

АО «Ульбинский металлургический завод»  
ТОО «Геоплазма»

Утверждаю:



Заместитель Председателя Правления  
АО «Ульбинский металлургический завод»  
по стратегическому развитию  
Даулбаев С.К.

12 2024г

**План**

разведки твердых полезных ископаемых по Лицензия №2716-EL  
от 01.07.2024 г. (геологические блоки М-43-84-(10в-5г-10) (частично),  
М-43-84-(10в-5г-15) (частично), М-43-84-(10в-5г-5), М-44-73-(10а-5в-  
1), М-44-73-(10а-5в-6) с целью обнаружения месторождения бериллия  
и попутных компонентов в области Абай РК

Книга 1. Пояснительная записка

Генеральный директор  
ТОО «Геоплазма»



Сарсенбаев С.К.

Лицензия № 16011308 от 14.07.2016 г.  
«На проектирование и эксплуатацию горных  
производств»

г. Актобе 2024г

## Список исполнителей:

Ответственный исполнитель  
Ведущий инженер геолог:

Конакбаева Конакбаева К.Т.

Текст, составление графических  
приложений, компьютерный  
набор текста

Инженер-геолог

Ахметова Ахметова Г.М.

Графические приложения,  
компьютерное оформление

Инженер по бурению

Минсеитов Минсеитов Н.А.

Раздел «Охрана и рациональное  
использование недр. Охрана  
окружающей среды.  
Промышленная безопасность.  
Промсанитерия»

## Содержание

| <b>№<br/>раздела</b> | <b>Название раздела</b>                                                              | <b>Стр.</b> |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| --                   | Техническая спецификация                                                             | 9           |
| --                   | Введение                                                                             | 11          |
| 1                    | Географо-экономическая характеристика района работ                                   | 13          |
| 2                    | Обзор ранее проведенных работ                                                        | 16          |
| 2.1                  | Геологическая изученность                                                            | 16          |
| 2.2                  | Поисковая и разведочная изученность                                                  | 19          |
| 2.3                  | Геофизическая изученность                                                            | 24          |
| 3                    | Геологическое строение и полезные ископаемые района работ                            | 35          |
| 3.1                  | Стратиграфия                                                                         | 35          |
| 3.2                  | Магматизм                                                                            | 47          |
| 3.3                  | Тектоника                                                                            | 53          |
| 3.4.                 | Полезные ископаемые                                                                  | 58          |
| 3.5.                 | Гидрогеология                                                                        | 61          |
| 3.6.                 | Геологическое строение участка работ                                                 | 63          |
| 4                    | Методика, объемы и анализ ранее выполненных работ:                                   | 70          |
| 4.1                  | (в период 1950-1954гг Сталина В.И.)                                                  | 70          |
| 4.2                  | (в период 1998-2012гг. Маслов В.И.)                                                  | 99          |
| 5                    | Рекомендации предыдущих геологических исследований по дальнейшему направлению работ. | 117         |
| 6                    | Геологическое обоснование проектируемых работ                                        | 119         |
| 7                    | Методика, виды и объемы проектируемых работ                                          | 127         |
| 7.1.                 | Подготовительный период                                                              | 127         |
| 7.2.                 | Полевые работы                                                                       | 128         |
| 7.2.1                | Организация полевых работ                                                            | 129         |
| 7.2.2                | Рекогносцировочные маршруты                                                          | 129         |
| 7.2.3                | Поисковые маршруты                                                                   | 130         |
| 7.2.4                | Топогеодезические работы                                                             | 131         |
| 7.2.5                | Буровые работ                                                                        | 132         |
| 7.2.6                | Сокращение и ликвидация керна                                                        | 148         |
| 7.2.7                | Организация и ликвидация полевых работ                                               | 148         |
| 7.2.8                | Рекультивация земель                                                                 | 149         |
| 7.2.9                | Документация керна скважин.                                                          | 149         |
| 7.2.10               | Фотодокументация керна скважин                                                       | 150         |
| 7.2.11               | Гидрогеологические работы                                                            | 151         |
| 7.2.12               | Горнопроходческие работы                                                             | 151         |
| 7.2.13               | Документация горных выработок                                                        | 152         |
| 7.2.14               | Полевая камеральная обработка материалов                                             | 152         |



|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.2.15                      | Ликвидация и рекультивация нарушенных земель на буровых площадках                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 152 |
| 7.2.16                      | Скважинные геофизические исследования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 153 |
| 7.2.17                      | Опробование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 154 |
| 7.2.18                      | Технологическое опробование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 156 |
| 7.3.                        | Лабораторные работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 158 |
| 7.3.1                       | Обработка проб                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 158 |
| 7.3.2                       | Геохимический (количественный химический) анализ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 161 |
| 7.3.3                       | Атомно-абсорбционный анализ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 161 |
| 7.3.4                       | Изучение петрографических шлифов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 161 |
| 7.3.5                       | Изучение приполированных штуфов (аншлифов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 161 |
| 7.3.6                       | Внешний и внутренний геологический контроль                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 162 |
| 7.3.7                       | Цифровое сканирование полноразмерного керна на 360°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 162 |
| 7.4.                        | Камеральные работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 162 |
| 8                           | Ожидаемые результаты поисковых работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 179 |
| --                          | Список использованных источников                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 180 |
| 10                          | Раздел «Охрана и рациональное использование недр».                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 181 |
| <b>Текстовые приложения</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |
| 1                           | Лицензия на работы и услуги №24021763 от 19.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 184 |
| 2                           | Приложение к Лицензии №24021763 от 19.06.2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 185 |
| 3                           | Протокол № 1/2024 от 29.11.2024 г. заседания Технического совета ТОО «Геоплазма».                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 188 |
| 4                           | Протокол № 2024 от 2.12.2024 г. заседания Технического совета ТОО «Ульбинский металлургический завод»                                                                                                                                                                                                                                                                      | 189 |
| 5                           | Заключение государственной экологической экспертизы на «План разведки твердых полезных ископаемых по Лицензия 2716-EL от 01.07.2024 г. (геологические блоки М-43-84-(10в-5г-10) (частично), М-43-84-(10в-5г-15) (частично), М-43-84-(10в-5г-5), М-44-73-(10а-5в-1), М-44-73-(10а-5в-6) с целью обнаружения месторождения бериллия и попутных компонентов в области Абай РК | 193 |

### Список таблиц в тексте

| № табл. | Название таблицы                                                  | Стр. |
|---------|-------------------------------------------------------------------|------|
| 1       | Координаты угловых точек лицензионной площади                     | 9    |
| 4.1.1   | Результаты магнитной восприимчивости отдельных пород              | 70   |
| 4.1.2   | Замеры искривления зенитных углов скважин                         | 75   |
| 4.1.3   | Условия опытов хлорирующего обжига и извлечение металлов в возгон | 80   |
| 4.1.4   | Результаты проверки химических анализов (внешний контроль)        | 82   |



|          |                                                                                                                                                               |     |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1.5    | Результаты проверки химических анализов, произведенных Химлабораторией Группы партий №15 и Центральной Химлабораторией.                                       | 82  |
| 4.1.6    | Таблица запасов по центральному рудному полю месторождения Караджал                                                                                           | 97  |
| 4.2.1    | Таблица объемов лабораторных работ, выполненных при поисках на участке Караджал                                                                               | 107 |
| 4.2.2    | Сводная таблица объемов основных видов полевых работ, выполненных на территории Караджал в 1998-2004 г.г. (ТОО «Ульба геология»)                              | 115 |
| 7.2.5.1  | Усредненный геологический разрез заверочных и поисковых скважин глубиной 100 м.                                                                               | 135 |
| 7.2.5.2  | Реестр заверочных скважин на Караджальском месторождении                                                                                                      | 137 |
| 7.2.5.3  | Реестр поисковых скважин в районе северного фланга Караджальского месторождения (по магнитным аномалиям и результатам металлометрии, литохмической съемки)    | 139 |
| 7.2.5.4  | Реестр поисковых скважин в районе северо-западного фланга Караджальского месторождения (планшеты 2, 3, 4) на продолжении Центрального рудного тела (планшет1) | 143 |
| 7.2.5.5  | Геолого-технические данные бурения (ГТН) заверочных скважин                                                                                                   | 146 |
| 7.2.5.6  | Геолого-технические данные бурения (ГТН) поисковых скважин                                                                                                    | 147 |
| 7.2.16.1 | Объемы и виды работ на выполнение ГИС                                                                                                                         | 155 |
| 7.2.17.1 | Общий объем опробовательских работ                                                                                                                            | 157 |
| 7.4.1    | Основные виды и объемы проектируемых работ                                                                                                                    | 162 |
| 7.4.2    | Общая схема проведения поисковых работ на проектируемой площади                                                                                               | 166 |
| 7.4.3    | Виды, объёмы и стоимость поисковых работ на площади проектируемых работ                                                                                       | 169 |
| 7.4.4    | Распределение объемов по годам                                                                                                                                |     |

