не менее 16 мегапикселей) с высококачественным объективом, например, 24–2000 мм.

При отсутствии, соответствующую камеру следует приобрести.

Ящики с керном необходимо фотографировать дважды: для цельного керна после доставки на кернохранилище и после формирования проб (половины керна). **Керн следует фотографировать только в мокром виде!** Для обеспечения хорошего качества фотографий необходимо использовать подставку и штатив.

Блоки окончаний буровых рейсов и метки глубин служат в качестве контрольных точек внутри ящика, как и номера проб и позиции CRM (эталонных материалов) и холостых проб, после завершения всей разметки керна, включая геологические интервалы и интервалы отбора проб.

На каждой фотографии должны быть один ящик керна, табличка с номером скважины, номер ящика, интервал для керна, масштабная шкала и карточка со шкалой для регулировки цвета.

5.8 Геофизические исследования скважин

Для повышения достоверности бурения будут использованы геофизические исследования в скважинах (КС, ГК и ИК).

Каротаж кажущихся сопротивлений (КС) будет проводиться с целью выявления в разрезе скважин интервалов с повышенной проводимостью, выявления зон прожилковой минерализации в около скважинном пространстве и определения удельного электрического сопротивления.

Гамма-каротаж (ГК) будет производиться с целью литологического расчленения пород в разрезах скважин, а также определения естественной радиоактивности горных пород и обнаружения радиоактивных аномалий.

Инклинометрия предусматривается для определения пространственного положения стволов скважин (замеряется угол и азимут отклонения скважин от заданного направления только на глубоких вертикальных скважинах (300м и более)).

Общий объем каротажных работ с учетом 10% контроля – 8800п.м.

5.9 Опробование и лабораторные работы

5.9.1 Опробование

В процессе проведения разведочных работ будут выполняться работы по опробованию, включающие:

- отбор штуфных проб;
- отбор бороздовых проб из канав;
- отбор керновых проб;

- отбор геохимических проб с поверхности;
- отбор геохимических проб с шнековых скважин;
- отбор проб на силикатный анализ;
- отбор шлифов и аншлифов;
- отбор групповых проб из навесок;
- отбор проб грунтов и скальных пород для инженерно-геологических исследований;
- отбор проб воды;
- технологическое опробование.

Отбор бороздовых проб будет проводиться из канав. После завершения проходки канавы и зачистки ее дна и стенок проводится документация. В журнале геологической документации канавы отмечается дата начала и завершения проходки, пространственная ориентировка канавы, замеряется длина и глубина канавы, проводится описание (литологических разновидностей вскрытых пород, признаки оруденения) и разбивка проб с учетом границ выявленных элементов. Бороздовому опробованию подлежит вся канава, так как кроме пегматитов, минерализованы могут быть и вмещающие породы.

Опробование выполняется по стенке канавы параллельно полотну, как правило, в 10 см от полотна. Опробование секционное. Сечение борозд 3х5см. Длина проб, в зависимости от мощности выявленных границ геологических элементов, составит 1-2,5м. Стандартная длина пробы 2м. Вес пробы составит 7,5 кг (0,3х0,5х20х2,5). Протяженность канав на 1 этапе 1327 м, при средней длине пробы 2,0 м, количество проб составит 665 бороздовых проб.

Керновое опробование будет проводиться по всей длине скважины с учетом границ выделенных элементов при геологической документации. Геолог должен уделять особое внимание процедуре маркировки керна для распиловки. Вдоль керна следует рисовать продольную линию пластичным мелком или маркером. Поперечную плоскость всегда следует располагать в направлении, поперечном анизотропным элементам (жилам, прожилкам, разломам и трещинам) керна, и разделять на две половины. Направление бурения скважины должно отмечаться на этой линии засечками стрелкой вниз к забою скважины и только на одной стороне керна (например, с правой стороны, если держать керн вертикально и правильно т.е. низом керна к низу).

При распиловке керна на камнерезном станке пробоотборщик должен убедиться в наличии линии распиловки. В случае отсутствия линии распиловка не производится, и керн возвращается геологу. Пробоотборщик при отборе проб должен брать сторону без засечек в качестве образца для опробования, таким образом, та же сторона керна должна быть опробована непрерывно по всей длине.

После распиловки керна одна его половинка укладывается обратно в ящик, строго на своё место, а вторая половинка керна перекладывается на рабочий стол, тщательно очищенный от остатков предыдущей пробы, где разбивается геологическим молотком на части размером менее 10 см, после

чего все куски керна собираются и упаковываются в пробный мешок из плотной ткани. На самом мешке или на этикетке, пришитой к мешку, пишется номер пробы, а внутрь мешка помещается этикетка пробы в пакете, во избежание её намокания. После этого мешок с пробой взвешивается. Перед отбором следующей пробы стол должен быть тщательно очищен. Вторая половинка остается для хранения в керновых ящиках до окончания разведочных работ для других видов опробования и анализов (контроль опробования, отбор сколков для изготовления шлифов, аншлифов и др.).

Длина пробы в зависимости от мощности выявленных геологических и рудных элементов будет составлять 1-2м. Средняя расчетная длина пробы составит 1,5м. Категория пород и руд при опробовании VII-XII. На первом этапе будет отобрано керновых проб – 1567. На втором этапе ориентировочно 1767.

Геохимическое опробование будет выполнено при поверхностной литогеохимической съемке и шнековым бурением. Проба с поверхности отбирается из закопушки или с использованием мотобура из-под почвенного слоя на глубине 20-40см. Вес отобранной пробы составляет 300 грамм, просеивается через сито 2мм и упаковывается. Всего намечено 3485 проб.

Геохимическая проба из материала шнекового бурения отбирается с последнего шнека при подъеме снаряда после каждого рейса бурения (1,5м). При глубине скважины 10м по ней будет отобрано 7 проб. Ориентировочно (1984скв. х 7) будет отобрано 13888 геохимических проб, из которых 8344 проб будут отобраны на 1 этапе. Вес пробы составит 1000г.

Отбор шлифов и аншлифов

Отбор проб на изготовление шлифов и аншлифов ориентирован на изучение метасоматической и рудной зональности. Будет отобрано 30 шлифов и 10 аншлифов.

Отбор проб для силикатного анализа

Для уточнения петрохимического состава пород проектом предусматривается отбор проб на силикатный анализ из керна поисковых скважин для определения петрохимического состава, количества полезных и вредных примесей при дальнейшей разработке схем обогащения и металлургической переработке руды, в том числе, шлакообразующих компонентов руды. Отбор проб будет проводится из дубликатов бороздовых и керновых проб. Всего будет отобрано 15 проб.

Отбор групповых проб

Для изучения химического состава руд, попутных и вредных примесей из аналитических порошков рядовых проб, будут компоноваться групповые пробы; каждая отдельная навеска будет пропорциональна длине пробы. Для обеспечения равномерным опробованием в одну групповую пробу будут объединяться пробы отдельно по рудным телам, а в пределах рудных залежей по каждому пересечению скважин.

Хранение аналитических порошков рядовых проб предусматривается в лаборатории; формирование групповых проб предусматривается силами лаборатории по заявке ТОО «COPPERMAX.KZ (КОППЕРМАКС.КЗ)». Всего будет отобрано 30 групповых проб.

Отбор проб грунтов и скальных пород для инженерно-геологических исследований

Настоящим проектом предусматривается отбор проб для определения объемной массы пород и руд месторождения. Всего будет отобрано 50 проб из вторых половинок керна. Пробы будут отбираться в виде образцов (монолитов) с ненарушенной структурой, сразу же упаковываться в герметические пакеты и отправляться на испытания в физ. лабораторию. Отбор проб будет сопровождаться их парафинированием с целью определения естественной влажности.

Технологическое опробование

Для изучения вещественного состава и технологических свойств редкометальных руд, настоящим проектом предусматривается отбор двух технологических проб. Формирование одной будет производиться из керна геологоразведочных скважин (вес 100кг), второй из пройденных канав (вес 500кг).

Пробоподготовка

Планом разведки по двум этапам планируются следующие виды и объёмы работ по пробоподготовке:

- пробоподготовка литохимических проб поверхности, весом 300г- **3613 проб;**
- пробоподготовка литохимических шнековых проб, весом 1 кг - **13888 проб;**
- пробоподготовка бороздовых проб весом 7,5 кг - **1330 проб;**
- пробоподготовка керновых проб диаметра HQ, 5 кг - **5887 проб;**
- пробоподготовка бланков, дубликатов, хвостов (1-2мм) - **909 проб;**

Подготовка всех проб к анализу будет осуществляться по следующей схеме (код PREP-31):

- LOG 22: прием пробы лабораторией, индексация с помощью штрих кода, регистрация в системе LIMS (электронная система управления, позволяющая отслеживать движение пробы в лабораторном процессе);
- WEI 21: взвешивание пробы, определение влажности, при необходимости сушка;
- CRU 31: дробление пробы до класса 2 мм, проверка качества дробления путем контрольного просеивания (процедура CRU-QC);
- SPL 21: сокращение пробы на делителе Джонса до навески 250-300 гр.;
- PUL 31: истирание пробы до 75 микрон и контроль качества истирания (процедура PUL-QC).

Направляемые в лабораторию, пробы сопровождаются документом - «Заказом (перечнем проб)». Документ передаётся в лабораторию на бумаге и в электронном виде. В документе указываются только номера проб. Документ согласовывается и подписывается представителями заказчика и исполнителя. Все геологические пробы обрабатываются по утвержденным схемам, составленным на основании формулы (Рис. 19):

$Q = k \cdot d^2$, где:

Q - масса исходной пробы;

k - коэффициент неравномерности распределения полезных;

d - диаметр наиболее крупных частиц в пробе.

Для редкометального типа минерализации характерен «крайне неравномерный» характер распределения элементов. Поэтому на данном этапе геологоразведочных работ он принят равным 0,5.