### Список рисунков в тексте

| №<br>рис | Название рисунка                                                   | Стр. |
|----------|--------------------------------------------------------------------|------|
| 1        | Обзорная карта района работ.                                       | 15   |
| 2        | Картограмма геологической изученности района проектируемой площади | 18   |
| 3        | Картограмма поисковой изученности района проектируемой площади     | 20   |
| 4        | Картограмма геофизической изученности района                       | 26   |

|   |                                                                             |     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
|   | проектируемой площади                                                       |     |
| 5 | Геологическая карта поля района работ. Масштаб 1:200000.                    | 47  |
| 6 | Схема вещественно-тектонического строения района. Лист М-43-XXIV, М-44-XIX. | 49  |
| 7 | Схема обработки керновых проб.                                              | 161 |
| 8 | Схема обработки геохимических точечных проб                                 | 162 |

### Список графических приложений

| № приложения | Название                                                                                                                                                                                               |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Геологическая карта района месторождения Караджал. Масштаб 1:20 000 (составлена по материалам ранее проведенных работ Станина В.И., 1950-1954гг)                                                       |
| 2            | Геологическая карта района месторождения Караджал. Масштаб 1:10 000 (составлена по материалам ранее проведенных работ ТОО «Ульба геология», Маслов В.И., 2012г)                                        |
| 3            | Геологическая карта Караджальского рудного поля, совмещенная с схемой расположения проектных скважин. Масштаб 1:2 000.                                                                                 |
| 4            | Карта фактического материала (составлена по материалам ранее проведенных работ ТОО «Ульба геология», Маслов В.И., 2012г), масштаб 1:10 000, совмещенная с схемой расположения проектных скважин.       |
| 5            | Месторождение Караджал. Планшет 1. Геологическая карта (восточный участок) с картой фактического материала совмещенная с схемой расположения заверочных скважин. Масштаб 1:1000 (Станина В.И., 1954г). |
| 6            | План расположения профилей с результатами металлометрии, масштаб 1:10 000 (Станина В.И., 1954г)                                                                                                        |
| 7            | Карта аномального магнитного поля ( $\Delta T_a$ ) участка Караджал (по результатам ранее проведенных работ ТОО «Ульба геология (Маслов В.И., 2005г.), масштаб 1:10 000                                |
| 8            | Карта аномального магнитного поля ( $\Delta T_a$ ) Караджальского рудного поля. (по результатам ранее проведенных работ ТОО «Ульба геология (Маслов В.И., 2005г.), Масштаб 1:2 000                     |
| 9            | Схема результатов интерпретации геофизических данных (по результатам ранее проведенных работ ТОО «Ульба геология (Маслов В.И., 2005г.), масштаб 1:10 000.                                              |
| 10           | Карта изогамм по участку Караджал (планшеты 2, 3, 4), масштаб 1:5000 (Станина В.И., 1954г)                                                                                                             |
| 11           | Карта изогамм по участку Караджал, масштаб 1:5000 (Станина В.И., 1954г)                                                                                                                                |

|    |                                                                                                                                                                                                        |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | Месторождение Караджал. Карта вторичных литохимических аномалий Bi, W, Nb, Sn, Be, Mo (по результатам ранее проведенных работ ТОО «Ульба геология (Маслов В.И., 2005г.), масштаб 1:10 000              |
| 13 | Месторождение Караджал. Карта вторичных литохимических аномалий Cu, Zn, Ag, Pb, CaF <sub>2</sub> . (по результатам ранее проведенных работ ТОО «Ульба геология (Маслов В.И., 2005г.), масштаб 1:10 000 |
| 14 | Геологический план и разрез. Рудопоявление Габбровое.                                                                                                                                                  |
| 15 | Схема категоризации запасов по Центральному рудному полю                                                                                                                                               |
| 16 | Схематический план горизонта (525м), масштаб 1:1000                                                                                                                                                    |
| 17 | Схематический план горизонта (485м), масштаб 1:1000                                                                                                                                                    |
| 18 | Схематический план горизонта (435м), масштаб 1:1000                                                                                                                                                    |
| 19 | Месторождение Караджал. Геологический разрез по линии XI- XI, масштаб 1:500                                                                                                                            |
| 20 | Месторождение Караджал. Геологический разрез по линии IV- IV, масштаб 1:500                                                                                                                            |
| 21 | Месторождение Караджал. Геологический разрез по линии V- V, масштаб 1:500                                                                                                                              |
| 22 | Месторождение Караджал. Геологический разрез по линии VI- VI, масштаб 1:500                                                                                                                            |
| 23 | Месторождение Караджал. Геологический разрез по линии VII- VII, масштаб 1:500                                                                                                                          |
| 24 | Месторождение Караджал. Геологический разрез по линии VIII- VIII, масштаб 1:500                                                                                                                        |
| 25 | Месторождение Караджал. Геологический разрез по линии X- X, масштаб 1:500                                                                                                                              |
| 26 | Месторождение Караджал. Геологический разрез по линии I- I, масштаб 1:500                                                                                                                              |
| 27 | Месторождение Караджал. Геологический разрез по линии А- Б, масштаб 1:500                                                                                                                              |
| 28 | Месторождение Караджал. Геологический разрез по линии II- II, масштаб 1:500                                                                                                                            |
| 29 | Месторождение Караджал. Геологический разрез по линии III- III, масштаб 1:500                                                                                                                          |
| 30 | Месторождение Караджал. Геологический разрез по линии IX- IX, масштаб 1:500                                                                                                                            |
| 31 | Месторождение Караджал. Геологический разрез по линии XII- XII, масштаб 1:500                                                                                                                          |
| 32 | Месторождение Караджал. Геологический разрез по линии XIII- XIII, масштаб 1:500                                                                                                                        |
| 33 | Месторождение Караджал. Геологический разрез по линии XIV- XIV, масштаб 1:500                                                                                                                          |
| 34 | Караджальское рудное поле. Геологический разрез по линиям                                                                                                                                              |



|    |                                                                                                                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Рл 116 (пк 30-60), Рл 118 (пк 30-60), Рл 120 118 (пк 30-60).<br>Масштаб: гор. 1:2 000, верт. 1:1 000.                                                        |
| 35 | Караджальское рудное поле. Геологические разрезы по линиям Рл 127 (пк 30-60), Рл 128 (пк 30-60), Рл 129 (пк 30-60).<br>Масштаб: гор. 1:2 000, верт. 1:1 000. |
| 36 | Караджальское рудное поле (северный фланг) . Участок точки минерализации Кварцитовая. Геологические разрезы по скважинам 128, 129, 130, 131.                 |
| 37 | Караджальское рудное поле (северный фланг). Рудопоявление Габбровое. Геологические разрезы по скважинам 132, 133, 134.                                       |
| 38 | Геолого-геофизический разрез с результатами количественной интерпретации дельта g по профилю 73 (по результатам ТОО «Ульба геология»                         |
| 39 | Условные обозначения к геологической карте Караджальского рудного поля и геологическим разрезам проектируемых скважин                                        |



## ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

по закупке 1018286  
способом Открытый тендер

Лот № 1 (298 Р, 3722498)

Заказчик: Акционерное общество "Ульбинский металлургический завод"

Подрядчик: Товарищество с ограниченной ответственностью "Геоплазма"

### 1. Краткое описание ТРУ

| Наименование                          | Значение                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Номер строки                          | 298 Р                                                                                                                                                                                                                                        |
| Наименование и краткая характеристика | Работы по геологической разведке                                                                                                                                                                                                             |
| Дополнительная характеристика         | Работы по разработке плана разведки на геологические работы по м.р. Караджал 5 блоков                                                                                                                                                        |
| Количество                            | 1.000                                                                                                                                                                                                                                        |
| Единица измерения                     | -                                                                                                                                                                                                                                            |
| Место поставки                        | КАЗАХСТАН, Восточно-Казахстанская область, Усть-Каменогорск Г.А., г.Усть-Каменогорск, КАЗАХСТАН, Восточно-Казахстанская область, Усть-Каменогорск Г.А., г.Усть-Каменогорск, Восточно-Казахстанская область, г.Усть-Каменогорск, пр.Абая, 102 |
| Условия поставки                      | -                                                                                                                                                                                                                                            |
| Срок поставки                         | С даты подписания договора в течение 90 календарных дней                                                                                                                                                                                     |
| Условия оплаты                        | Предоплата - 0%, Промежуточный платеж - 0%, Окончательный платеж - 100%                                                                                                                                                                      |

### 2. Описание и требуемые функциональные, технические, качественные и эксплуатационные характеристики

Подрядчик обязуется по техническому заданию Заказчика составить «План разведки на проведение ГРП на месторождении Караджал расположенное в области Абай в пределах блоков М-43-84-(10в-5г-10) (частично), М-43-84-(10в-5г-15) (частично), М-43-84-(10в-5г-5), М-44-73-(10а-5в-1), М-44-73-(10а-5в-6), всего 5 блоков, площадь 11,5 км2» в соответствии с требованиями Инструкции по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых (совместный приказ Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 15 мая 2018 года № 331 и Министра энергетики Республики Казахстан от 21 мая 2018 года № 198.) в установленные Заказчиком сроки. По окончании Работ Подрядчик обязан предоставить Заказчику согласованный/утвержденный «План разведки на проведение ГРП на месторождении Караджал в пределах блоков М-43-84-(10в-5г-15) (частично), М-43-84-(10в-5г-5), М-44-73-(10а-5в-1), М-44-73-(10а-5в-6) всего 5 блоков, площадь 11,5 км2», согласование компетентных органов в области ООС с положительным экспертным заключением.



Құжат «Самұрық-Қазына» ӨАҚ» АҚ электронды порталымен құрылған  
Документ сформирован порталом электронных закупок АО «ФНБ «Самрук-Қазына»



3596004666

| №<br>п<br>/п | Обозначение | Наименование на языке оригинала | Наименование на казахском языке | Наименование на русском языке | Дата принятия документа по стандартизации | БИН          | Наименование организации - пользователя на русском языке | Наименование организации - пользователя на казахском языке |
|--------------|-------------|---------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 2            | -           | ГОСТ Р 53794-2010               | ГОСТ Р 53794-2010               | ГОСТ Р 53794-2010             | 09.06.2010                                | 111111111111 | -                                                        | -                                                          |
| 3            | -           | ГОСТ Р 53795-2010               | ГОСТ Р 53795-2010               | ГОСТ Р 53795-2010             | 09.06.2010                                | 111111111111 | -                                                        | -                                                          |

Осы құжат «Электрондық құжат және электрондық цифрлық қолтаңба туралы» Қазақстан Республикасының 2003 жылғы 7 қаңтардағы N 370-II Заңы 7 бабының 1 тармағына сәйкес қағаз тасығыштағы құжатпен бірдей  
Данный документ согласно пункту 1 статьи 7 ЗРК от 7 января 2003 года N370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» равнозначен документу на бумажном носителе

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий план разведки разработан в соответствии со статьей 196 Кодекса Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» и инструкцией по составлению плана разведки утверждённым совместным приказом министра по инвестициям и развитию от 15.05.2018 г. за №331 и министра энергетики от 21.05.2018 г. за №198, также в соответствии с государственными нормами, правилами и стандартами, действующими на территории Республики Казахстан и Технической спецификацией.

Основанием для постановки разведочных работ на твердые полезные ископаемые на лицензионной площади в пределах 5-и блоков: М-43-84-(10в-5г-10) (частично), М-43-84-(10в-5г-15) (частично), М-43-84-(10в-5г-5), М-44-73-(10а-5в-1), М-44-73-(10а-5в-6) области Абай РК является Лицензия на разведку №2716 от 01.07.2024 г., выданная АО «Ульбинский металлургический завод».

Проектная документация на разведку твердых полезных ископаемых на площади разработана ТОО «Геоплазма», имеющего право ведения данного вида деятельности на основании Государственной лицензии № 16011308, выданной Министерством энергетики РК 14.07.2016 г.

Планом предусматриваются разведочные работы на редкометальное оруденение на лицензионной площади в Абайской области РК.

Основной целью намечаемых работ является получение геологической информации по лицензионному участку достаточной для обоснования и утверждения в ГКЗ РК параметров промышленных кондиций на руды Центрального участка месторождения Караджал, а также расширения площади возможного распространения перспективных участков.

В состав работ по настоящему плану включены следующие виды:

- рекогносцировочные и поисковые маршруты; поисковое и заверочное бурение глубиной в среднем 100 м; горнопроходческие работы, каротаж скважин, отбор и обработка проб, лабораторные и прочие сопутствующие работы.

Сроки окончания поисковых работ по проекту и защиты геологического отчета в установленном порядке предусматривается данным проектом в IV квартале 2027 года.

Полевые работы и топографо-геодезические работы, геологическое сопровождение работ и отбор проб для исследований, камеральная обработка полевых материалов, результатов исследований и отчет с подсчетом прогнозных запасов будут выполнены подрядными организациями. Выбор подрядчика будет производиться по конкурсу.

Комплекс лабораторных исследований будет проводиться в любой аккредитованной лабораторий имеющие необходимые аттестаты и сертификаты.

Координаты угловых точек лицензионной площади

Таблица 1.

| №<br>угловых<br>точек | Географические координаты |        |         |                   |        |         |
|-----------------------|---------------------------|--------|---------|-------------------|--------|---------|
|                       | Северная широта           |        |         | Восточная долгота |        |         |
|                       | градус                    | минута | секунда | градус            | минута | секунда |
| 1                     | 49                        | 55     | 00      | 77                | 59     | 00      |
| 2                     | 49                        | 55     | 00      | 78                | 01     | 00      |
| 3                     | 49                        | 53     | 00      | 78                | 01     | 00      |
| 4                     | 49                        | 53     | 00      | 78                | 00     | 00      |
| 5                     | 49                        | 52     | 00      | 78                | 00     | 00      |
| 6                     | 49                        | 52     | 00      | 77                | 59     | 00      |

Площадь территории=11,55 км<sup>2</sup>

Период разведки составляет 6 лет с момента получения лицензии.  
Ориентировочно проведение работ 2025 -2027г.г.

Для выполнения геологоразведочных работ будет привлечены казахстанские специализированные организации, имеющие право на ведение соответствующих видов работ.



### 3. Географо-экономическая характеристика района.

В системе международной разграфки 5 геологических блоков Лицензии №2716-EL от 01.07.2024г площадью 11,55 км<sup>2</sup> расположены в северо-восточной части листа М-43-XXIV (3 блока) (восточная часть листа М-43-84-Б) и северо-западной части листа М-44-XIX (2 блока) (западная часть листа М-44-73-А), геологическая изученность которого исследована в недостаточной степени.

Участок разведки расположен на стыке площади листов М-43-84-Б и М-44-73-А на территории, подчиненной маслихату г. Семей области Абай (рис.2.1), в пределах бывшего Семипалатинского испытательного полигона, закрытого в 1991 г.

Для района планируемых работ характерно сочетание участков с равнинным, мелкосопочным, холмистым низкогорным и грядовым резкорасчленённым среднегорным рельефом.

Низкогорные части рельефа, как правило, приурочены к долинам рек Ащысу, Шаган, Узынбулак, которые являются основными водными, местами пересыхающими в середине лета, артериями изученной территории.

Абсолютные отметки низкогорной части рельефа колеблются от 320 до 634м над уровнем моря, относительные превышения составляют 10-160м.

Климат района резко континентальный. Среднемесячная температура воздуха в зимний период (декабрь–март) составляет – 17°С, в летний период (июнь-август) – +18,1°С. Абсолютные максимумы и минимум температур достигают +45°С и – 44°С соответственно. Среднегодовая температура воздуха составляет +1,4°С. Почти в течение всего года преобладает ветреная погода, ветры преимущественно юго- и северо-восточного направлений, их скорость колеблется в пределах 4-10 м/с, часто достигая 20-25 м/с.

Выпадение осадков в течение года весьма неравномерное – основное их количество (80%) в виде кратковременных ливней выпадает в тёплый период года (май-октябрь) остальное количество (20%) в виде снега – с ноября по апрель. Среднемноголетняя годовая величина осадков составляет 277мм.

Первый снег выпадает в конце октября, а сплошной покров устанавливается к 10-15 ноября. Грунт промерзает до глубины 1,2-1,5м, а оттаивает к середине апреля.

Вегетационный период длится с середины мая до конца июля.

Почвы территории работ довольно разнообразны. В пределах равнинных участков развиты тёмнокаштановые, карбонатные; на возвышенных участках преобладают светлокаштановые солонцеватые и щебнистые почвы. В узких долинах отмечаются богатые гумусом чернозёмы.

Район заселен слабо, ближайшими населенными пунктами являются спецгородок Снежинск (60 км), село Саржал (60 км) и г. Курчатова (120 км). Другие населенные пункты, в том числе зимовки, стоянки животноводов отсутствуют.