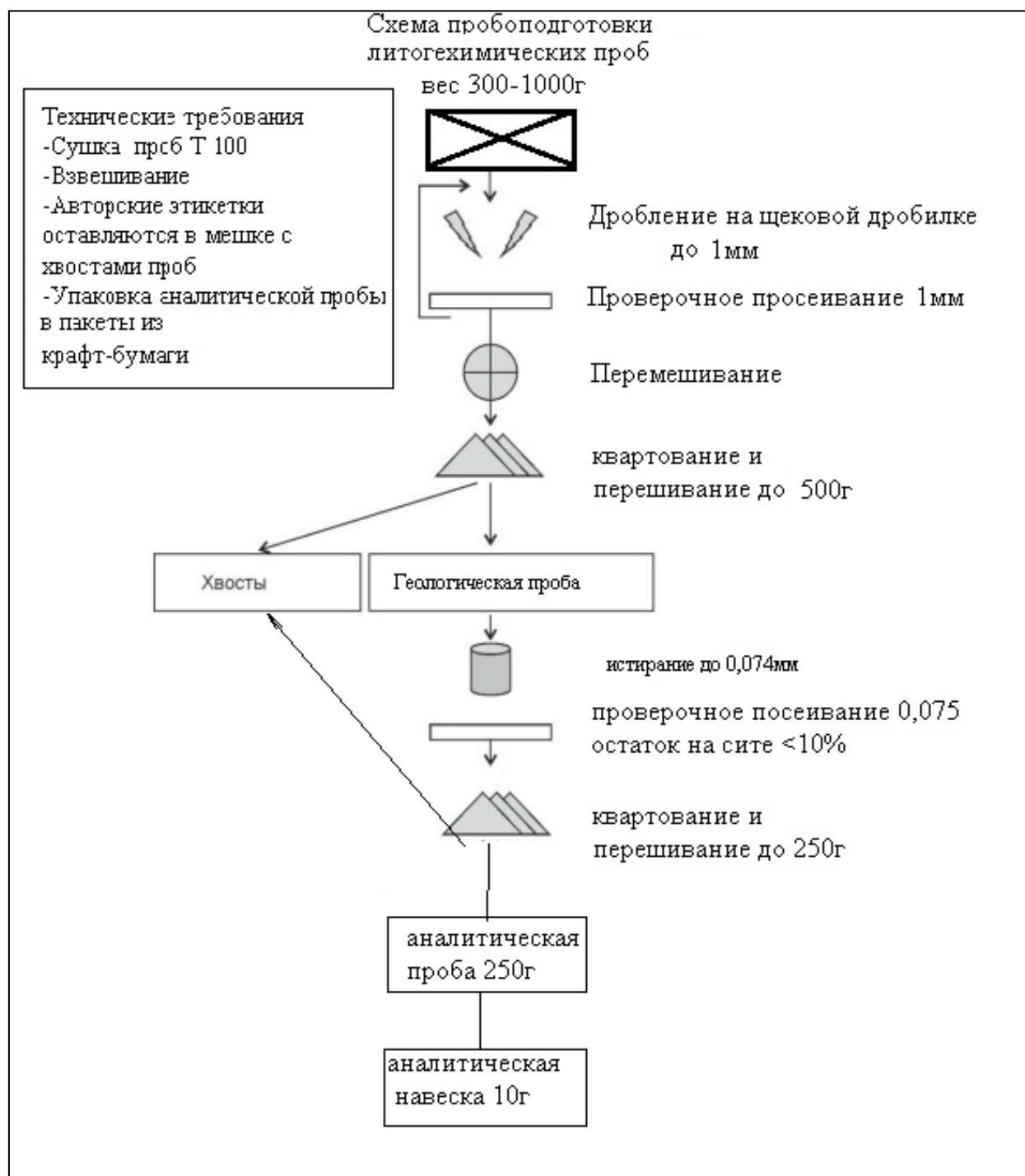


Рис. 20

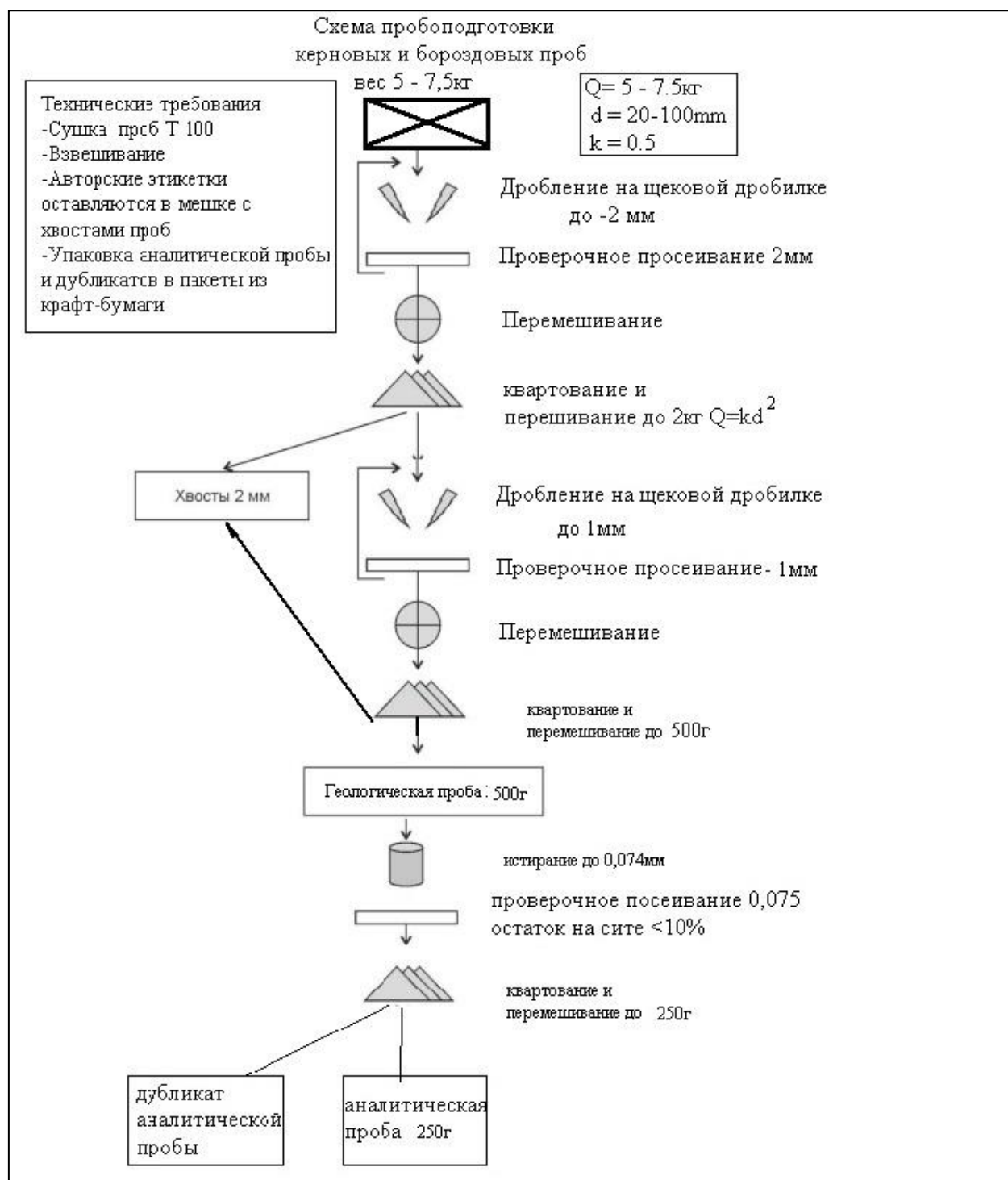


Рис. 21

5.9.2 Лабораторные работы

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.

Планируется, что все аналитические исследования будут проводиться в соответствии со стандартной процедурой– подготовки проб к анализу (код PREP-31):

Лабораторные исследования. Все пробы (керновые, бороздовые, геохимические) будут направлены на высокочувствительный метод количественного анализа с индуктивно-связанной плазмой- ICP AES.

Рабочие растворы готовятся с использованием 4-х кислотного разложения породного матрикса, дающего наилучшее извлечение в раствор более 40 элементов из многих, в т.ч. труднорастворимых минералов и определение низких содержаний щелочных и редкоземельных элементов. Во всех пробах будет определение 25 элементов: Ba, Be, B, Mn, Pb, V, Cr, Co, Li, Ti, Nb, Mo, Sn, Cu, Zr, Y, Zn, Sr, Ag, As, W, Sb, Bi, P, Ag. Список элементов и пределы чувствительности элементов, определяемых этим видом анализа приведены ниже в таблице 5.6

Таблица 5.6

Перечень элементов и пределы их обнаружения методом ICP-AES

Перечень элементов и пределы их обнаружения							
Ag	0,01-100	Cu	0,2-10 000	Nb	0,1-500	Sr	0,2-10 000
Al	0,01-50%	Fe	0,01-50%	Ni	0,2-10 000	Ta	0,05-100
As	0,2-10 000	Ga	0,05-10 000	P	10-10 000	Te	0,05-5000
Ba	10-10 000	Ge	0,05-500	Pb	0,5-10 000	Th	0,2-10 000
Be	0,05-1 000	K	0,01-10%	Re	0,002-50	Ti	0,005-10%
Bi	0,01-10 000	La	0,5-10 000	Rb	0,1-10 000	Tl	0,02-10 000
Ca	0,01-50%	Li	0,2-10 000	S	0,01-10%	U	0,1-10 000
Cd	0,02-1 000	Mg	0,01-50%	Sb	0,05-10 000	V	1-10 000
Ce	0,01-500	Mn	5-100 000	Sc	0,1-10 000	W	0,1-10 000
Co	0,1-10 000	Mo	0,05-10 000	Se	1-1 000	Y	0,1-500
Cr	1-10 000	Na	0,01-10%	Sn	0,2-500	Zn	2-10 000
Cs	0,05-500	Hf	0,1-500	In	0,005-500		

Пробы, с выявленными повышенными содержанием по спектральному анализу, будут проанализированы метод количественного элементного

анализа -эмиссионная фотометрия пламени (пламенная фотометрия) – Li, Rb, Cs. Химическим анализом будут уточнены содержания Sn, Ta, Nb.

Химический анализ на Li, Cs, Rb, Ta, Nb, Sn будет проводиться по штуфным и групповым пробам. Общий объем составит 50 проб.

Силикатный анализ будет выполнен на окислы петрогенных элементов.

Технологические исследования руд. Проектом предусматриваются исследования 2-х лабораторно-технологических проб. Исследования предполагается выполнить по следующей программе:

- подготовка руд к исследованиям (дробление, квартование, отбор проб на анализы);

- изучение вещественного состава руд (минералогический анализ, фазовый анализ, химический, пробирный, атомно-абсорбционный анализы);

- изучение физико-механических свойств руд (определение крепости, плотности, абразивности, пористости);

- исследования по гравитационному обогащению;

- исследования по флотационному обогащению (определение оптимальных режимов и стадильности измельчения, определение стадильности флотации, необходимость количества контрольных и перечистных операций, оптимального времени флотации, определение оптимального реагентного режима);

- исследования вариантов гравитационно-флотационного обогащения (определение необходимости доизмельчения хвостов гравитационного обогащения, определение стадильности измельчения и флотации хвостов 7гравитации, времени флотации, реагентного режима);

5.10 Программа обеспечения и контроль качества геологоразведочных работ (QA/QC)

5.10.1 Обеспечение и контроль качества полевых работ

Поисковые маршруты.

Привязка точек наблюдения и других объектов с помощью GPS. В случае, если вблизи наблюдается разбитая сеть профилей, привязку выполнить также к этой сети.

Проверка GPS приемника перед началом маршрута и по его завершению (взятие отчета на закрепленной точке с известными координатами).

Литогеохимическая съемка.

Отбор проб по пикетам профилей. Привязка точек отбора проб к разбитой сети профилей. Начало и конец профиля, а также точек, отклонившихся от профиля с помощью GPS. Шнек мотобура после отбора пробы очищается.

Проходка канав.

Выноска канав на местности производится геологом проекта и топографом с помощью GPS (DGPS) и с привязкой разбитой сети профилей. Обязательная инструментальная (тахеометр) привязка после завершения проходки. Осуществляется регулярный контроль отбора бороздовых проб линейным, весовым способом (примерно каждая 50-ая проба). Вес контрольной пробы (дубликата) должен быть примерно равным весу основной пробы, отклонения могут составлять максимум 20%. Номер горной выработки должен нести в себе следующую информацию, разделенную нижним подчеркиванием:

- Индекс в форме буквы английской буквы Т (с англ. trench) -канав,
- Первые три буквы из названия участка, месторождения на латинице.
- Номер выработки.
- Последние две цифры года, в котором была пройдена выработка.

Колонковое бурение.

Вынесение скважины на местности производится геологом проекта и топографом с помощью GPS (DGPS) и с привязкой разбитой сети профилей. Контроль правильной установки бурового станка производится геологом проекта перед началом бурения: проверяются проектные координаты, соответствие номера скважины, указанного в акте заложения. Керн на участке буровых работ размещается в ящики для хранения и транспортировки. К качеству и конструкции керновых ящиков предъявляются следующие требования:

- 1) длина секций – 1 м, оптимальное количество секций 4 (НҚ);
- 2) при повторном использовании керновый ящик должен быть полностью очищен от следов предыдущей маркировки;
- 3) наличие крышки.

Каждый ящик должен быть последовательно пронумерован водостойким маркером с указанием номера скважины.

Отмытый от бурового раствора керн последовательно помещается бурильщиками в керновые ящики с маркировкой в конце каждого рейса бурения пластмассовыми (деревянными) бирками с указанием номера скважины, начала и конца рейса (от / до), его длины, длины керна, номера смены, даты.

За аккуратность извлечения из керноприемника и правильность размещения керна в ящике несет ответственность буровой мастер. При транспортировке ящики закрываются крышкой. В процессе бурения осуществляется регулярный контроль выхода керна по рейсам линейным, весовым способом (примерно каждый 50-й рейс).

Вес контрольной пробы (дубликата) должен быть примерно равным весу основной пробы, отклонения могут составлять максимум 20%. Проводится контроль качества распиловки проб (линия распиловки должна быть в крест структурных элементов). После опробования керн должен быть рассмотрен для контроля качества опробования (соответствие кернового материала

половинке пробы, количество керна в ящике). После отбора пробы в мешок, сверху кладётся одна из этикеток, сложенная пополам. Вторая этикетка в раскрытом вкладывается на край мешка и заворачивается вместе с ним, пробный мешок надёжно закрывается с помощью степлера. Дополнительно номер пробы наносится на пробный мешок. Номер скважины должен нести в себе следующую информацию, разделенную нижним подчеркиванием:

- Первые три буквы из названия участка, месторождения на латинице;
- Номер скважины;
- Последние две цифры год, в котором была пробурена скважина.

В процессе опробования стандарты, бланки и геологические дубликаты также вкладываются в пробные мешки, действия с этикетками аналогичны рядовым пробам.

Шнековое бурение.

Бурение скважин по пикетам профилей. Привязка скважин к разбитой сети профилей. Забойный шнек, по которому произведено опробование, очищается после опробования для последующего бурения.

Геологическая документация

Подготовка керна к описанию:

- Керновые ящики размещаются на столе с раскладкой по порядку-начало слева сверху (рис.21);
- Фотографирование керна;
- Проверка керна на соответствие (проверка соответствия кусков керна друг другу, проверка бирок и др);
- Определение общего выхода керна;
- Детальное геологическое описание керна;

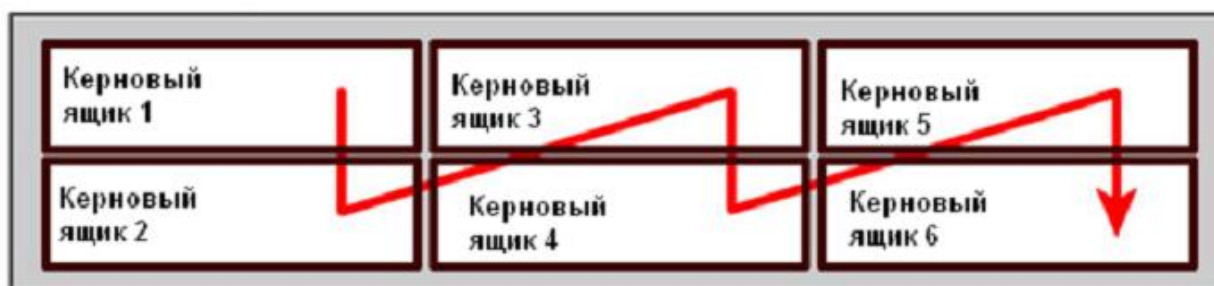


Рис. 22 Керновые ящики – план раскладки



Рис. 23 - Технологическая схема документации и обработки керна.

5.10.2 Обеспечение и контроль качества опробования и лабораторно-аналитических исследований

Для выполнения программы контроля качества лабораторно-аналитических исследований предусматриваются следующие виды контроля:

- контроль опробования керна и канав;
- контроль пробоподготовки проб;
- контроль анализа проб.

Согласно стандарта кодекса KAZRC, для этого будут использованы следующие типы контрольных проб:

- **«полевые» дубликаты»** (field duplicates) - отбираются из материала пробы до её дробления.

-для бороздовых проб - это отбор пробы «борозда по борозде».

-при шнековом опробовании полевой дубликат отбирается со шнека, после отбора рядовой пробы,

-для геохимического опробования со шнека мотобура, на котором отбиралась рядовая проба

-для керновых проб – дубликат отбирается из второй половинки керна

- **дубликаты квартования** (core rejects) - отбираются из «хвостов» пробы после её дробления и квартования, но до истирания;
- **дубликаты порошковых проб** (pulp samples) - отбираются из материала пробы после его истирания одновременно с отбором лабораторной аналитической пробы. Дубликаты порошковых проб идут на повторный анализ, как внутренний и как внешний контроль;
- **«бланки»** (field blank) - «холостые» пробы, представляющие собой пробы горной породы, не содержащие рудную минерализацию;
- **контроль качества измельчения проб**, путём просеивания фракции 2 мм и мокрого ситования фракции 0,075 мм;
- **стандартные образцы** (CRM).

Данными типами контрольных проб будут охвачены только бороздовые и кернавые пробы. По геохимическому опробованию будут отбираться только «полевые» дубликаты» (field duplicates).

Контроль опробования керна и канав.