Непосредственно вблизи месторождения проходит ЛЭП-110 кВ, трансформаторная подстанция её находится в районе площадки «Г» (5 км). От подстанции к разрабатываемому карьеру подведена ЛЭП – 10 кВ.

Каменный уголь для хозяйственных нужд рудника поставляется с месторождения Каражира.

Питьевая вода в данном районе отсутствует и завозится из пос. Снежинск. Для технических нужд будут использованы дренажные воды самого месторождения.

Дороги с асфальтовым и асфальтобетонным покрытием отмечаются между пос. Снежинск и г. Курчатова, г. Курчатова и г. Семей, пос. Саржал – г. Семей. Движение до пос. Снежинск осуществляется преимущественно по грунтовым дорогам с большими затруднениями в период осенне-весенней распутицы и снежных заносов зимой.

В 65 км от месторождения по пути в г. Курчатова находится разъезд железной дороги, связывающей угольный разрез Каражира с городами Курчатова и Семей. Дорога находится в ведении ТОО «Балапан – Коллеги».

Экономическая освоенность района долгое время сдерживалась действием Семипалатинского полигона. В настоящее время ближайшим крупным промышленным предприятием является угольный разрез Каражира (60 км). Кроме того, в округе до 100 км действуют рудники Шорское, Суздаль, Джерек, Жанан, Найманжал, разрабатывающие молибденовое и золотые месторождения; ведется разведка ряда других объектов.

В г. Курчатова и пос. Снежинск действуют объекты Национального ядерного центра и ряд смежных научно-исследовательских институтов. В 2006 г. в г. Курчатова запущена в работу обогатительная фабрика (ОФ), перерабатывающая руды месторождения Караджал. Транспортировка руды с карьера осуществляется большегрузными автосамосвалами.

Основным потребителем плавленого шпатового концентрата, производимого на ОФ, является АО «УМЗ». Доставка данного сырья до него производится по железной дороге



Масштаб 1:1 000 000

## 2. Обзор ранее проведенных работ

### 2.1. Геологическая изученность

#### Геологическая съемка

Систематическое изучение района относится к началу 30-х годов XX столетия.

В 1931г. Б.В.Колокольниковым проведена съемка масштаба 1:200000 восточной части листа М-43-XXIV, на территории Муржик-Дегеленского градусо-листа, в пределы которого входит район Караджальского месторождения. Проведена систематизация материалов по полезным ископаемым, отмечено наличие редких металлов.

В 1938г. (Е.Д.Шлыгин) выполнено обобщение материалов съемок масштаба 1:200000. Стратиграфическая схема Е.Д.Шлыгина служила основой для последующих поисково-съемочных и поисково-разведочных работ.

В 1943–1944гг. Н.П.Михайловым проведены работы, по результатам которых были составлены геологические карты масштаба 1:200000 и 1:100000 Муржик-Дегеленского района, Каз.геологическое управление, 1944.

В 1944–1945гг. Н.В.Смирняковым составлена геологическая карта масштаба 1:50000 по работам на Муржикском месторождении марганца.

В 1950г. Караджальской партией (Казгеологоуправление) была произведена геологическая съемка участка месторождения масштаба 1:1000 на площади в 1 кв.км., которая сопровождалась детальным опробованием месторождения, особенно его восточной части с поверхности, вследствие чего был выяснен характер распределения бериллиевого оруденения в скарнах и оконтурены рудные тела. Кроме того, в районе месторождения были произведены поиски масштаба 1:50000 на площади в 150кв.км., которые позволили уточнить ранее существовавшую геологическую карту масштаба 1:200000, составленную Н.П.Михайловым в 1944г.

Работы были прекращены ввиду начала деятельности Семипалатинского полигона.

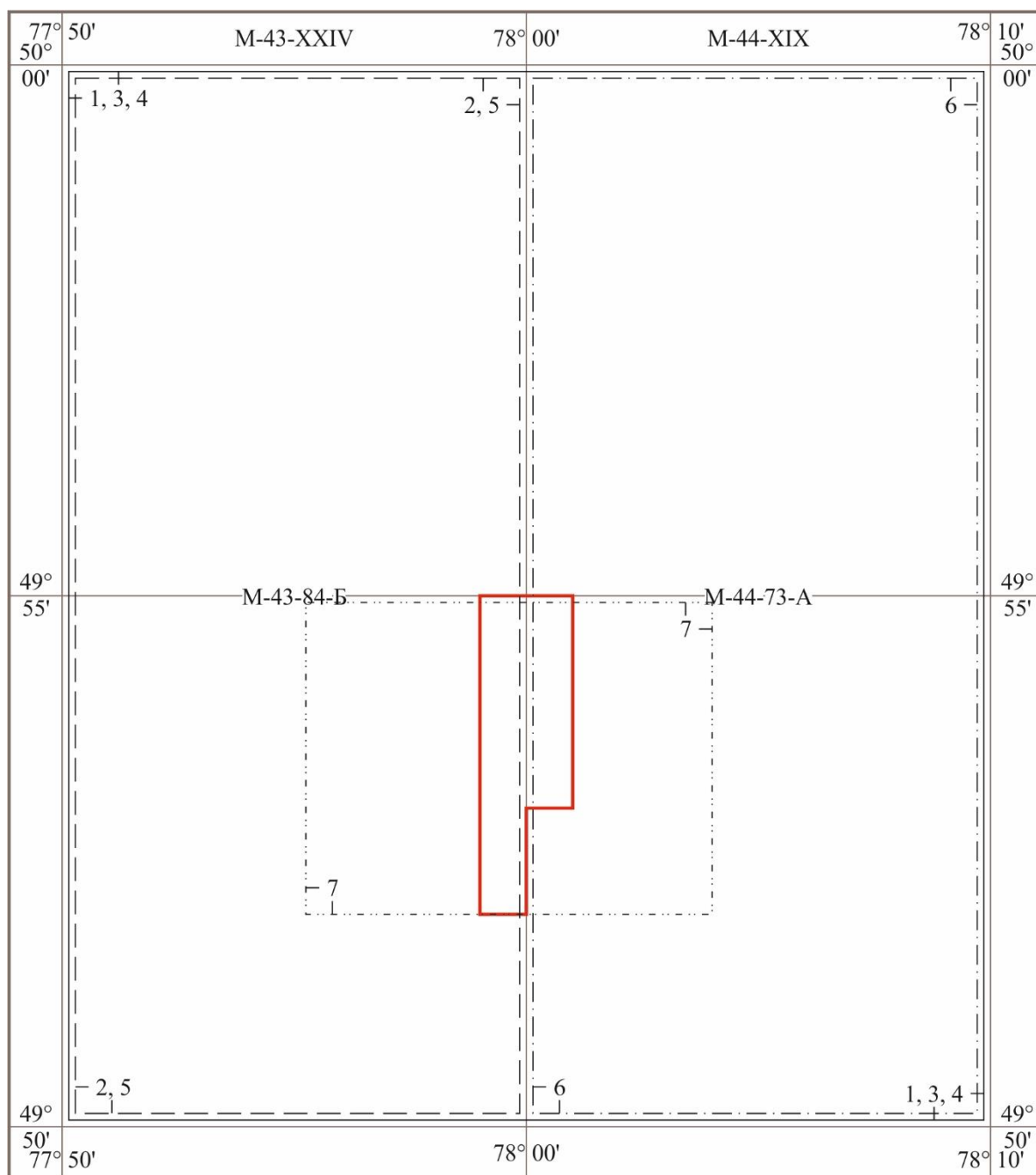
Только в 70-е годы было разрешено картирование данного района в масштабе 1:200000, завершившееся изданием государственных геологических карт листов М-44-XIX (Кузьмин, 1978) и М-43-XXIV (Глухенький, 1986). В результате работ определились основные элементы геологического строения изученной площади, новых сведений по полезным ископаемым не получено.

В 1997 г., после закрытия полигона геологами АОЗТ «Финконкорд» Евстегнеевым О.А. и Масловым В.И. было проведено рекогносцировочное обследование Караджальских кварц-флюоритовых жил и отобрана большеобъемная проба плагиоклазовых руд из естественных обнажений.

Анализ и предварительные лабораторные исследования вышеуказанной пробы на обогатимость методом флотации проводились в лаборатории Белоусовского рудоуправления. Содержание  $\text{CaF}_2$  составило 64,61%,  $\text{CaCO}_3 = 2,45\%$ ,  $\text{SiO}_2 = 13,18\%$ . Технологические исследования показали хорошую

обогатимость руд и возможность получения из них флотоконцентратов марки ФФ-92 и выше.