Основной принцип контрольного пробоотбора – вес контрольной пробы (дубликата) должен быть примерно равным весу основной пробы, отклонения могут составлять максимум 20%. Общее количество полевых дубликатов должно составлять 1%. При небольшом объеме проб, статистически значимое количество, которое составляет 30 проб. При отборе полевых дубликатов целесообразно выбрать участки с разным типом оруденения или распределения рудного вещества.

Контроль пробоподготовки

- Мониторинг контаминации (загрязнения) выполняется с помощью «холостых» проб- бланки, которые вставляются в каждую партию проб, поступающую на пробоподготовку вслед за наиболее оруденелыми пробами, по одному образцу на 28 проб;
- Определение правильности квартования проб с помощью «хвостов». «Хвосты» проб фракции 1-2мм повторно направляются на квартование и истирание по схеме, которая применялась при пробоподготовке основной пробы. Если контроль «бланками» предусматривается для всех проб, то контроль «хвостов» должен проводиться только для проб рудных зон и смежных с ними безрудных интервалов, выделенных по данным документации или экспресс методами. Количество контрольных «хвостов» рассчитывается из соотношения 1 проба на 50 основных проб. Предварительно отобранные для контроля «хвосты» пересыпаются в другие мешки и маркируются под другими номерами, отличными от номера основной пробы. Контрольные «хвосты» закладываются в последующий заказ кернавых проб, направляемый в лабораторию для дробления.
- Определение представительности фракций пробы после стадии дробления (1 или 2 мм) и стадии истирания (0,075 мм) путём контроля измельчения проб. Контроль представительности измельчения

выполняется дважды на стадии дробления - фракций (1-2мм) и на стадии истирания- фракции (0,075 мм) путём просеивания контрольных навесок. Данный вид контроля будет выполнен по каждой 50-ой пробе.

Контроль анализов проб

Контроль анализа проб направлен на выявление случайных и систематических ошибок. Для этого будут использованы следующие виды контроля:

- внутренний (внутрилабораторный или шифрованный) контроль в количестве 3% от основных проб;
- внешний (или межлабораторный) контроль в количестве 3% от основных проб;
- контроль с помощью стандартных образцов (СО) – Certified Reference Materials (CRMs) в количестве около 3% от количества основных проб;
- кроме того, лабораторией проводится собственный внутренний контроль, результаты которого будут представляться Заказчику после завершения работ.

Пробы на внутренний и внешний контроль отбираются из остатков аналитической рядовой пробы. В соответствии с требованиями ГКЗ РК контроль анализа должен быть выполнен для диапазонов содержаний каждого полезного компонента в количестве 5% по каждому диапазону содержаний, но не менее 30 проб в каждом из них (табл. 5.7). В случае если по какому-либо диапазону содержаний не набирается представительная выборка в 30 проб, то допускается объединение соседний диапазонов в один. Внутренний и внешний контроль будет проведен по 3 элементам (Sn, Ta, Li) по пяти диапазонам содержаний, т.е. по 150 навесок на каждый элемент.

Таблица 5.7

Диапазоны содержаний

Элемент	Диапазоны содержаний
Олово	1-5
	0,5-1
	0,2-0,5
	0,1-0,2
	0,05-0,1
Тантал (Ta ₂ O ₅)	0.05-0.1
	0.02-0.05
	0.01-0.02
	0.005-0.01
Литий (Li ₂ O)	0,5–1
	0,2–0,5
	0,1–0,2
	0,05–0,1

Контроль с помощью стандартных образцов проводится для проверки достоверности (истинности) аналитических данных. Стандартные образцы (Certified Reference Materials (CRMs) будут выбираться в соответствии с типом

оруденения основных проб и диапазонами содержаний анализируемых элементов.

Стандартными образцами будут проконтролированы следующие ранги содержаний основных элементов:

- уровень следовых содержаний (не ниже десятикратного нижнего предела определений);
- уровень бортового содержания;
- уровень среднего содержания;
- уровень ураганных содержаний.

Количество CRMs на первом этапе будет составляет 1% от количества основных проб, на втором 3%.

Таблица 5.8

Объемы и виды контрольного опробования

пп	Вид контроля	вид рядового опробования	К-во проб рядовых	К-во контрольных проб	Примечание
контроль опробования					
1	«полевые» дубликаты»	Геохимическое поверхность	3485	60	На 1 этапе 2425проб
2	«полевые» дубликаты»	Геохимическое шнек	13888	138	На 1 этапе 8344проб
3	«полевые» дубликаты»	Бороздовое	(665+665)	60	По 30 на каждый этап
4	«полевые» дубликаты»	Керновое	(1567+1767)	60	По 30 на каждый этап
контроль пробоподготовки проб					
5	бланки	Геохимическое поверхность	3485	68(48+20)	
6	бланки	Геохимическое шнек	13888	276(166+110)	
7	бланки	Бороздовое	(665+665)	22+22	
8	бланки	Керновое	(1567+1767)	53+58	
9	Хвосты фракции 1-2мм	Бороздовое	(665+665)	13+13	
10	Хвосты фракции 1-2мм	Керновое	(1567+1767)	31+35	
11	Хвосты фракции 0,075	Бороздовое	(665+665)	13+13	
12	Хвосты фракции 0,075	Керновое	(1567+1767)	31+35	
13	Контрольное просеивание фракции 1-2мм	Бороздовое	(665+665)	13+13	
14	просеивание фракции 1-2мм	Керновое	(1567+1767)	31+35	
15	просеивание фракции 0,075мм	Бороздовое	(665+665)	13+13	

16	просеивание фракции 0,075мм	Керновое	(1567+1767)	31+35	
Контроль анализов проб					
17	Внутренний контроль	Бороздовое	(665+665)	36+36	
18	Внутренний контроль	Керновое	(1567+1767)	36+113	
19	Внешний контроль	Бороздовое	(665+665)	36+36	
20	Внешний контроль	Керновое	(1567+1767)	36+113	
21	Стандартные порошки	Бороздовое	(665+665)	4 ранга содержаний 30 вставок	4 ранга содержаний 30 вставок
22	Стандартные порошки	Керновое	(1567+1767)	4 ранга содержаний 30 вставок	4 ранга содержаний 58 вставок

Формирование заказов проб для отправки в лабораторию

Формирование перечня проб для отправки в лабораторию на тот или иной вид анализа является конечным этапом размещения всех проб заказа – основных и контрольных. Для обеспечения сквозной нумерации проб заказа перечень проб предусмотрена следующая схема.

Контрольная проба помещается в партии проб следом за рядовой и ей присваивается порядковый номер, следующий за рядовой пробой (сквозная нумерация). Например, вторая половинка керна 28-й пробы помещается рядом в партии проб и является 29-й пробой, 30-й пробой является бланк. Подобным образом формируются следующие 30 проб заказа и т.д. Нумерация проб при этом должна быть сквозной (таблица 5.9).

Таблица 5.9

Схема расположения контрольных проб среди основных проб заказа, направляемого на анализ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
				ВК									С											ВК			О	Д	Б										Х	
О	Основная керновая проба (каждая 28-я)																																							
Д	Дубликат основной керновой пробы (каждая 29-я)																																							
Б	Бланк (каждый 30-й)																																							
С	Зарезервированный номер для стандарта (1 на 30 в пределах с 10-й по 20-ю пробы)																																							
Х	Хвост (каждый 40-й или следующий в случае пересечения с бланком)																																							
ВК	Зарезервированный номер для пробы внутреннего контроля (5%)																																							

Все пробы, как основные, так и контрольные, должны иметь положение в сопроводительной ведомости перечня проб в соответствии с вышеописанным порядком. **Заказчик должен требовать от лаборатории, чтобы пробы обрабатывались в строгой последовательности,**

соответствующей перечню проб. Это требование должно быть прописано в договоре с лабораторией и проверяться неожиданными визитами представителя заказчика в лабораторию. Данное требование позволит определить стадию, на которой произошли ошибки, соответственно определить перечень проб, подлежащих повторному проведению ЛАИ за исключением случаев, когда ошибки произошли на стадии отбора проб. При выявлении ошибок на стадии отбора проб, разрабатывается новая методика опробования максимально исключающая ошибки данной стадии.

5.11 Гидрогеологические работы и инженерно-геологические исследования

Проведение специальных гидрогеологических исследований в пределах участка не проектируется. Во всех пробуренных скважинах будут выполнены замеры уровня подземных вод, из водообильных скважин для определения расчетных гидрогеологических параметров проектируются опытные откачки (глубина залегания уровня подземных вод, дебит, понижение, мощность водоносных зон, коэффициент фильтрации, водопроводимость, уровнепроводность, минерализация воды и др.) при определении водопритоков и изучения полного химического состава подземных вод. Полученные данные будут использованы при построении карты гидроизогипс в естественных условиях залегания подземных вод.

Опытные откачки будут проводиться в процессе периода поисковых работ. Проектируется выполнить опытные откачки на 3 скважинах. Все откачки выполняются на одном понижении уровня. Откачки проводятся эрлифтом с приводом от дизельного компрессора. Водоподъемными трубами являются глухие трубы обсадки скважин. Замер уровня в скважинах производится электроуровномером через каждый час, замеры дебита объемным способом в тот же период времени. Всего будет отобрано 3 пробы воды на сокращенный химический анализ.

Изучение инженерно-геологических условий месторождения будет проводиться в процессе изучения керна разведочных скважин при его геологической документации. Документации подлежат такие параметры, как механическое состояние керна, количество закрытых, открытых трещин и «залеченных» (кварцем, кальцитом и др. минералами) на 1 п.м. керна, твердость пород (категория буримости), однородность пород, текстурно-структурные особенности. По литологическим разновидностям пород предусматривается отбор проб на исследование механических свойств из целиков и керна буровых скважин. Общее количество проб составит - 50

5.12 Камеральные работы

Камеральная обработка данных геологоразведочных работ будет выполняться постоянно в полевой период, по окончании полевых работ и получения результатов всех видов лабораторно-аналитических исследований

будет произведена оценка ресурсов и запасов с применением горно-геологической информационной системы Micromine.

Основу новой технологии обработки результатов геологических поисков (green field exploration) составляет разработанная в последние годы система использования единой цифровой базы данных, базирующейся на ГИС технологиях. Базовыми элементами этой системы являются программно-аппаратное обеспечение, организованная и структурированная база данных.

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 или бурение, в поле по ходу работ 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 ходе работ, в соответствии с законодательством РК будут готовиться регулярные информационные отчеты и отчеты по сдаваемым территориям, оформляемые в соответствии с инструктивными требованиями.

После завершения запланированных геологоразведочных работ на контрактной территории будет проведена оценка минеральных ресурсов и минеральных запасов с применением горно-геологической информационной системы Micromine, соответствующее стандартам KAZRC.

5.13 Применяемая техника для выполнения работ

Применяемая техника и оборудование для выполнения поисковых работ на участке недр:

- буровая установка ЗиФ 650 – 1 ед.;
- буровая установка БГМ-11 на базе ГАЗ 3308 – 4 ед.;
- автомашина-водовоз Урал емкостью 6 м³ – 1 ед.;
- МАЗ-5334 (топливозаправщик) – 1 ед.
- автомашина типа УАЗ – 1 ед.
- экскаватор – бульдозер ЭО-2621 на базе трактора «Беларус» – 1 ед.;

5.14 Явочный состав для выполнения работ и режим работы

- Геолог – 4 человек;
- Буровой мастер – 4 человек;
- Помощник бурового мастера – 8 человека;
- Водитель водовозки и топливозаправщика – 2 человек;
- Бульдозерист/экскаваторщик – 1 человек;
- Разнорабочий – 12 человек.

Всего: 31 человек.

Режим работы на участке (двухсменный) – с 8.00 утра до 20.00 вечера (12 часов)

5.15 Расчет производительности экскаватора ЭО-2621 на базе трактора «Беларус»

Таблица 5.10

Расчет производительности экскаватора

№ п/п	Наименование	Усл. обозн.	Ед.изм.	Показатели
1	Часовая производительность $Q = (3600 * E * K_H / t_{ц} * K_p)$	Q	м ³ /час т/час	37,5 75
	где: вместимость ковша	E	м ³	0,25
	-коэффициент наполнения ковша	K _h	-	0,9
	-коэффициент разрыхления в ковше	K _p	-	1,2
	-оперативное время на цикл экскавации	t _ц	сек	18
2	Сменная, производительность экскаватора $Q_{см} = [(3600 * E) * K_H / t_{ц} * K_p] * T_{см} * T_{и}$	Q _{см}	м ³ /см т/см	360
	где: продолжительность смены	T _{см}	час	12
	коэффициент использования экскаватора в течении смены	T _и		0,8
3	Суточная производительность экскаватора $Q_{сут} = Q_{см} * n$	Q _{сут}	м ³ /сут т/сутки	360
	Количество смен в сутки	n	шт	1

При общем объеме проходки канав 560,07 м³, при сменной производительности экскаватора – 360 м³/см, потребуется смен:

$$N_{см} = 560,07 / 360 = 1,55 \text{ смен}$$

Работы запланированы на два года (2025-2026 гг.)

2025 год, объем работ составит 278,67 м³:

$$- N_{см} = 278,67 / 360 = 0,78 \text{ смен}$$

С учетом переездов, отбора проб и незапланированных простоев принимаем 4 смены.

Площадь бурта грунтов в 2025 году составит 766,3 м², высота 0,5 метра.

2026 год, объем работ составит 281,4 м³:

- $N_{см} = 281,4 / 360 = 0,78$ смен

С учетом переездов, отбора проб и незапланированных простоев принимаем 4 смены.

Площадь бурта грунтов в 2026 году составит 773,85 м², высота 0,5 метр.

Расчет производительности экскаватора выполнен в соответствии с «Едиными нормами выработки на открытые горные работы для предприятий горнодобывающей промышленности». Принимаем один экскаватор.

При выемке породы верхнюю часть разреза 0,2 м, часто представленную плодородно-растительным слоем, разгружают по левому борту выработки, основная часть породы с 0,2 м до проектной глубины 0,5 м размещается на правом борту выработки.

5.16 Производительность буровой установки

Колонковое бурение скважин.

Буровая установка ЗИФ-650М предназначена для бурения с поверхности вертикальных и наклонных геологических скважин колонковым способом.

Диаметр бурения 93 мм.