В 2000-2003г.г. было проведено геологическое доизучение листов М-43-XXIV, М-44-XIX, уточнившее общую геолого-структурную обстановку в регионе (Клепиков, 2003).



 Контур лицензионной площади

Рис. 2. Картограмма геологической изученности района проектируемой площади.

1. ГДП-200. Клепиков Н.А., 2003 г. № РГФ 47869.
2. ГС-200. Колокольников Б.В., 1932 г. № РГФ 27.
3. ГС-200, ГС-100. Михайлов Н.П., 1945 г. № РГФ 6238.
4. ГС-50. Смирняков Н.В., 1947. № РГФ 6263.
5. ГС-200. Кузьмин С.С., 1977. № РГФ 29524.
6. ГС-200. Глухенький В.Я., 1976. № ТГФ 12692.
7. Станина В.И., 1955. № РГФ 10381.

## 2.2. Поисковая и разведочная изученность

Систематические поисковые работы на территории листа М-43-XXIV начались в сороковых годах XX столетия (Маркова, 1940).

В 1939-40г. Караджальское месторождение в числе других скарновых месторождений Центрального Казахстана обследовалось ревизионной партией (Мазаева Г.М.), сделано заключение, что месторождение Караджал практического значения не имеет.

В 1941г. Огуденицкий М.В., Усачева «Золоторазведка» производили геологоразведочные работы на Дегеленском месторождении вольфрамита, детальное минералогическое описание которого дано Н.А. Смольяниновым. Был произведен подсчет запасов и месторождение признано промышленным для старательской разработки, которая произведена с 1944г. Н.П. Михайлов произвел геолого-поисковые работы в Муржик-Дегеленском районе, в результате которых им была составлена геологическая карта масштаба 1:200 000.

В 1943-1944гг. Н.П. Михайлов провел поисковые работы в северной части района, в результате которых была составлена схематическая геологическая карта масштаба 1:50000 и обобщен весь материал по полезным ископаемым, описаны проявления железных руд, каменного угля, магнезитов, поделочных камней, приведены подробные сведения о поисково-оценочных работах по группе Муржикских марганцевых месторождений.

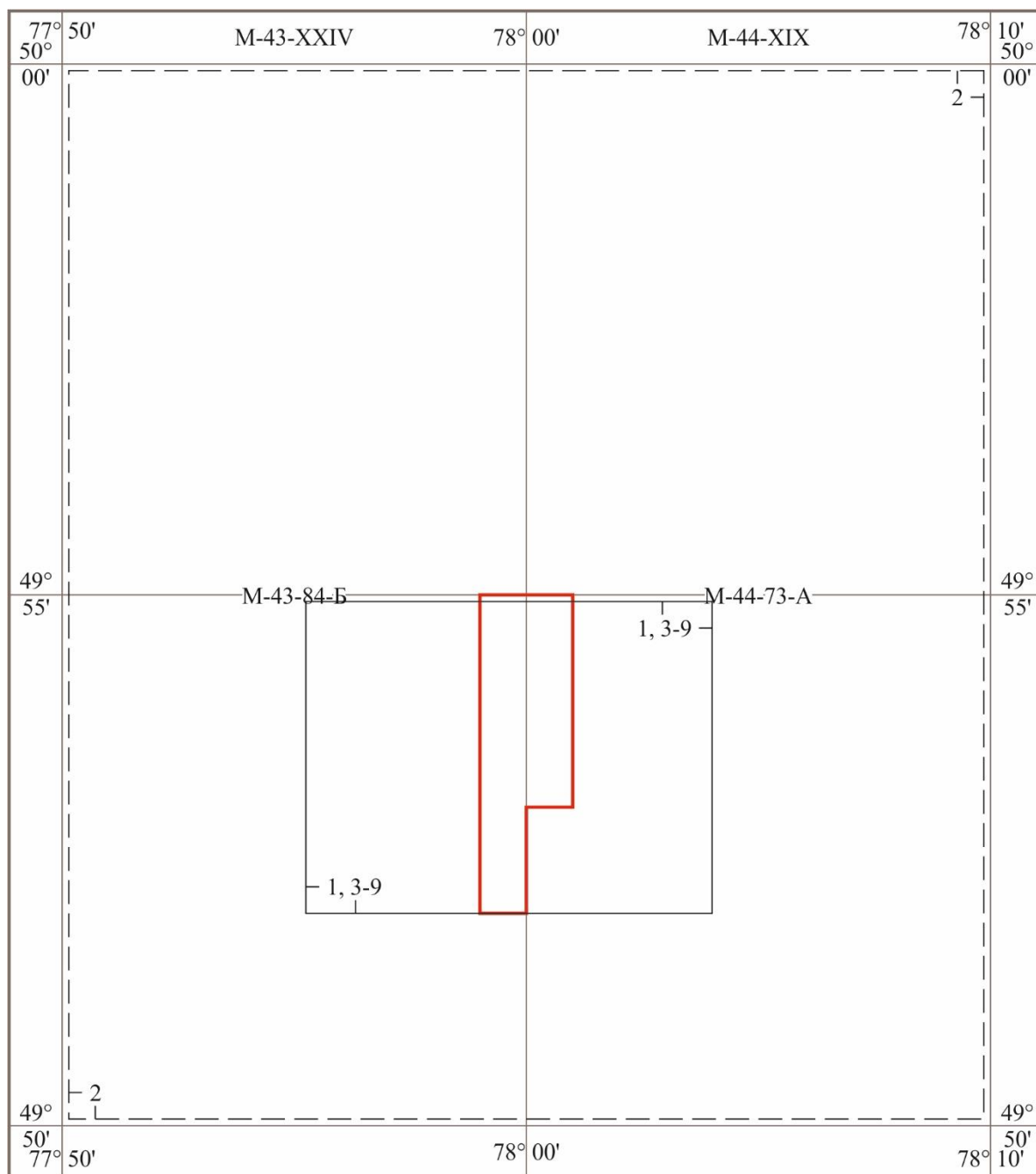
В 1944г. А.В.Бириным проведены разведочные работы, по результатам которых месторождению дана отрицательная оценка.

В 1945г. Н.П.Михайловым, Н.Н.Ошурковым проведены поисковые работы соответственно западной и восточной частей Муржикского марганценосного района и составлены геологические карты.

В 1949г. месторождение изучалось Саякским отрядом Восточно-Казахстанской ревизионной партии (Климов А.В., Кайзер А.О.) Им были пройдены мелкие шурфы в количестве 227 п/м, канавы – 657 м<sup>3</sup> на участке наибольшего развития скарновых пород и два глубоких шурфа общей глубиной 16 м., а также было взято 194 бороздовых проб по всем разновидностям пород, слагающих месторождение. В результате спектральных и химических анализов этих проб было установлено, что в ряде случаев содержание ВеО в скарнах Караджальского месторождения превышает 0,1%. С целью определения промышленных перспектив Караджальского месторождения и поисков новых месторождений бериллия в прилегающем районе в 1950г. была организована Караджальская геолого-разведочная партия.

В 1947г. при ревизии скарновых месторождений Центрально-Казахстанской ревизионной партией треста «Казметаллгеология» (Поляков И.М.) в скарнах в районе месторождения Караджал по данным спектрального анализа было установлено наличие бериллия.





Контур лицензионной площади

Рис.3. Картограмма поисковой изученности района проектируемой площади .

1. Мазаев Г.М., 1941 г. № РГФ 6760.
2. Михайлов Н.П., 1945 г. № РГФ 6238.
3. Бирин А.В., 1944 г. № ТГФ 924.
4. Климов А.В., 1950 г. № РГФ 7848.
5. Поляков И.М., 1948 г. № РГФ 1149.
6. Станина В.И., 1955 г. № РГФ 10381.
7. Станина В.И., 1953 г. № РГФ 10398.
8. Маслов В.И., 2006 г. № РГФ 49403.
9. Маслов В.И., 2010 г. № РГФ 52665.

В 1952 и 1953г. Караджальская партия продолжала геолого-разведочные работы на месторождении с целью дальнейшей разведки рудных тел по простиранию и на глубину.

Одновременно предполагалось произвести значительный объем тяжелых горных работ на Центральном рудном поле месторождения (Восточная линза) в поисках масштаба 1:10000 к северу-западу от месторождения с целью, главным образом, обнаружения новых флюоритовых и кварц-флюоритовых жил. В результате проведенных поисков геологическое строение этого участка было значительно детализировано и установлено, что главная роль в геологическом строении обследованной площади принадлежит эффузивам кислого и среднего состава, возраст которых – по данным Н.П.Михайлова определяется как верхнесилурийский и нижнедевонский; собственно песчаниковая свита ( $D_{2-3}$ ), имеет сравнительно не большое распространение. Основной особенностью геологического строения описываемого района является то, что он охватывает приконтантовую зону Дегеленского гранитного массива и, вследствие контактового воздействия этого массива, все породы, принимающие участие в геологическом строении этого района, протерпели более или менее значительный метаморфизм, степень которого зависит от удаленности от гранитного массива, а также от характера самой породы.