На участке работ запланированы 55 колонковых скважин глубиной средней глубиной 75 м. Работы планируется провести за четыре полевых сезона (2025-2028 гг).

Время буровых работ. Длина уходки за час при скорости бурения 1,5 м/час, с учетом подъема-спуска бурового инструмента, наращивания штанг, отбора проб составляет 1,5 м., следовательно, бурение одной скважины с глубиной до 75м составит 69,3 ч

$$75\text{м} : 1,5 \text{ м/час} = 50 \text{ часов.}$$

2025 год:

На участке планируется пробурить 14 скважин средней глубиной 75м

$$14 * 50 = 700 \text{ часов.}$$

$$700 \text{ часов} : 12 \text{ часов} = 58,3 \text{ смены}$$

С учетом отбора проб, переездов станка, планируемых и незапланированных простоев количество рабочих смен на участке составит 65 смен.

2026 год:

На участке планируется пробурить 15 скважин средней глубиной 75м

$$15 * 50 = 750 \text{ часов.}$$

$$750 \text{ часов} : 12 \text{ часов} = 62,5 \text{ смены}$$

С учетом отбора проб, переездов станка, планируемых и незапланированных простоев количество рабочих смен на участке составит 69 смен.

2027 год:

На участке планируется пробурить 16 скважин средней глубиной 75м

$$16 \cdot 50 = 800 \text{ часов.}$$

$$800 \text{ часов} : 12 \text{ часов} = 66,6 \text{ смены}$$

С учетом отбора проб, переездов станка, планируемых и незапланированных простоев количество рабочих смен на участке составит 73 смены.

2028год:

На участке планируется пробурить 10 скважин средней глубиной 75м

$$10 \cdot 50 = 500 \text{ часов.}$$

$$500 \text{ часов} : 12 \text{ часов} = 41,6 \text{ смены}$$

С учетом отбора проб, переездов станка, планируемых и незапланированных простоев количество рабочих смен на участке составит 48 смен.

Чистое время бурения. Механическая скорость бурения составляет от 0,01 до 2,0 м/мин в зависимости от вида и крепости пород. С учетом крепости пород принимаем скорость бурения 0,05 м/мин., следовательно, чистое время на бурение одной скважины средней глубиной 74 м составит 2080 мин

$$75 \text{ м} : 0,05 \text{ м/мин} = 1500 \text{ мин.}$$

2025 год:

На участке планируется пробурить 14 скважин средней глубиной 75м

$$14 \cdot 1500 \text{ мин} = 21000 \text{ мин (350 часов).}$$

2026 год:

На участке планируется пробурить 15 скважин средней глубиной 75м

$$15 \cdot 1500 \text{ мин} = 22500 \text{ мин (375 часов).}$$

2027 год:

На участке планируется пробурить 16 скважин средней глубиной 75м

$$16 \cdot 1500 \text{ мин} = 24000 \text{ мин (400 часов).}$$

2028 год:

На участке планируется пробурить 10 скважин средней глубиной 75м

$$10 \cdot 1500 \text{ мин} = 15000 \text{ мин (250 часов).}$$

Бурение колонковых скважин планируется за 4 сезона. Продолжительность сезона с апреля по октябрь.

Шнековое бурение скважин.

Буровая установка БГМ-11 на базе ГАЗ 3308 предназначена для бурения с поверхности вертикальных геологических скважин шнековым способом. Для выполнения работ принимается 4 буровые установки

Время буровых работ. Длина уходки за час при скорости бурения 2,36м/час, с учетом подъема-спуска бурового инструмента, наращивания штанг, отбора проб составляет 2,36м. Следовательно, бурение одной скважины с глубиной до 10м составит 4,3ч.

$$10\text{м} : 2,36\text{м/час} = 4,3 \text{ часа. (3 часа 15 минут)}$$

2025 год:

На участке планируется пробурить 1192 скважин.

$$1192 * 4,3 = 5125,6 \text{ часа/4 буровых станка} = 1281,4 \text{ часа}$$

Следовательно, на бурение всех скважин на участке потребуется 1281,4 часа.

$$1281,4 \text{ часа} : 12 \text{ часов} \approx 106,8 \text{ смен.}$$

2026 год:

На участке планируется пробурить 792 скважин.

$$792 * 4,3 = 3405,6 \text{ часа/4 буровых станка} = 851,4 \text{ часа}$$

Следовательно, на бурение всех скважин на участке потребуется 851,4 часа.

$$851,4 \text{ часа} : 12 \text{ часов} \approx 71 \text{ смен.}$$

Чистое время бурения. Механическая скорость бурения шнековым способом составляет от 0,5 до 2,0м/мин в зависимости от крепости пород. С учетом крепости пород принимаем скорость бурения 0,5м/мин. Следовательно, чистое время на бурение одной скважины глубиной до 10,0м составит 20 мин.

$$10,0\text{м} : 0,5\text{м/мин} = 20\text{мин.}$$

2025 год:

На участке планируется пробурить 1192 скважины.

$$1192 * 20 = 23840 \text{ мин.}$$

Следовательно, чистое время бурения всех скважин на участке составит 23840 минут.

2026 год:

На участке планируется пробурить 792 скважины.

$$792 * 20 = 15840 \text{ мин.}$$

Следовательно, чистое время бурения всех скважин на участке составит 15840 минут.

Бурение скважин планируется за 2 сезона. Продолжительность сезона с апреля по октябрь.

5.17 Расчет производительности бульдозера на базе трактора «Беларус» для снятия/нанесения ПРС и рекультивации канав

Сменная производительность бульдозера, м^3 , при рекультивации канав с перемещением определяется по формуле:

$$Q_{\text{см}} = \frac{3600 \cdot T_{\text{см}} \cdot V \cdot K_y \cdot K_n \cdot K_e}{K_p \cdot T_{\text{ц}}}, \text{м}^3$$

где, $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч;

V – объем грунта в разрыхленном состоянии, перемещаемый отвалом бульдозера, м^3 :

$$V = \frac{l \cdot h \cdot a}{2}, \text{м}^3$$

где, l – длина отвала бульдозера, м;

h – высота отвала бульдозера, м;

a – ширина призмы перемещаемого грунта, м:

$$a = \frac{h}{\text{tg} \phi}, \text{м}$$

где, ϕ – угол естественного откоса грунта ($30-40^\circ$);

K_y – коэффициент, учитывающий уклон на участке работы бульдозера;

K_n – коэффициент, учитывающий потери породы в процессе ее перемещения:

$$K_n = 1 - l_2 \cdot \beta$$

где, $\beta = 0,008 - 0,004$ – большие значения для рыхлых сухих пород;

K_b – коэффициент использования бульдозера во времени;

K_p – коэффициент разрыхления грунта;

$T_{\text{ц}}$ – продолжительность одного цикла, с:

$$T_{\text{ц}} = l_1/v_1 + l_2/v_2 + (l_1 + l_2)/v_3 + t_{\text{п}} + 2 t_{\text{р}}, \text{с}$$

где, l_1 – длина пути резания грунта, м;

v_1 – скорость перемещения бульдозера при резании грунта, м/с;

l_2 – расстояние транспортирования грунта, м;

v_2 – скорость движения бульдозера с грунтом, м/с;

v_3 – скорость холостого хода, м/с;

$t_{\text{п}}$ – время переключения скоростей, с;

$t_{\text{р}}$ – время одного разворота трактора, с.

$$a = 1,2/0,577 = 2,08 \text{ м}$$

$$V = (2,2 \cdot 1,2 \cdot 2,08)/2 = 2,7 \text{ м}^3$$

$$K_n = 1 - 50 \cdot 0,004 = 0,8$$

$$T_{\text{ц}} = 9,0/1,0 + 10/1,2 + (9,0 + 10)/1,6 + 9 + 2 \cdot 10 = 58,2 \text{ с}$$

$$Q_{\text{см}} = 3600 \cdot 8 \cdot 2,7 \cdot 1,1 \cdot 0,8 \cdot 0,8 / (1,2 \cdot 58,2) = 783,8 \text{ м}^3/\text{см}$$

Общий объем снимаемого ПРС в 2025-2026гг. составит 373,38 м³.
 При сменной производительности бульдозера 783,8 м³/см, потребуется смен:

2025 год:

$$N_{\text{см}} = 185,78 \text{ м}^3 / 783,8 \text{ м}^3/\text{см} = 0,2 \text{ смены. (для снятия ПРС)}$$

Площадь бурта ПРС в 2025 году составит 638,6 м², высота 0,4 метра.

2026 год:

$$N_{\text{см}} = 187,6 \text{ м}^3 / 783,8 \text{ м}^3/\text{см} = 0,2 \text{ смен. (для снятия ПРС)}$$

Площадь бурта ПРС в 2026 году составит 644,9 м², высота 0,4 метра.

Рекультивация канав предусматривается сразу после описания и отбора проб. Работы запланированы на 2025-2026гг. При общем объеме рекультивации грунтов 560,07 м³ и нанесения ПРС 373,38 м³, и сменной производительности бульдозера 783,8 м³/см потребуется смен (чистое время):

2025 год:

$$N_{\text{см}} = 278,67 \text{ м}^3 / 783,8 \text{ м}^3/\text{см} = 0,3 \text{ смены. (для рекультивации грунтов);}$$

$$N_{\text{см}} = 185,6 \text{ м}^3 / 783,8 \text{ м}^3/\text{см} = 0,2 \text{ смен. (для нанесения ПРС)}$$

2026 год:

$$N_{\text{см}} = 281,4 \text{ м}^3 / 783,8 \text{ м}^3/\text{см} = 0,3 \text{ смены. (для рекультивации грунтов);}$$

$$N_{\text{см}} = 187,6 \text{ м}^3 / 783,8 \text{ м}^3/\text{см} = 0,2 \text{ смен. (для нанесения ПРС)}$$

Для отработки участка по снятию и нанесению ПРС, рекультивации грунтов принимаем 1 экскаватор-бульдозер на базе трактора Беларусь ЭО2621.

С учетом переездов принимаем 8 смен за год.

Сразу после опробования все канавы засыпаются. В первую очередь для засыпки используется порода, размещенная на правом борту канав, затем производится покрытие засыпаемой выработки плодородно-растительным слоем с левого борта канавы.

6. ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Охрана недр и окружающей природной среды будет выполняться в соответствии с Законом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» (Глава 11, ст. 107 – 111, 115) и «Земельным кодексом Республики Казахстан» (ст. 36, 139, 140, 166).

Геологоразведочные работы на рудном поле будут проводиться в строгом соответствии с требованиями «Земельного кодекса Республики Казахстан».

Полевые работы заключаются в проведении:

- горных работ;
- бурения;
- документации и фотодокументации керна скважин;
- опробования проб;
- топогеодезических работ;
- гидрогеологических работ;
- инженерно-геологических работ.

В целях охраны недр и соблюдения требований законодательства будут выполнены следующие мероприятия:

- согласование работ с землепользователями если они имеются и оформление разрешения на производство изыскательских работ;
- проведен инструктаж исполнителей работ по соблюдению требований Земельного кодекса Республики Казахстан;
- геологоразведочные работы будут выполняться в строгом соответствии с нормативными актами по охране природы, снижая при этом площади, в пределах которых будет нарушен почвенный слой;

После закрытия скважин проводить ликвидационный тампонаж, зачистку местности от ГСМ, хозяйственно-бытовых и технических отходов. Предотвращать истощение и загрязнение поверхностных и подземных вод.

Мероприятия по охране окружающей среды будут проводиться в соответствии с Экологическим кодексом РК и Республиканскими нормативными документами (РНД) Министерства охраны окружающей среды.

В целом, производство работ будет осуществляться в полном соответствии с требованиями кодекса РК «О недрах и недропользовании».

Подробные сведения по охране окружающей природной среды приведены в отдельно разработанном разделе плана разведки «Охрана окружающей среды».

Воздушная среда. Воздействие на воздушную среду оценивается количеством выброса в атмосферу продуктов сгорания горюче-смазочных материалов при выполнении полевых работ с использованием автотранспорта и технологических механизмов.

Охрана окружающего воздуха от загрязнения. Источник загрязнения имеет передвижной характер, наличие техники малочисленно, в связи с чем выбросы вредных веществ не будут превышать предельно допустимых концентраций в воздухе рабочей зоны согласно «Временных нормативных

требований по охране окружающей среды при ведении горно-разведочных работ». На участке работ, в целях регулирования предельно допустимых выбросов, программой предусматривается:

- обеспечить надлежащий контроль за работой карбюраторной техники и маслогидравлических систем, путем регулярного профосмотра и ремонта;
- сократить до минимума работу агрегатов в холостом режиме.
- ремонт техники производить в оборудованных местах, предусматривающих сбор и утилизацию отходов.

Поверхностные и подземные воды.

При выполнении геологоразведочных работ попадание загрязняющих веществ в подземные воды должно быть полностью исключено. Базовый полевой лагерь партии планируется разместить на участке разведки.

Транспортировка от базового лагеря до участка работ будет производиться по полевым дорогам.

При проведении геологических маршрутов, буровых работ, опробования, загрязнение поверхностных вод исключается.

Бурение поисковых скважин производится современным буровым оборудованием, без использования химических реагентов. Промывочная жидкость - вода (либо высококачественный глинистый раствор), не оказывающие отрицательного воздействия на подземные воды.

Таким образом, предусмотренные планом разведки виды работ оказывают минимальное воздействие на окружающую среду, загрязнения подземных вод происходить не будет. В связи с чем, разработка специальных мероприятий по защите поверхностных и подземных вод не требуется.

Земля (почва, грунты). Техногенное воздействие на поверхность земли будет происходить при бурении скважин. Бурение будет производиться самоходной установкой на колесном ходу. Для предотвращения загрязнения поверхности земли ГСМ под двигатель буровой установки устанавливается поддон. В случае разлива ГСМ на поверхность земли, загрязненный пласт снимается, складывается и вывозится на утилизацию.

Бытовые отходы. Отходы складываются в контейнеры, которые заменяются по мере заполнения. Мусор вывозится на специальный полигон.

Недра. Основное воздействие на недра сводится к закачке в скважины промывочной жидкости. Но, так как в качестве промывочной жидкости предусматривается использовать воду или глинистый раствор - воздействие ее минимально.

Все пробуренные скважины после их закрытия подлежат ликвидации путем применения ликвидационного тампонажа вязким глинистым раствором. При тампонаже скважин используются цемент и гипс, которые подвозятся к участкам буровых работ в мешках, исключаяющих пыление.

Растительный покров. Во избежание нанесения какого-либо вреда растительному покрову, передвижение автотранспорта будет осуществляться по существующим дорогам. Там же, где дороги отсутствуют - по бездорожью, свободному от растительного покрова.

Оценка экологического риска проведения поисково-оценочных работ. Ландшафты района работ устойчивы к проведению на них планируемых работ. Намечаемые объемы полевых работ будут выполняться в течение длительного срока. По окончании работ площади очищаются от производственных отходов.

Аварийные ситуации, которые могут каким-то образом отрицательно повлиять на состояние окружающей среды, исключаются.

Затраты на проводимые работы с целью охраны окружающей среды входят в состав затрат на основные полевые работы.

Важнейшей частью организации полевых работ является организация быта сотрудников (организация питания, отдыха и пром. санитария).

Питание, проживание, отдых предусматривается в п. Огневка, расположенное в 3-х км от участка. Ремонт техники на территории на период проведения работ не предусмотрен.

Электричество для освещения станка и вагонов будет подаваться от бурового агрегата.

Заправка техника будет осуществляться топливозаправщиком МАЗ-5334.

При работе на открытом воздухе одежда и обувь должны соответствовать временам года для избегания последствий переохлаждения или перегрева, нападения кровососущих насекомых и клещей.

Все работники участка будут обеспечены спецодеждой и специальной обувью, средствами индивидуальной защиты. Участки полевых работ и горнотранспортная техника будут обеспечены аптечками, а все работники обучены методам и приемам оказания первой (доврачебной) помощи. Бытовые отходы и мусор с участка полевых работ будет упаковываться в полиэтиленовые мешки и вывозиться в отведенные места свалок.

Радиационно-гигиеническая оценка полезной толщи месторождения будет выполнена в соответствии с требованиями гигиенических нормативов «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности», законом РК «О радиационной безопасности населения».

Обеспечение питьевой водой будет осуществляться из п. Огневка путем доставки ее в эмалированных емкостях. Качество воды будет удовлетворять СанПиН.

В процессе работ будет организован контроль за состоянием воздуха рабочей зоны и вредных производственных факторов на рабочих местах (шум, вибрация, запыленность, загазованность). Для снижения шума и вибрации механизмов и соответствия их по уровню до необходимых стандартов, регулярно будет осуществляться профилактический осмотр оборудования, плановый и текущий ремонты изношенных деталей и узлов (глушителей выхлопа, средств звуко- и виброизоляции).

Для уменьшения выбросов вредных газов и сажи на оборудование с двигателями внутреннего сгорания предусматривается устанавливать каталитические нейтрализаторы выхлопных газов, которые позволяют

очищать отработанные газы на величину 6-95% в зависимости от вида вредного вещества.

Временное строительство зданий и сооружений при проведении полевых геологоразведочных работ не предусматривается.

Предусматривается рекультивация земель, нарушенных при проходке канав, пройденных в проектный период. При рекультивации задействуется экскаватор-бульдозер «Беларус» ЭО2621.

Возврат территории, кроме площади коммерческого обнаружения, будет осуществлён после завершения геологоразведочных работ.

6.1. Охрана атмосферного воздуха

При геологоразведочных работах предусмотрены следующие меры организационного и производственного характера по уменьшению загрязнения атмосферы:

- сокращение времени прогрева двигателей производственного транспорта;

- обеспечение полной очистки воздуха перед выпуском в атмосферу при помощи установки катализаторов на выхлопные трубы производственного транспорта.

Для уменьшения выбросов ядовитых газов на оборудование с двигателями внутреннего сгорания рекомендуется устанавливать нейтрализаторы выхлопных газов.

Пылеподавление при проходке канав и бульдозерных работах (в теплое время года) предусматривается орошением водой с помощью поливочных машин КО-806. Для предотвращения сдувания пыли с поверхности буртов предусматривается орошение их водой.

При проходке канав общая длина автодорог, поверхности буртов и канав составит 7500 м. Расход воды при поливе– 0,3 л/м².

Общая площадь орошаемой части:

$$2025г.: S_{об}=3750 м*15 м = 56250 м^2$$

$$2026г.: S_{об}=3750 м*15 м = 56250 м^2$$

где, 15м – ширина поливки КО-806, согласно технической характеристики машины.

Площадь, орошаемой одной машиной за смену:

$$S_{см} = Q*K/q = 6000*2/0,3 = 40000 м^2$$

где Q = 6000 л – емкость цистерны;

K = 2 – количество заправок;

q = 0,3 л/м² – расход воды на поливку.

Потребное количество поливомоечных машин:

$$N = (S_{об} / S_{см}) * n$$

$$2025г.: (56250/40000)*1 = 1,4 = 1 \text{ шт}$$

$$2026г.: (56250/40000)*1 = 1,4 = 1 \text{ шт}$$

где $n = 1$ кратность обработки.

Суточный расход воды на орошение при проходке канав составит:

$$V_{сут} = S_{об} * q * n * N_{см}$$

$$2025г.: 56250 * 0,3 * 1 * 1 = 16875 \text{ л} = 16,9 \text{ м}^3$$

$$2026г.: 56250 * 0,3 * 1 * 1 = 16875 \text{ л} = 16,9 \text{ м}^3$$

где $N_{см} = 1$ – количество смен поливки.

Таблица 6.1

Расчет водопотребления

Наименование	Ед. изм.	Кол-во чел. дней	норма л/сутки	м³/сутки	Кол-во дней (фактических)	м³/год
Водопотребление						
1.Хозяйственно-питьевые нужды	м³	31	25	0,025	210	162,75
2. На цели пожаротушения	м³			50		50
3. Для проходки канав	м³					
3.1 2025 год	м³					16,9
3.2 2026 год	м³					16,9
Итого 2025-2026 гг						246,55

6.2. Охрана почв

При производстве работ с целью сохранения плодородия и качества почв будет предусмотрена реализация следующих мероприятий с целью уменьшения и сокращения вредного влияния на почвы:

-в процессе геологоразведочных работ в установленном порядке производится рекультивация земель нарушенных горными работами;

-при зачистке канав предусмотрено снятие и складирование почвенно-плодородного слоя в отдельные отвалы, в соответствии с нормами срезки, складирования и хранения для последующего использования на этапе ликвидации последствий деятельности для рекультивации и восстановления нарушенных земель;

-организация системы сбора, транспортировки и утилизации отходов, исключающей загрязнение почвы отходами производства.

Предусмотрена организация системы сбора, хранения, очистки, транспортировки и сброса сточных вод для предупреждения возможного негативное воздействие на подземные и поверхностные воды.

Восстановление нарушенных земель производится в соответствии с Земельным кодексом.

В случае непредвиденной ситуации принимаются все меры для ликвидации последствий стихийного бедствия, о котором извещаются соответствующие службы района и области.

По завершению работ на объекте проводятся мероприятия по рекультивации земельных угодий с последующей укладкой почвенно-плодородного слоя.

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

Основным условием безопасного ведения геологоразведочных работ на лицензионной территории является обязательное выполнение всех требований следующих правил и документов:

- Требования промышленной безопасности при геологоразведочных работах;
- Трудовой кодекс Республики Казахстан;
- Требования промышленной безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом;
- Закон Республики Казахстан «О гражданской защите»
- Основные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений при поиске и разведке полезных ископаемых;
- "Общие требования к пожарной безопасности",
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок;
- Инструкция по правилам перевозки людей автомобильным транспортом;
- Инструкция о порядке перевозки опасных грузов автомобильным транспортом;
- Инструкция по ТБ для лиц, обслуживающих грузоподъёмные машины и механизмы;
- План ликвидации аварий;
- Санитарные нормы и правила проектирования производственных объектов;
- Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
- Санитарные нормы допустимых уровней шума на рабочих местах.
- Санитарные нормы вибрации рабочих мест;
- Санитарные нормы микроклимата производственных помещений;
- Закон о радиационной безопасности, Гигиенические нормативы и другими нормативными документами.

Все работники разведочной партии должны быть обеспечены водой, удовлетворяющей требованиям ГОСТа «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством». Расход воды на одного работающего не менее 25 л/см. Питьевая вода должна доставляться к местам работы в закрытых емкостях, снабжённых кранами. Ёмкости должны быть изготовлены из материалов, разрешённых Минздравом РК. Температура питьевой воды на пунктах раздачи должна быть не выше +20° С и не ниже +8° С. Приём на работу лиц, не достигших 18 лет запрещается. Поступающие на работу трудящиеся проходят предварительный медицинский осмотр, а в дальнейшем - периодические медосмотры, согласно приказу Минздрава Республики Казахстан «О проведении обязательных предварительных медицинских осмотров работников, подвергающихся воздействию вредных, опасных и неблагоприятных производственных факторов».

Все рабочие обучаются технике безопасности по утверждённой программе с отрывом от производства и с обязательной сдачей экзаменов в

комиссиях под председательством начальника партии.

К управлению машинами и механизмами, к работе с химическими реагентами и ремонту электрооборудования допускаются только лица, прошедшие специальное обучение, сдавшие экзамены и получившие соответствующее удостоверение. К техническому руководству работами допускаются лица, имеющие законченное высшее специальное техническое или специальное среднее техническое образование и стаж работы не менее трех лет.

Связь буровой с полевыми отрядами предусмотрена с помощью дуплексной радиосвязи путем использования высокочастотных радиоприемников типа НІТ ТС-1600. Связь с участком обеспечивается сотовой и спутниковой связью.

7.1. Буровые работы

Перед началом буровых работ, площадка для размещения бурового оборудования очищается от посторонних предметов и планируются таким образом, чтобы исключить скопление осадков и обеспечить отвод паводковых вод и атмосферных осадков.

Работы по бурению скважин начинаются только на смонтированной буровой установке, при наличии технического проекта, и после оформления акта о приемке буровой установки в эксплуатацию. Все рабочие и ИТР, находящиеся в пределах рабочей зоны бурового оборудования, должны быть в защитных касках, которые в холодное время года снабжены утеплёнными подшлемниками.

Буровое оборудование, грузоподъёмные средства и механизмы периодически осматриваются инженерно-техническим надзором, результаты осмотра заносятся в «Журнал проверки техники безопасности» и в «Буровой журнал».

Работы по ликвидации аварий проводятся только под руководством бурового мастера.

Запрещается:

- а) оставлять свечи не заведёнными за палец вышки (мачты);
- б) поднимать бурильные, колонковые и обсадные трубы с приёмного моста и спускать их на него при скорости движения элеватора превышающей 1,5 м/сек.

Очистка бурильных труб от глинистого раствора должна проводиться при подъёме специальными приспособлениями.

Перекрепление механических патронов шпинделя должно производиться после полной остановки шпинделя, переключения рукоятки включения и выключения вращателя (коробки перемены передач) в нейтральное положение.

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

- а) труба удерживается на весу тормозом, подвеска трубы допускается только

на вертлюге-пробке, кольцевом элеваторе или полуавтоматическом элеваторе при закрытом и зафиксированном защёлке затворе;

б) расстояние от нижнего конца до пола должно быть не более 0,2 м.

При использовании полуавтоматических элеваторов необходимо:

а) подвешивать элеватор только к вертлюгу-амортизатору;

б) применять подсвечники, имеющие по периметру металлические борта высотой не менее 350 мм;

в) при подъёме элеватора вверх по свече машинисту находиться от подсвечника на расстоянии не менее 1 м;

г) проверять перед началом работы исправность элеватора и наголовников;

д) содержать элеватор и наголовники в чистоте.

Запрещается при извлечении керна из колонковой трубы поддерживать руками снизу колонковую трубу, находящуюся в подвешенном состоянии.

Все буровые агрегаты должны быть обеспечены пожарными щитами с набором необходимых инструментов для тушения пожара.

7.2. Противопожарные мероприятия

Согласно Закону Республики Казахстан «О пожарной безопасности, обеспечение пожарной безопасности и пожаротушения» ответственность за безопасность возлагается на руководителя ГРП (Начальника партии).

На буровых и в базовом посёлке разведочной партии обязаны:

- соблюдать требования пожарной безопасности, а также выполнять предписания и иные законные требования органов противопожарной службы;
- разрабатывать и осуществлять меры по обеспечению пожарной безопасности;
- проводить противопожарную пропаганду, а также обучать своих работников правилам пожарной безопасности;
- содержать в исправном состоянии системы и средства пожаротушения, не допускать их использования не по назначению;
- оказывать содействие в установлении причин и условий возникновения пожаров, а также выявлении лиц, виновных в нарушении требований пожарной безопасности и возникновении пожаров;
- осуществлять меры по внедрению автоматических средств обнаружения и пожаротушения.

В определенных местах будут установлены пенные огнетушители и емкости с песком. В период строительства и в дальнейшей планируется проводить систематическое обучение и тренировку работников в том, чтобы гарантировать их компетентность в пожаротушении и соблюдении мер пожарной безопасности.

Оснащение буровых первичными средствами пожаротушения производится по нормам противопожарной безопасности РК. Местоположение первичных средств пожаротушения и пожарного инвентаря должно быть согласовано с органами пожарного надзора. Пожарные щиты с набором инвентаря и ящика с песком объемом 1м³ следует размещать при

выходе из помещений таким образом, чтобы не препятствовать вынужденной эвакуации людей.

В состав пожарного щита должны входить: порошковых огнетушителей - 2, углекислотных огнетушителей - 1, ящиков с песком - 1, плотного полотна (войлок, брезент) - 1, ломов - 2, багров - 3, топоров - 2. На территориях промышленных предприятий один пожарный щит определяется на 5000 м².

7.3. Промышленная санитария

Все производственные объекты должны иметь санитарно-технические паспорта.

Производственные объекты должны быть обеспечены:

- гардеробными со шкафчиками для спецодежды и спецобуви;
- помещениями для отдыха и принятия пищи, для кипятильников и умывальников (при умывальниках должны быть мыло и полотенце);
- сушилками для сушки спецодежды и спецобуви;
- туалетами;

База партии должна быть обеспечена баней или душевой;

- камерами для дезинфекции спецодежды и спецобуви;
- прачечными и мастерскими по ремонту спецодежды и спецобуви.