В 1950-1955гг. В.И.Станиной и др. были проведены поисково-разведочные работы на месторождении Караджал (М-44-XIX) и его северо-западном фланге (М-43-XXIV). Работы приняли характер детальных разведок для подсчета запасов бериллия по промышленным категориям. Итоги поисково-разведочных работ на месторождении обобщены В.И.Станиной в 1954г.

Разведочные работы проведены на восточном участке Центрального рудного тела. Пробурены 41 скважина общим метражом 4545,1п.м., пройдены 11 глубоких шурфов 115п.м.,

В результате проведенных работ Центральное рудное тело полностью разведано до горизонта 100м.

Рудоносные образования слагают серию неправильных линз, залегающих согласно с вмещающими породами. На глубине 50-100 м, вблизи контакта с подстилающими гранитами размер рудных тел увеличивается, разобщенные линзы их сливаются в единые крупные залежи.

Руды преимущественно тонкозернистые со сложным минеральным составом. Основные компоненты представлены гранатом, везувианом, магнетитом, кварцем, гематитом, флюоритом, хризобериллом, гельвином, берtrandитом, слюдами и полевыми шпатами. Кроме того, установлены пирит, сфалерит, халькопирит, галенит, фенакит, берилл, топаз, касситерит, шеелит, вольфрамит, блеклая руда и вторичные – лимонит, нонтронит, гетит, малахит, ковелин, барит, халькозин, ярозит, вульфенит. Наиболее поздними минералами из нерудных являются эпидот, клинохлор, хлорит, серицит, пренит, цеолит, кальцит, гидробиотит, опал, халцедон и в значительной мере флюорит.

Подсчет запасов категории  $C_1$  и  $C_2$  проведен для четырех рудных тел до глубины 100м. Основной объем руд залегает на глубине свыше 50м. Запасы составили:  $BeO = 4350$ т,  $W_{oz} = 795$ т,  $Sn = 230$ т,  $Mo = 365$ т,  $Zn = 13344$ т,  $Fe = 1900$  тыс.т,  $CaF_2 = 462$  тыс. т. Средние содержания полезных компонентов в целом невысокие:  $BeO = 0,12-0,20\%$ ,  $W_{oz} = 0,04\%$ ,  $Sn = 0,01\%$ ,  $Mo = 0,02\%$ ,  $Zn = 0,7\%$ ,  $CaF_2 = 24,6\%$ . В ГКЗ данный подсчет не рассматривался и на государственный баланс запасы не поставлены в связи с тем, что не были найдены удовлетворительные способы обогащения руд.

Наряду с разведкой «Центрального участка» Станиной В.И. проводились поиски новых объектов на прилегающей территории. В ходе этих работ в 1953 г. выявлены кварц-флюоритовые жилы, несущие значительное плавленковошпатовое оруденение. Оценка их осуществлялась разреженной сетью канав и шурфов. Оруденение было увязано в единое рудное тело жильного типа протяженностью около 900м, мощностью 1,5-27м (в среднем порядка 16м). На глубину оно осталось не изученным. Работы были прекращены ввиду начала деятельности Семипалатинского полигона. Несмотря на недоизученность, перспектива данного объекта на наличие промышленных руд плавленкового шпата представлялась весьма обоснованной. Прогнозные ресурсы его были оценены до глубины 25м в 491,7 тыс.т  $CaF_2$  с средним содержанием 58,1%.

В период деятельности полигона геологоразведочные работы на рассматриваемой территории не проводились за исключением специальных исследований по обслуживанию ядерных испытаний.

Второй период детальных исследований начался в 1997г. после закрытия полигона.

Решение о разведке флюоритового месторождения Караджал было принято в 1997 году АОЗТ «Финконкорд». В 2000 г. эти работы были продолжены ТОО «Ульба-Геология» по Договору с ОАО «УМЗ», которому была передана Лицензия на этот объект.

В результате проведения в 1998-2002 гг. геологоразведочных работ по центральной части месторождения между профилями 18а – 33, было выполнено обоснование параметров оценочных кондиций и оперативный подсчет запасов, которые были апробированы ГКЗ РК (Протокол № 66-00-А от 11 ноября 2000 г). ГКЗ РК сделано заключение о подготовленности запасов руды кварц-флюоритового типа для опытно-промышленной эксплуатации. Для реализации этого решения в Контракт с Правительством РК были внесены соответствующие изменения (дополнение № 2, регистрационный № 973 от 25.06.2002 г; дополнение № 3, регистрационный № 1356 от 12.03.2004 г). Срок разведки и опытно-промышленной эксплуатации продлен до 2005 г.

Опытно-промышленная эксплуатация месторождения начата карьером в 2000 г. на юго-восточном фланге месторождения между профилями 18а-33. На 1 апреля 2004 г. на месторождении погашено 115,23 тыс.т руды плавленкового шпата, со средним содержанием флюорита 55,76%.

В 2004 г. для оценки запасов месторождения ГКЗ РК утверждены промышленные кондиции.

Разведка осуществлялась проходкой канав на поверхности и бурением колонковых скважин до глубины 20-140м (за пределами лицензионной площади).

В период 2000-2004гг. выполнен оперативный подсчет запасов, разработано и апробировано в ГКЗ РК ТЭО промышленных кондиций для подсчета запасов, завершён и представлен на рассмотрение в ГКЗ РК подсчет запасов плагиоклазовых руд месторождения с оценкой прогнозных ресурсов на флангах рудного поля.

Единственным полезным ископаемым месторождения определён плагиоклаз. Балансовые запасы кварц-флюоритовых руд по категориям  $C_1 + C_2$  утверждены в объеме 1545,60 тыс. т при среднем содержании  $CaF_2=49,94\%$ . Флюоритовые скарновые руды в количестве 457,62 тыс. т с средним содержанием  $CaF_2=27,44\%$  отнесены в забалансовые ввиду неудовлетворительных показателей обогащения. На флангах месторождения прогнозировался значительный резерв прироста запасов. Прогнозные ресурсы кварц-флюоритовых руд категории  $P_1+P_2$  оценены в 1000 тыс. т со средним содержанием  $CaF_2=40\%$ ; флюоритовых скарновых и скарново-грейзеновых – в 2500 тыс. т с содержанием  $CaF_2=26,0\%$ .

В 2006г. работы были начаты на юго-восточном фланге и привели к открытию достаточно крупных перспективных рудных тел. В последующем разведка была сконцентрирована на оценке только данных тел и завершилась в 2010г. подсчётом их запасов. Подсчёт выполнен по состоянию на 01.07.2009г. с применением промышленных кондиций, утверждённых ГКЗ РК в 2004г.

Общая длина разведанного юго-восточного участка в плане составила 1460м, ширина 580-640м, на глубину оруденение прослежено до 50-150м. Вещественный состав руд месторождения и его юго-восточного фланга идентичны. Своеобразием последнего является широкое развитие эксплозивных брекчий среди рудоносных образований. Балансовые запасы кварц-флюоритовых руд категорий  $C_1+ C_2$  утверждены ГКЗ РК в объёме 1651,84 тыс.т при среднем содержании  $CaF_2=41,11\%$  (Протокол № 961-10-У от 07.09.2010г). Балансовые по содержанию  $CaF_2$  запасы флюоритовых скарновых и гематит-флюорит-кварцевых руд (363,07тыс.т и 15,9 тыс.т соответственно) отнесены к забалансовым в связи с невозможностью получения кондиционных кислотных концентратов марки ФФ-95.

В итоге выполненных работ сырьевая база предприятий АО «УМЗ» получила долговременную перспективу.

На площади севернее КРП рудоносной структурой является Дегеленская зона разломов. Данная тектонически ослабленная структура прослеживается также в северо-западном –  $290^0$  направлении и насыщена многочисленными дайкообразными и неправильными телами преимущественно пермских субвулканических образований, пестрых по составу и характеру наложенных преобразований. Вмещающие породы

представлены ороговикованными песчаниками, алевропесчаниками и вулканитами тайгинской свиты, среди которых единственным блоком сохранился останец девонских (?) известняков.

Установленные рудные проявления (точка минерализации Кварцитовая, которая находится в пределах лицензионной площади, рудопоявление Магистральное), характеризуются существенно флюоритовым оруденением. Изучены с различной детальностью: первое – крайне слабо; второе – с проходкой единичных горных выработок и скважин.