Во всех производственных помещениях должны быть предусмотрены вентиляция, отвечающая требованиям «Санитарных норм микроклимата производственных помещений».

Для защиты от пыли работники, занятые на дроблении проб, обеспечиваются респираторами («Ф-62Ш или «КД») и противопылевыми очками в соответствии с ГОСТ ССБТ. «Очки защитные. Термины и определения». Аварийный запас средств индивидуальной защиты определяется планом ликвидации аварий. Контроль состояния воздушной среды рабочей зоны производственных помещений осуществляется в соответствии с ГОСТом.

Все рабочие и ИТР должны быть обеспечены и обязаны пользоваться индивидуальными средствами защиты: спецодеждой, спецобувью, касками, рукавицами, респираторами и т.п. Виды спецодежды, обуви, индивидуальных приспособлений должны соответствовать выполняемой работе. Затраты на ТБ специально не рассчитываются, так как они предусмотрены в сметных расценках основных работ.

7.4 Медицинское обслуживание

Все буровые агрегаты, административно-хозяйственные помещения, дизельные установки и автотранспорт укомплектовываются аптечками первой медицинской помощи. Базовый лагерь планируется расположить на участке разведки. Медицинское обслуживание будет проводиться в поликлинике п. Огневка.

Все работники перед началом рабочей смены, после приезда с отдыха, а

водители дополнительно перед выездом в рейс проходят профилактический медицинский осмотр. Результаты осмотра заносятся в журнал. Работники с повышенным артериальным давлением и температурой тела выше 37°C не допускаются к работе. Не допускаются к работе и работники с явными признаками болезни (покраснение глаз, тошнота, головокружение и т. д.).

Перед началом полевых работ сотрудники партий в специализированных медицинских клиниках г. Усть-Каменогорск получают профилактические уколы и прививки от клещевого энцефалита и других кровососущих насекомых.

Заболевшие сотрудники полевой партии с участка доставляются в лагерь, а затем после предварительного осмотра доставляются на удобной оборудованной машине (джип или УАЗ-таблетка) в ближайшее лечебное учреждение, расположенное в п. Аркалык. С этим учреждением ГРП составляет соответствующий договор.

Затраты на технику безопасности и охрану труда предусматриваются сметными нормами основных работ, поэтому отдельно не рассчитываются.

7.5 Страхование

Работнику, полностью или частично утратившему трудоспособность в результате несчастного случая на производстве или профессионального заболевания, или лицам, имеющим на это право в случае смерти работника, предприятием выплачивается единовременное пособие и возмещается ущерб за причиненное повреждение здоровья или смерть работника в порядке и размерах, установленных законодательством. Трудовым кодексом Республики Казахстан руководствуются и при возмещении пострадавшему работнику расходов на лечение, протезирование и других видов медицинской помощи, если он признан нуждающимся в них. При необходимости предприятие обеспечивает профессиональную реабилитацию, переподготовку и трудоустройство потерпевшего в соответствии с медицинским заключением или возмещает расходы на эти цели.

Со всеми работниками перед выездом на полевые заключаются договора страхования жизни со страховой компанией.

7.6 Правила безопасности при геологоразведочных работах

В процессе работ особое внимание должно быть обращено на следующие, специфические для производственной деятельности геологоразведочной организации вопросы.

Геофизические работы в скважинах

В технологию проведения промыслово-геофизических исследований скважин входят подготовительные работы на базе и буровой, спуск-подъем приборов и кабеля, регистрация диаграмм, их предварительная обработка и оформление перед передачей в бюро обработки и интерпретации.

Подготовительные работы на базе включают: получение наряда на проведение геофизических исследований, проверку работоспособности аппаратуры, профилактический осмотр и проверку подъемника и лаборатории.

Работы на буровой начинаются в том случае, если к приезду каротажной партии буровая подготовлена к работе в соответствии с Техническими условиями на подготовку скважин для проведения геофизических работ. Геофизические измерения в скважине проводятся согласно требованиям Технической инструкции по проведению геофизических исследований в скважинах.

По прибытии на буровую проводятся следующие подготовительные работы:

1) устанавливают подъемник 2 (рис. 23) на 25—40 м от устья скважины так, чтобы ось лебедки была горизонтальна и перпендикулярна к направлению на устье скважины (ротатор 12), после чего подъемник надежно закрепляют;

2) на расстоянии 5—10 м от подъемника устанавливают лабораторию 1;

3) разматывают кабель 6 с лебедки подъемника, протягивают его на устье скважины и подсоединяют к кабельной головке глубинный прибор (зонд);

4) устанавливают и закрепляют направляющий 7 и подвесной 5 ролики или блок-баланс;

5) заземляют лабораторию и подъемник при помощи отдельных заземлений 3;

6) проводят внешние соединения лаборатории и подъемника, станцию подключают к питающей сети 8, лабораторию — к датчику глубин 9 и подъемнику 10, а измерительную и питающую схемы лаборатории - к кабелю через коллектор подъемника 11;

7) устанавливают на подвесном ролике 5 или блок-балансе датчики глубин и натяжения, магнитный меткоуловитель;

8) поднимают подвесной ролик 5 с пропущенным через него кабелем с помощью бурового оборудования на высоту 25—30 м над устьем скважины;

9) устанавливают после спуска зонда или глубинного прибора в устье скважины показания на счетчиках, равные расстоянию от точки отсчета глубин скважины до глубинного прибора или зонда.

Схема размещения лаборатории, подъемника и их внешнее соединение на буровой

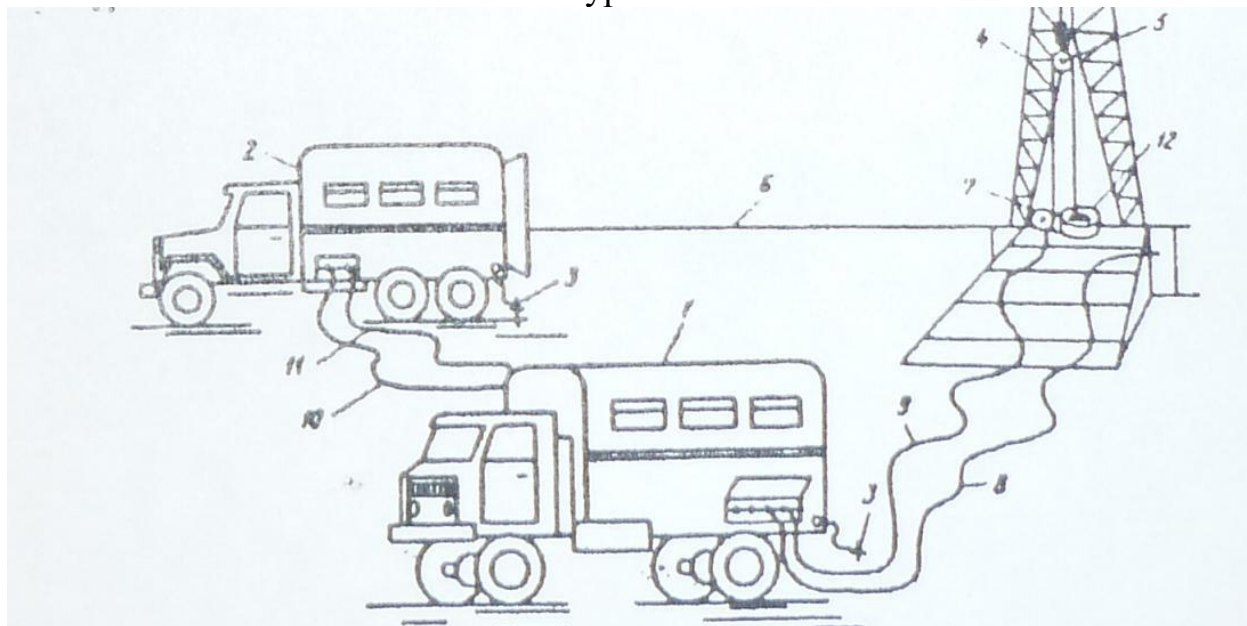


Рис. 24

Спуск и подъем глубинных приборов на кабеле осуществляются с соблюдением мер предосторожности, контроля скорости его спуска и подъема, натяжения и глубины спуска для предотвращения перепуска кабеля в скважину и т. п.

Регистрация диаграмм изменения геофизического параметра по стволу скважины проводится при подъеме кабеля (в подавляющем большинстве случаев, исключение составляет термометрия) с максимально допустимой скоростью записи для данного метода ГИС.

После окончания работ на буровой оформляют и предварительно обрабатывают каротажные диаграммы, а затем сдают их в бюро обработки и интерпретации. Действующие скважины исследуются при их герметизированном устье с помощью лубрикатора.

Геофизические работы в скважинах, кроме геолого-технологических исследований в процессе бурения, производятся под руководством лица контроля геофизической организации. Ликвидация аварий проводится в соответствии с ПЛА.

Геофизические работы допускается проводить в подготовленных скважинах. Подготовленность объекта работ подтверждается актом о соответствии технологическому регламенту.

Площадка для размещения геофизического оборудования:

- 1) обеспечивает безопасную установку оборудования в соответствии с ПОР;
- 2) обеспечивает горизонтальную установку каротажного подъемника с условием наблюдения машинистом приемного моста и устья скважины;

3) имеет подъездные пути, обеспечивающие беспрепятственную эвакуацию в аварийных ситуациях;

4) обеспечивает безопасную установку оборудования в соответствии с ПОР;

5) освещается в темное время суток.

Размещение геофизического оборудования на искусственных сооружениях (эстакадах, морских буровых установках) производится согласно плану разведки.

Электрооборудование буровой установки перед проведением геофизических работ проверяется на готовность к работе:

1) для подключения геофизического оборудования и аппаратуры к силовой или осветительной сети у края площадки, предназначенной для размещения оборудования (или не более чем в 40 метров от нее), установлен щит с отключающим устройством и унифицированной четырехполюсной розеткой на напряжение 380 Вольт и трехполюсной - на 220 Вольт с заземляющими контактами;

2) обозначено место для подсоединения к контуру заземления буровой установки отдельных заземляющих проводников геофизического оборудования; подсоединение их выполняется болтами или струбцинами.

Обустройство устья скважины обеспечивает безопасный спуск и подъем скважинных приборов.

Направляющий блок (оттяжной ролик) или наземный блок-баланс жестко (болтами, хомутами) крепится у устья скважины. Не допускается крепить их канатными укрутками, прижатием тяжелыми предметами.

Подвесной блок (ролик) подвешивается к вертлюгу через штропы или непосредственно на крюк талевого блока через накидное кольцо. Не допускается использовать подвесные блоки без предохранительного кожуха (скобы).

Прочность узлов крепления подвесного и наземного блоков проверяется при вводе подъемника в эксплуатацию, после каждого ремонта блоков и в любом случае не реже 1 раза в год.

Исправность защелки крюка талевого блока проверяется каждый раз непосредственно перед проведением геофизических работ.

Буровое оборудование скважины обеспечивает возможность использования его во время проведения всех геофизических работ. В процессе их выполнения на буровой находится вахта буровой бригады.

При производстве геофизических работ (кроме геолого-технологических исследований в процессе бурения) выполнение остальных работ буровой бригадой осуществляется по согласованию с руководителем геофизических работ на объекте.

При этом руководитель геофизических работ проводит инструктаж работникам буровой бригады о мерах безопасности и обеспечивает допуск людей в опасную зону.

При работе буровых агрегатов по обеспечению проведения геофизических работ (дополнительная проработка скважины, подъем

оставленных в скважине приборов с помощью бурильных труб) персонал геофизических подразделений находится на буровой установке с согласия руководителя буровых работ.

Геофизические работы через бурильные трубы допускается проводить по плану, совместно утвержденному буровой и геофизической организациями.

Перед проведением геофизических работ буровой инструмент и инвентарь размещаются и закрепляются так, чтобы не мешать работе геофизической партии. Между геофизической станцией и устьем не допускается размещение предметов, препятствующих движению кабеля и переходу людей, ограничивающих видимость устья скважины машинистом лебедки каротажного подъемника. Площадка у устья и приемные мостки исправны и очищены от бурового раствора, нефти, смазочных материалов, снега, льда. При невозможности уборки мешающих переходам и переноске скважинных приборов предметов, над ними устраиваются переходы (трапы, мостки).

Кабель, соединяющий геофизическое оборудование с электросетью, подвешивается на высоте не менее 0,5 метров от земли.

Подключение геофизического оборудования к источнику питания осуществляется по окончании сборки и проверки электросхемы станции.

Скважинные приборы массой более 40 килограммов допускается переносить с помощью специальных приспособлений (носилок, ремней, клещевых захватов). Спуск таких и длинномерных (более 2 метров независимо от массы) приборов в скважину и подъем выполнять механизированным способом.

Прочность крепления скважинных приборов, аппаратов и грузов к кабелю не более допустимого разрывного усилия кабеля.

Длина кабеля обеспечивается такой, чтобы при спуске скважинного снаряда на максимальную глубину на барабане лебедки оставалось не менее половины последнего ряда витков кабеля.

Контроль за спуском (подъемом) скважинных снарядов выполняется по показаниям измерителей скорости, глубин и натяжений кабеля.

Во избежание затаскивания скважинных приборов на блок на кабеле устанавливаются три контрольные метки.

Скорость подъема кабеля при подходе скважинного прибора к башмаку обсадной колонны и после появления последней предупредительной метки снижается.

Каротажный подъемник фиксируется на месте установки стояночным тормозом, упорными башмаками (подколками, якорями) так, чтобы исключалось его смещение при натяжении кабеля, равном максимальной грузоподъемности лебедки.

Перед началом работ на скважине проверяется исправность систем тормозного управления, кабелеукладчика, защитных ограждений подъемника, надежность крепления лебедки к раме автомобиля, целостность заземляющих проводников геофизического оборудования.

Выполнение геофизических работ приостанавливается при:

- 1) поглощении бурового раствора;
- 2) возникновении затяжек кабеля, неоднократных остановках скважинных снарядов при спуске (за исключением случаев остановки снарядов на известных уступах или в кавернах);
- 3) ухудшении метеоусловий: снижении видимости менее 20 метров, усилении ветра до штормового (более 20 метров в секунду), сильном обледенении.

При возникновении на скважине опасных и аварийных ситуаций, угрожающих жизни и здоровью людей, работники геофизического подразделения немедленно эвакуируются в безопасное место.

Электрические методы геофизических исследований скважин

Напряжение подается в питающую цепь измерительной схемы после спуска скважинного прибора и зонда в скважину.

При включении тока в питающую цепь на поверхности для проверки исправности (градуировки, эталонировки) приборов предупреждается об этом персонал отряда (партии).

По окончании измерений и при вынужденном прекращении подъема кабеля напряжение в кабельной линии отключается. Защитное заземление допускается снимать после отключения от источника тока лаборатории и подъемника.

Ремонт и проверки электрических схем скважинных приборов, включающих узлы, генерирующие опасные по электропоражениям токи или использующие их для питания, на местах работ выполняются при снятом напряжении. Ремонт (измерения, настройки, проверки), требующий выполнения работ без снятия напряжения, проводится в мастерской при принятии мер безопасности.

Методы скважинной геофизики

При использовании опасных напряжений и токов в цепях скважинных приборов и зондов для питания наземной аппаратуры и оборудования руководствоваться требованиями параграфа 2 главы 8 части 4 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

При прокладке наземных линий, устройстве заземлений и работе на них в методах скважинной электроразведки выполняются требования параграфа 2 главы 17 части 4 «Правил обеспечения промышленной безопасности для опасных производственных объектов, ведущих горные и геологоразведочные работы».

Общие правила техники безопасности.

Все, вновь принимаемые на работу инженерно-технические работники, технический персонал и рабочие, проходят медицинское освидетельствование. Повторное медицинское освидетельствование должно проводиться раз в год.

В состав полевого подразделения входит медицинский работник. Порядок назначения и подготовки медицинских работников, их права и действия устанавливаются геологоразведочной организацией.

Порядок оказания доврачебной помощи и доставки пострадавших и заболевших с участков полевых работ в ближайшее лечебное учреждение.

Доврачебная помощь оказывается пострадавшему свидетелями происшествия, которыми сообщается о несчастном случае лицу технического надзора. В случае если пострадавший находится в опасном месте, его необходимо эвакуировать (вынести) в безопасное место. При передаче пострадавшего врачу, оказывающие первую помощь, должны кратко изложить причину несчастного случая, рассказать, о мерах, принятых при оказании помощи, времени, прошедшем с момента несчастного случая. В случае необходимости госпитализации пострадавший доставляется на транспорте в ближайшие лечебные учреждения, расположенные в п. Аркалык.

Для доставки пострадавших или внезапно заболевших на работе в лечебное учреждение предусмотрена санитарная машина, которую запрещено использовать для других целей. В санитарной машине имеется теплая одежда и одеяла, необходимые для перевозки пострадавших в зимнее время.

Допуск к работе вновь принятых и переведенных на другую работу будет осуществляться после инструктажа, стажировки на рабочем месте и проверки знаний согласно профилю работы.

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

Рабочие бригады, в которых предусматривается совмещение производственных профессий, должны быть обучены всем видам работ, предусмотренных организацией труда в этих бригадах.

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

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, и после оформления акта о приемке буровой установки в эксплуатацию.

Медицинское обслуживание. Базовый лагерь будет оборудован квалифицированным медицинским пунктом или будут заключены договоры на обслуживание с имеющимися медицинскими учреждениями.

Перед выездом на полевые работы рабочие и ИТР пройдут медицинский осмотр с получением необходимых прививок, с сотрудниками проводится инструктаж по технике безопасности при транспортировочных,

геологоразведочных, горных и других работах, предусмотренных рабочей программой.

В целях обеспечения проведения работ без нарушения правил техники безопасности, охраны труда и промышленной санитарии предусматриваются следующие мероприятия:

- разработать план организационно-технических мероприятий по улучшению охраны труда и быта;

- предписания инспекторов контролирующих организаций и работников службы охраны труда выполнять в указанные сроки и не допускать повторений;

- по результатам проверок, перед началом новых видов работ, по возникновению неблагоприятного состояния по технике безопасности проводить повторные инструктажи и собрания с рассмотрением состояния ОТ и ТБ, издавать приказы и распоряжения по ликвидации нарушений и недопущения травматизма с привлечением к ответственности работников, допускающих нарушения ТБ;

- ввод в эксплуатацию новых объектов производить в соответствии с требованиями правил безопасности специальными комиссиями после оформления соответствующих актов и приказов по разведочному участку;

- обучить всех рабочих и ИТР правилам по оказанию первой медицинской помощи, квалифицированная медицинская помощь может быть оказана в п. Аркалык;

- не допускать к управлению машинами и механизмами лиц, не имеющих соответствующей квалификации, подтвержденной документально.

Геологоразведочные работы будут производиться в весенне-летне-осенний период с доставкой персонала на участок работ автотранспортом. Связь полевых участков с предприятием будет осуществляться регулярно автотранспортом и по радио. Выход на связь в аварийных случаях будет проходить через дежурного радиста, работающего круглосуточно.

При выполнении полевых работ будут учтены особенности местных природно-климатических условий и соблюдены все нормативы ТБ и ОТ, обеспечивающие безопасный труд и быт персонала.

При эксплуатации автомобилей должны выполняться «Правила дорожного движения», кроме того, необходимо руководствоваться «Правилами техники безопасности для предприятий автомобильного транспорта».

При направлении двух и более транспортных средств в один пункт из числа водителей или инженерно-технического персонала назначается старший, указания которого обязательны для всех водителей колонны.

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

При погрузке-разгрузке и перевозке на автотранспорте грузов и персонала выполняются положения «Правил дорожного движения», «Инструкция по безопасной перевозке людей вахтовым транспортом» и правила безопасности при погрузочно-разгрузочных работах.

Производство работ вблизи объектов, имеющих охранные зоны (воздушные линии электропередач) производится по специальному наряду-допуску, в котором определены меры и условия безопасной работы.

Запрещается производить работы вблизи объектов, представляющих угрозу для жизни и здоровья работающих, без принятия соответствующих мер предосторожности. При эксплуатации самоходных установок (геофизических, автокранов и т.д.) вблизи указанных объектов в путевом листе водителя должна стоять отметка «Работа в охранной зоне объекта запрещена».

Передвижение машин и механизмов, а также перевозка оборудования, конструкций и прочего груза под воздушными линиями электропередачи (ВП) любого напряжения допускается лишь в том случае, если габариты перемещенных машин, механизмов, транспорта с грузом имеют высоту от отметки не более 5 м при передвижении по шоссейным дорогам и 3,5 м при передвижении по дорогам без твердого покрытия и без дорог. Расстояние от проводов воздушной линии электропередачи до перемещаемых машин (грузов) и зависимости от напряжения должно быть не менее:

- 1,0 м - для воздушных линий электропередачи 110 кВ;
- 1,5 м - для воздушных линий электропередачи 150 кВ;
- 2,0 м - для воздушных линий электропередачи 500 кВ.

При разбивке профилей и выносе на местность точек заложения траншей участки работ, представляющих угрозу для жизни и здоровья работающих (ВЛ, крутые обрывы, заболоченные участки и др.) будут отмечены на рабочих планах (топооснове). На местности эти объекты будут обозначены ясно видимыми предупредительными знаками.

В случае непредвиденной ситуации принимаются все меры для ликвидации последствий стихийного бедствия, о котором извещаются соответствующие службы района и области.

В процессе труда воздействуют такие производственные факторы как: неудовлетворительные метеорологические условия, вредные вещества, ионизирующие и электромагнитные излучения, шум и вибрация, неудовлетворительное освещение. Все эти факторы при определенных условиях являются вредными производственными факторами и могут привести к профессиональным заболеваниям, а иногда и к травмам.

При производстве горно-геологических работ воздействие на работающих вредных производственных факторов возможно на всех этапах работы. Горные и геологические работы выполняют с помощью экскаваторов и самосвалов (погрузка и транспортирование). Машинисты этой техники подвергаются воздействию таких вредных факторов, как шум, запыленность, загазованность воздуха, охлаждение и перегрев организма.

Благоприятный микроклимат в кабинах промышленных машин создается с помощью кондиционера по всем метеорологическим параметрам, а именно: влажность, температура, качество воздуха, давление, скорость воздушного потока.

Освещенность рабочих мест обеспечивается, прежде всего, собственными световыми источниками (прожекторы), а также общим

освещением, которое установлено на вышках. Освещение соответствует стандарту МСН 2.04-05-96.

Для производства горных работ установлены следующие нормы освещения:

- автодороги в зависимости от интенсивности движения - $0,5 \div 3,0$ лк,
- погрузка, разгрузка, складирование - 2,0 лк,
- подходы к рабочим местам, местам работы землеройных машин - 5,0 лк.

Вибрация возникает при работе машин и механизмов, имеющих неуравновешенные, несбалансированные вращающиеся органы или органы с движением возвратно-поступательного и ударного характера. Таким образом, вся горная техника относится к виброопасной, но при этом не превышает нормы. Ослабление вибрации достигается путем вибропогашения, вибропоглощения и виброизоляции.

Радиационный баланс за год положительный и колеблется в пределах $14-24$ ккал/см² в год. Суммарный поток солнечной радиации за год - $115 \div 125$ ккал/см².

Тепловые, электромагнитные, ионизирующие излучения отсутствуют.

При проведении разведки выполняют следующие санитарно-гигиенические мероприятия:

- организация зоны санитарной охраны;
- обеспечения благоустройства санитарно-защитной зоны;
- соблюдение на границе СЗЗ приземных концентраций выбрасываемых вредных веществ в атмосфере;
- все оборудование, трубопроводы, применяемые химические средства и т.п. должны быть из числа разрешённых органами санитарно-эпидемиологического надзора; осуществление санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на поддержание санитарно-гигиенического состояния, предупреждение производственной заболеваемости и травматизма;
- создание условий, благоприятных для укрепления здоровья;
- обеспечения мониторинга окружающей среды.

7.7 План мероприятий по промышленной безопасности

7.7.1 Анализ условий возникновения и развития аварий, инцидентов

1) Возможные причины возникновения и развития аварий и инцидентов:

- пожар на автомашинах из-за несоблюдения правил пожарной безопасности;
- загорание автомобиля из-за неисправности его узлов;
- удар молнии;
- несоблюдение правил промышленной безопасности, в том числе безопасности при обращении с ГСМ;
- затопление паводковыми или ливневыми водами;
- диверсии.

2) Сценарии возможных аварий, инцидентов.

При всех возможных авариях по причинам, указанным выше, обслуживающий персонал немедленно извещает диспетчера, принимает меры по тушению пожара, локализации аварии или чрезвычайной ситуации.

Диспетчер оповещает руководителей предприятия. Затем оповещает командиров добровольных спасательных и противопожарных команд, по согласованию с руководителем по ликвидации последствий аварии оповещает ППЧ Уланского района.

Для тушения пожара используется резервуар с водой, мотопомпа.

Если возникает угроза паров ГСМ, все люди выводятся за пределы опасной зоны, либо в естественные укрытия.

В первую очередь проводятся работы по выводу людей из опасной зоны, оказанию помощи пострадавшим. Затем проводятся работы по ликвидации и локализации аварии.

При пожаре на цистерне для дизельного топлива возможен переход его во взрыв при увеличении выделения паров ГСМ. При этом люди выводятся за пределы опасной зоны.

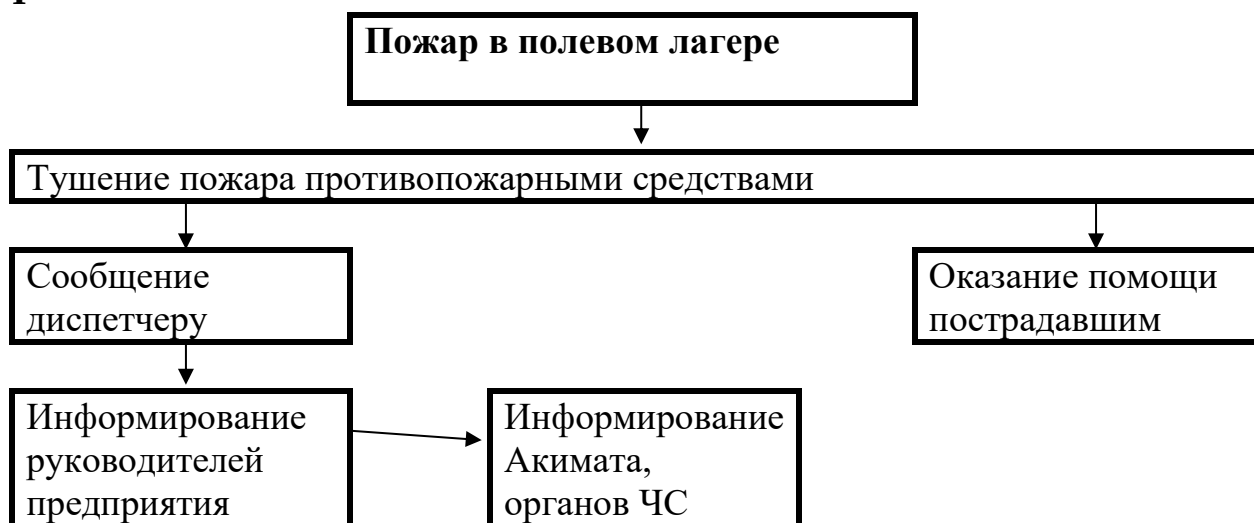
При пожаре в помещениях, лица не занятые ликвидацией пожара выводятся из помещений.

При возникновении аварийной ситуации работы на объектах приостанавливаются. Люди выводятся за пределы опасной зоны.