На рудопоявлении Габбровое, которое расположено к северу в 1450м от планшета 1 (Караджальского рудного поля), выявлена флюорит-бериллиевая минерализация с гильвином, фенакитом и хризобериллом в нижнепермских габброидах, метасоматически изменённых, как предполагается, под воздействием интрузии гранитов кандыгатайского комплекса, залегающей на глубине около 300м по данным геофизических наблюдений. Оруденение прослежено редкой сетью канав и одиночными малоглубинными скважинами.

В то же время, проявления Магистральное и Габбровое были отнесены ранее к объектам II очереди с учётом возможности выявления здесь флюорит-бериллиевого оруденения только на значительной глубине. Подобные объекты сейчас мало востребованы. Новых данных к такой прогнозной оценке не получено.

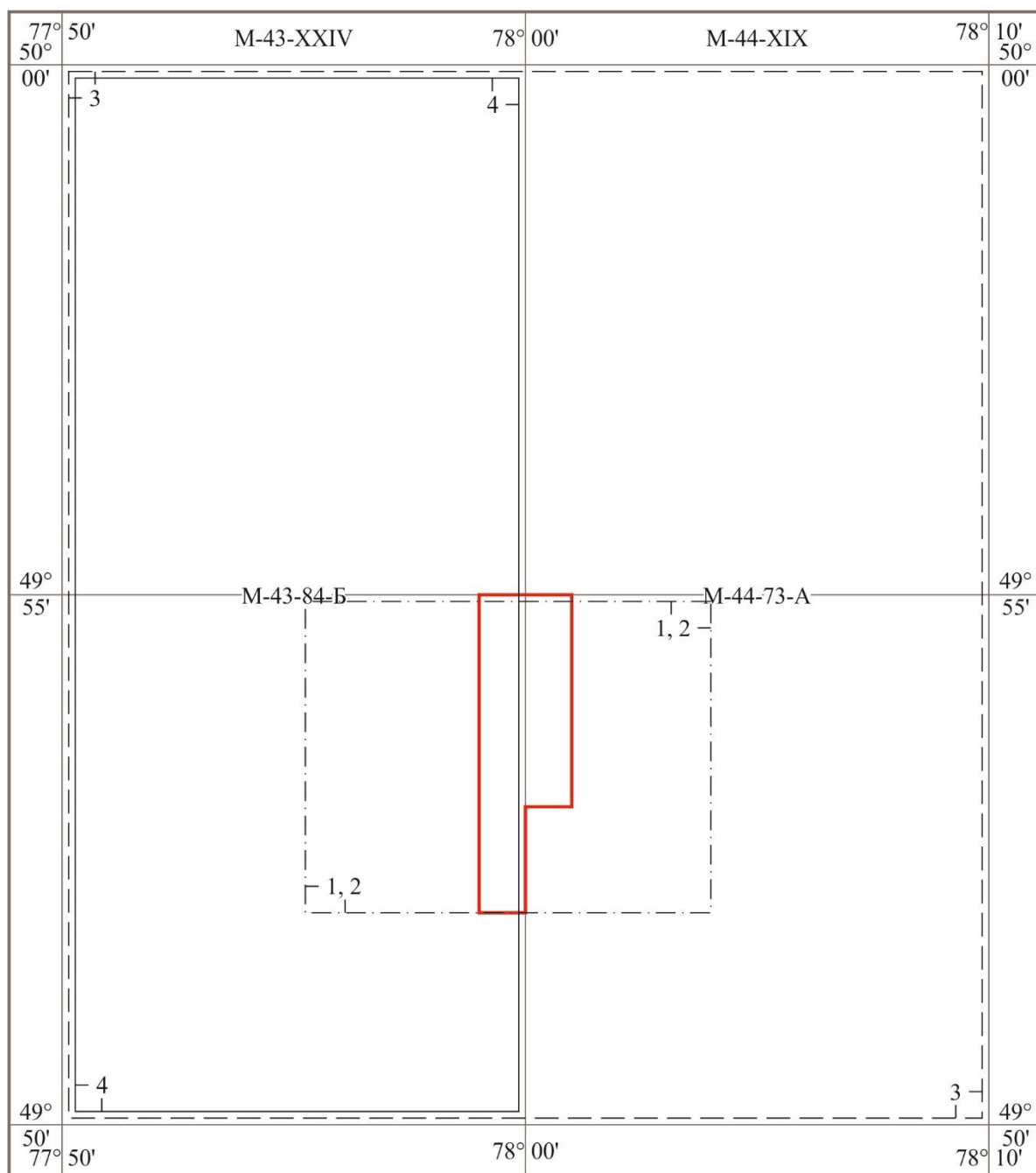
### 2.3. Геофизическая изученность Магнитометрическая изученность

Геофизические исследования в районе начаты в начале 50-х годов.

В 1952 г. Центрально-Казахстанской экспедицией Средне-Азиатского Геофизического треста на Караджальском месторождении с целью выявления рудоносных магнетитовых скарнов проведен комплекс геофизических работ, в том числе и магниторазведку и электроразведку (профилирование) на участке Караджальского месторождения, которые сопровождались металлометрической съемкой.

Электроразведка, вследствие того, что рудные магнетитовые скарны характеризуются промежуточными сопротивлениями относительно других пород, существенных результатов не дала. В результате проведения магнитометрической съемки было оконтурено ряд крупных аномалий на площадях развития темных роговиков, предположительно обусловленных наличием слепых линз магнетитовых скарнов, из которых 4, расположенные в Западной и северо-западной части месторождения были рекомендованы для проверки буровыми работами. Произведенное в 1953г. разбуривание рекомендованных аномалий положительных результатов не дало. Аномальное повышение магнитного поля оказалось обусловленным повышенным содержанием магнетита в кварц-биотитовых и андалузито-кордиеритовых роговиках, не несущих никакого редкометального орудения. Зато при разбуривании очень небольшого магнитного максимума на профиле

между 4 и 5, приуроченного к выходам гранатовых скарнов и опаловидных пород, скв. №41 было пересечено рудное тело (магнетитовые скарны) на протяжении 28,4м.



Контур лицензионной площади

Рис. 2.3. Картограмма геофизической изученности.

1. Матвеев Г.В., 1953 г. № ТГФ 2667.
2. Михайлов А.С., 1954 г. № РГФ 8874.
3. Анашин Ю.Ф., 1963 г. № РГФ 13907.
4. Втулочкин А.Л., 1976 г. № РГФ 28539.



В 1953г. при проведении поисков масштаба 1:10000 к югу-востоку от Центрального рудного поля месторождения была обнаружена новая крупная линза магнетитовых скарнов (юго-восточная), а также крупные кварц-флюоритовые, участками чисто флюоритовые жилы с возможным оптическим флюоритом.

В 1953г. (А.С.Михайлов,) проведена магниторазведка с применением магнитометра М-2 по сети от 2000-1000х100м до 100х20м. В результате выполненных работ выделены депрессии палеозойского фундамента, в районе месторождения Караджал выявлено 16 заслуживающих оценки аномалий.

По результатам аэрогеофизических исследований масштаба 1:200000 – 1:100000, проведенных в 1950-60гг., Казгеофизтрестом в 1964-67гг. издана государственная магнитная карта масштаба 1:200000. Недостатки всех работ до 1965г. находят выражение в «перекосах» уровня поля, пропуски малоинтенсивных аномалий, плановых смещениях локальных аномалий, что значительно снизили интерпретационные возможности полученных материалов.

В 2000г и 2002 годы ТОО «Ульба-геология» проведены магнитометрические работы масштаба 1:10 000 по заранее подготовленной топографической сети. Контроль качества, магнитометрической съемки осуществлялся путем проведения контрольных наблюдений в течение всех полевых периодов равномерно по площади. Всего на участке выставлено по сети 100х20 м 36219 ф.т. и проведена детализация шагом 10м в объеме 6176 ф.т. Объем контрольных наблюдений составил 2797 точек или 6,6 % от общего количества рядовых наблюдений (по проекту 5 %).

По результатам геологических наблюдений и качественной интерпретации магнитометрических работ масштаба 1:10 000 была выделена площадь, перспективная на обнаружение кварц-флюоритовых рудных тел. В полевые сезоны 2001-2002 годов на площади 34 кв.км была проведена магнитометрическая съемка масштаба 1:1000 по сети 40х5м с детализацией между профилями шагом 5м в объеме 3,6 п.км. Работы выполнялись по той же методике, что и работы масштаба 1:10 000, использовались те же приборы, та же МВС, то же КП.