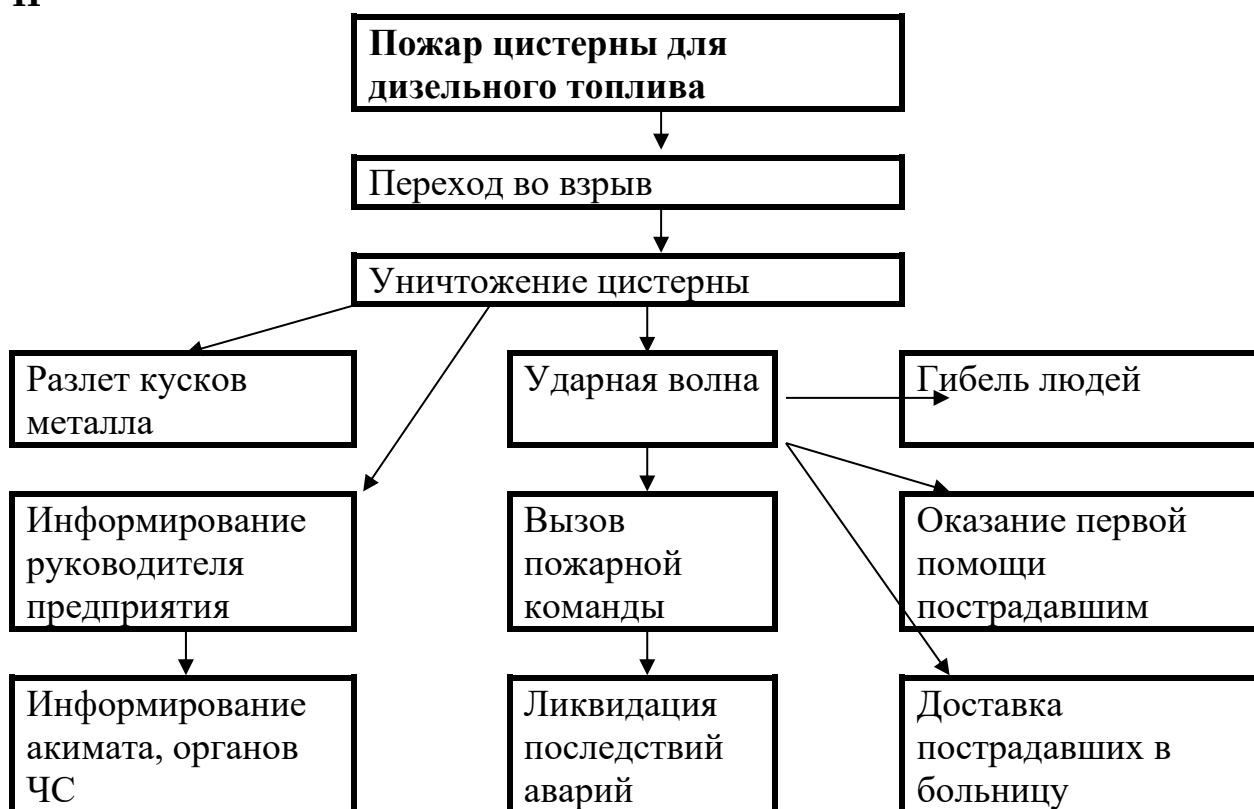
Оповещаются акимат и органы ЧС Восточно-Казахстанской области. Работы могут быть возобновлены только после установления причин аварии и ликвидации их последствий.

Блок-схема анализа вероятных сценариев возникновения и развития аварий, инцидентов

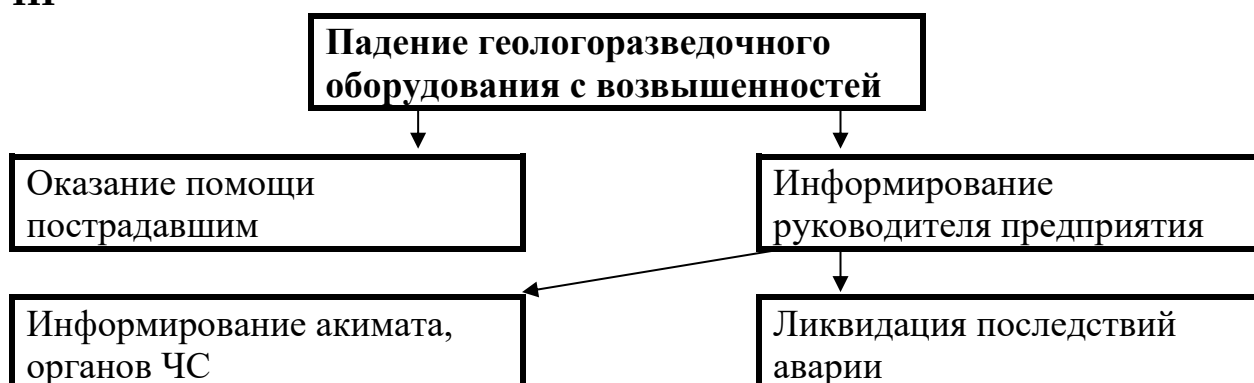
I



II



III



IV



7.7.2 Выводы

1) Основные результаты анализа опасностей и риска

В данном разделе рассмотрены варианты возникновения аварий на объекте. Наиболее возможными авариями являются:

- пожар-взрыв цистерны для дизельного топлива,
- падение геологоразведочного оборудования с возвышенностей.

Возможные причины возникновения аварии:

- удар молнии в цистерну для дизельного топлива,
- ошибочные действия персонала,
- несоблюдение правил промышленной безопасности,
- превышение скорости, заезд в зону возможного обрушения.

Возможные последствия аварий:

- травмирование людей ударной волной, пламенем;
- повреждение и временный вывод из эксплуатации геологоразведочного оборудования;
- уничтожение взрывом цистерны для дизельного топлива;

Необходимо поддерживать обеспеченность средствами для быстрого устранения последствий аварий.

На основании опыта работы, анализа опасности и риска возможных аварий, критического анализа аварий происшедших на аналогичных производственных объектах возможно сделать вывод, что при соблюдении установленных норм и требований безопасности труда, инструкций и правил технической эксплуатации возникновение аварийных ситуаций можно исключить.

2) Перечень разработанных мер по уменьшению риска аварий, инцидентов

- обучение и проверка знаний персонала безопасных приемов работы;
- ежегодное изучение персоналом, действий по предупреждению и ликвидации возможных аварий;
- периодическое проведение, в соответствии с утвержденным графиком предприятия, проверок состояния безопасности объектов поисковых работ лицами технического надзора;

- периодическое обучение и инструктаж рабочих и ИТР правилам пользования первичными средствами пожаротушения, и средствами индивидуальной защиты;
- соблюдение правил промышленной безопасности;
- соблюдение проектных решений;
- проведение учебных тревог и противоаварийных тренировок;
- планово-предупредительные, капитальные ремонты оборудования;
- ежемесячный контроль исправности средств пожаротушения;
- обеспечение СИЗ;
- постоянный контроль за проектным ведением работ.

7.7.3 Мероприятия по обеспечению промышленной безопасности и защите населения

Система оповещения о чрезвычайных ситуациях техногенного характера

1) Локальная система оповещения персонала промышленного объекта и населения.

Оповещение персонала об аварии производится средствами радио-телефонной связи.

Оповещение руководителей предприятия производится средствами радио- телефонной связи.

2) Схемы и порядок оповещения об авариях, инцидентах.

Начальник проведения разведочных работ при получении сообщения об аварии до момента прибытия главного инженера ТОО «COPPERMAX.KZ (КОППЕРМАКС.КЗ)» выполняет обязанности ответственного руководителя по ликвидации аварии:

- в случае пожара вызывает службу пожаротушения ДЧС Восточно-Казахстанской области;
- сообщает об аварии руководству ТОО «COPPERMAX.KZ» (КОППЕРМАКС.КЗ)»;
- принимает меры по локализации аварии, производит эвакуацию персонала;
- организует спасение и первичную медицинскую помощь пострадавшим.

3) Требования к передаваемой при оповещении информации.

Информация о чрезвычайной ситуации должна передаваться ясно, членораздельно, четко, конкретно: (Например) - «ПОЖАР НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕВОГО ЛАГЕРЯ», «ПОЖАР-ВЗРЫВ НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕВОГО ЛАГЕРЯ».

8. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Следует отметить, что ГРК «Огнёвский ГОК» готовится к возобновлению добычи на месторождении Бакенное.

Лицензионная площадь – это собственно западный фланг месторождения пегматитового типа Бакенное. И соответственно геологоразведочные работы 50х-60х годов прошлого века были ориентированы на данный тип оруденения, поэтому восточная часть лицензионной площади, довольно хорошо была откартирована с поверхности - с выделением Жанасарынского пегматитового поля и с выявлением рудопроявлений Макпал и Жаты-сары. В тоже время, изучения глубинных частей выявленных пегматитовых жил, было выполнено в недостаточном объеме, вероятно, по причине получения отрицательных результатов в этих единичных скважинах. Надо отметить, что основные запасы Бакенского месторождения сосредоточены в центральной и *северо-западной* его частях, при этом распределение оруденения по участку неравномерно, среднее содержание лития в руде варьируется от 0,002 до 2,5 %.

Данная особенность пегматитового типа оруденения требует постановки густой поисковой и разведочной сети. Так, само Бакенное месторождение изучено по сети 50х50м. Поэтому, намеченные настоящим планом разведки работы учитывают эти аспекты и ожидается окончательная оценка перспективности Жанасарынского пегматитового поля и выявления коммерческого объекта, представляющего интерес для находящегося рядом Огнёвского ГОКа.

За многолетний период проведения геологоразведочных работ и изучения редкометалльных месторождений Калбы, было выявлено несколько различных генетических типов редкометалльных и редкоземельных месторождений:

- Эпимагматический ниобий-цирконий-редкоземельный тип;
- Пегматитовый тип;
- Альбитит-грейзеновый тип;
- Скарново-карбонатно-грейзеновый тип;
- Грейзеново-кварцевожилый тип;
- Гидротермальный тип.

Учитывая многообразие генетических типов редкометалльных и редкоземельных месторождений, лицензионная площадь кроме пегматитового типа, будет изучена и на другие типы минерализации, чего ранее не проводилось.

Определенный оптимизм по этому поводу дает тот факт, что несмотря на многолетнее изучение района и отсутствия результатов за последние 30 лет, в 2023 году специалисты Корейского института геонаук и минеральных ресурсов (KIGAM) выявили в Восточном Казахстане новое литиевое месторождение на пегматитовом поле площадью 1,6 км². О перспективности территории Центральной Калбы, косвенно указывает и

тот факт, что немецкая компания HMS Bergbau AG инвестирует \$700 млн в добычу лития в Восточно-Казахстанской области.

Особое внимание будет сосредоточено и на западной части лицензионной площади и перспективности ее на оловорудное оруденение. Так, по историческим данным, при отработке Кочунайской касситеритовой россыпи, в элювии (плотик) фиксировались промышленные содержания касситерита, что, по нашему мнению, указывает на рудоносность самого плотика, а собственно сама россыпь - это плащеобразная залежь, сформированная над минерализованной зоной. Изучение глубинных, да и поверхностных частей этой минерализованной зоны не проводилось. Поэтому после проведения глубинной литогеохимической съемки первого этапа будет выявлена локализация данной оловорудной зоны и на втором этапе изучения, после буровых работ, ожидается обнаружение коммерческого объекта.

Библиографическое описание источников

Вид издания	№ № п/п	Библиографическое описание источников
Фондовая литература	1	Кашапов Т.К. Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-44-94-Б, М-44-82-В (в,г), М-44-82-Г (в,г). Окончательный отчет по геологическому доизучению масштаба 1:50000 за 1973-1975 г.
	2	Бутко А.Р. Геологическое строение площади листов М-44-94-А,Б и М-44-82-В (Отчет Уланской геолого-съёмочной партии по работам 1959-1961г).
	3	Тарасенко В.И. Геологическое строение площади листов М-44-82-Г и М-44-83-В-в,г. Окончательный отчет Уланской ГСП за 1961-1962 г.
	4	Пушко Е.П. Отчет поисково-разведочных работ в Калбинском редкометальном районе
	5	Пушко Е.П. Разработать и внедрить методику прогноза и оценки редкометальных пегматитов на стадии поисковых работ
	6	Пушко Е.П. Оценка перспектив на тантал и цезий, разработка поисковых критериев и направлений поисково-разведочных работ в Калбинском районе
	7	Пушко Е.П. Отчет по геолого-съёмочным, поисково-съёмочным и поисково-разведочным работам Иртышской ГРП за 1963 год
	8	Лопатников В.В. Отчет о результатах поисково-съёмочных работ Центрально-Калбинской ПСП за 1958 год
	9	Рыбина Л.П. Отчет по переоценке и разбраковке известных рудопроявлений редких металлов на территории Центральной Калбы
	10	Губанов Э.П., Турсунов Б.Н. Отчет о результатах работ Алтайской геофизической экспедиции за 1963 год. Том 4. Отчет Восточно-Калбинской партии
	11	Ермолин В.Т. Отчет о результатах детальных геохимических работ, проведенных на Центральной Калбе в 1963-1972 годах (участки: Комаровский, Тульский, Скалистое, Ленинка, Медведка, Огневско-Бакенное рудное поле)
	12	Козлов В.В. Отчет о результатах детальных поисков на глубоких горизонтальных и флангах Бакенного месторождения за 1978-1985 гг.
	13	Аверин О.К. Отчет о результатах геолого-геофизических работ Калба-Нарымской партии в пределах редкометальной Калбы на участке Уланском за 1971-1972 г
	14	Потылицын В.В. Отчет по теме Анализ состояния разведанности Бакенного редкометального месторождения и оценка его перспектив
	15	Клепиков Н.А. Отчет о результатах геологического доизучения м-ба 1:200000 листов М-44-XXII, XXIII (междуречье рек Шар и Иртыш) по работам 2006-2008 гг.
	16	Яковенко А.Ф. Отчет о результатах комплексных аэрогеофизических поисков масштаба 1:25000 в Калба-Нарымской рудной зоне за 1983-1986 г. (участок Калба-Нарымский, планшеты М-44-94-Б,Г; 95-А,В.) Том 1
	17	Моисеева Э.Г. Материалы к государственной геологической карте листа М-44-XXIII
Опубликованная	18	Экологический Кодекс Республики Казахстан № 212-III ЗРК от 09.01.2007 г.
	19	Требования промышленной безопасности при геологоразведочных работах. Утверждены приказом Министра по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан от 24 апреля 2009 года №86
	20	Закон Республики Казахстан от 11 апреля 2014 года № 188-V «О гражданской защите»
	21	Кодекс о недрах и недропользовании Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года №125-VI ЗРК