В результате анализа магнитного поля с точки зрения поисковых признаков кварц-флюоритового оруденения сделаны следующие выводы:

1. Рудные тела любых размеров в магнитном поле не отмечаются. Объясняется это одинаковыми магнитными свойствами руды и вмещающей среды.
2. Рудоконтролирующие тектонические нарушения с развитыми зонами брекчирования отмечаются пониженными значениями магнитного поля.
3. Чем больше объем и глубинность тектонической проработки, тем больше интенсивность отрицательных аномалий.
4. В зоне оруденения (гидротермального изменения) происходит нивелирование магнитных свойств участвующих в данном процессе горных образований.

### Анализ геофизических полей

Магнитная карта ( $\Delta T$ )а масштаба 1:10000 построена в условном уровне, для более наглядного отображения геологического строения поискового участка Караджал.

В целом магнитное поле представляет сложную картину: наряду с крупными полями определенного знака наблюдается масса локальных аномалий различной интенсивности, полярности, конфигурации и размерности. Учитывая эти особенности, авторы взяли за основу вариант описания аномалий по их принадлежности к литологическим разностям для всего участка. Если одни и те же породы на различных участках отмечаются разнополярными или резко различными по интенсивности аномалиями ( $\Delta T$ )а, то возникала необходимость изучения их магнитных свойств в естественном залегании, а также по возможности в сравнении от особенностей литологического состава, степени метаморфизма и т.п.

Отложения тайгynской свиты ордовикского возраста представлены песчаниками, конгломератами, алевролитами, базальтами, андезибазальтами, андезидацитами и их туфами, единичными линзами известняков. По магнитным свойствам все эти разновидности относятся к слабомагнитным и магнитным разностям, поле над ними положительное различной интенсивности и изрезанности. Песчаники, алевропесчаники, песчаники с прослоями конгломератов и гравелитов, выделяются положительными магнитными аномалиями интенсивностью 0-500 нТл. Конгломераты, имеющие наибольшую магнитную восприимчивость среди пород тайгynской свиты, выделяются аномалиями положительного знака интенсивностью от 200 до 2000 нТл. Подобную картину наблюдаем в районе МГ200 профили 92-73. Предполагаемые по магнитометрическим данным площади развития этих пород вынесены на схему интерпретации.

В районе же ПР 88-70 ПК 270-330 над геологически откартированными и предполагаемыми под рыхлыми отложениями песчаниками и роговиками тайгynской свиты наблюдается отрицательное или слабopоложительное магнитное поле, противоречащее значениям магнитной восприимчивости. Среднее значение каппа по песчаникам ПР 84 ПК 285-300 равно  $1940 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ, и по базальтам той же тайгynской свиты в районе ПР 84 ПК 265-280 (то есть практически рядом) равна  $2000 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ. При одинаковых значениях магнитной восприимчивости магнитные поля резко отличаются: плюс  $500 \div 1000$  нТл над базальтами и минус  $200 \div 500$  над песчаниками. Понижение интенсивности магнитного поля примерно в 2 раза наблюдается и над конгломератами в районе ПР 90-80 МГ 350.

Авторы отчета считают, что имеют дело с перемангничиванием горных пород в результате термального влияния «слепого» купола массива Дегелен-3. На схеме отмечена надынtrузивная зона, где предполагаемая мощность эффузивно-осадочных пород не превышает 100-150 метров. Аналогичные значения получены по количественной интерпретации расчетного профиля силы тяжести по профилю 73 ПК250-300 и по МГ300 ПР73-57.

Эффузивные образования среднего-основного состава тайгинской свиты обладают довольно высокой магнитной восприимчивостью ( $\chi_f = 1820 \div 3440 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ) и в магнитном поле чаще всего отображаются положительными региональными аномалиями интенсивностью 500-1000 нТл, реже – 2000 нТл. Для базальтоидов характерно явление самообращения – способности самопроизвольно изменять полярность своей намагниченности. Это обусловило наличие в магнитном поле многократно чередующихся зон с противоположной полярностью. Разделить по магниторазведке на литологические разности эффузивы тайгинской свиты практически невозможно. На схеме интерпретации выделены области развития эффузивов от андезитов до базальтов одним контуром.

Магнитная восприимчивость осадочных образований фаменского возраста, откартированных, в основном, в зоне оруденения (не исключается грабен-синклиналь?), на порядок ниже, чем каппа таких же литологических разностей тайгинской свиты. При сечении изолиний с интервалом 200, 500 нТл на карте ( $\Delta T$ ) данные образования практически не отличаются в магнитном поле над вмещающими гранитами массива Дегелен. Та же самая картина наблюдается и над роговиками. Исключение составляют конгломераты в борту зоны, каппа которых близка к таковой конгломератов тайгинской свиты. Следствием высокой магнитной восприимчивости являются высокоинтенсивные положительные аномалии ( $\Delta T$ ) над образованиями подобного типа.

Риолиты, риодациты машанской свиты относятся к немагнитным разностям ( $\chi_f = 220 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ) и отмечаются отрицательным магнитным полем интенсивностью – 200÷500 нТл. Андезиты, андезидациты той же свиты – магнитные ( $\chi_f = 1330 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ) и, как следствие, над ними развиты положительные магнитные аномалии ( $\Delta T$ ) интенсивностью 200÷500 нТл.

Крупнолейстовые андезибазальты майтюбинской свиты по магнитной восприимчивости относятся к магнитным разновидностям ( $\chi_f = 7720 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ) и создают изрезанное знакопеременное поле ( $\Delta T$ ) со значениями в эпицентрах локальных аномалий от –2500 до +3500 нТл.

Граниты массива Дегелен-3 относятся к немагнитным разностям с незначительными различиями средних значений магнитной восприимчивости по фазам, точнее по разновидностям от крупности зерен. В выбранном уровне магнитное поле над массивом отрицательное, в среднем составляет фон порядка -200÷-300 нТл.

Как доказывалось при описании отображения осадочных пород тайгинской свиты в магнитном поле, к западу от геологически откартированного массива Дегелен-3 предполагается наличие гранитов до 92 профиля и даже за пределы участка.

Границы развития эффузивно-осадочных пород в кровле гранитного массива Дегелен, проведенные по магнитометрическим данным, показаны на схеме интерпретации (Приложение 6). Между МГ50 и 148 на слабоотрицательном фоне магнитного поля над гранитами Дегеленского

массива четко прослеживаются две цепочки узколинейных интенсивностью  $100 \div 500$  нТл положительных аномалий ( $\Delta T$ ). Геологическим обследованием установлено, что в большинстве случаев эти аномалии отмечают дайки диабазов четвертой фазы кандыгатайского комплекса.

По результатам гравиметровой съемки масштаба 1:200000 все вышеописанные гранитные массивы на глубине представляют собой северное окончание единого крупного гранитного плутона под названием Дегелен, а все эффузивно-осадочные и метаморфические образования в контуре участка Караджал можно рассматривать как останцы его кровли. Основная масса этих пород располагается как бы в двух провесах кровли гранитов. Если южный (рудный) довольно хорошо изучен горнобуровыми работами, то северный детально обследован только геологическими маршрутами. Для решения задачи изучения кровли гранитов, перекрытых останцами осадочных пород, на поисковом участке были проведены четыре расчетных гравиметровых профиля с шагом 100м. Все они начинались в пределах массива Дегелен (ПК148), пересекали два останца, разделенных Северной гранитной апофизой, и заканчивались в гранитном массиве Дегелен-3. Региональная составляющая снималась графически и интерпретировалась остаточная сила тяжести.

Визуально в пределах южного провеса наблюдаются две аномалии  $\Delta g$  противоположного знака. Отрицательная практически совпадает с зоной развития кор выветривания и зон брекчирования, положительная – с областью развития конгломератов. Второй провес, заполненный эффузивными образованиями среднего-основного состава, роговиками и интрузивами преимущественно основного состава, отмечается положительной аномалией, интенсивность которой напрямую зависит от мощности и плотности возмущающих масс.

При интерпретации гравиметровых материалов большую роль играют значения плотности, принимаемые для возмущающих объектов. Одни и те же породы в зоне оруденения (южный провес) имеют меньшую плотность по сравнению с развитыми за ее пределами. Известняки в зоне –  $2,67$  г/см<sup>3</sup>, вне зоны –  $2,71$  г/см<sup>3</sup>; ороговикованные песчаники в первом случае –  $2,71$  г/см<sup>3</sup> и  $2,80 \div 2,84$  г/см<sup>3</sup> – во втором. Все эти особенности создают значительные трудности при проведении количественных расчетов аномалий силы тяжести.

Из анализа кривых  $\Delta g$  можно сделать выводы:

1. Горизонтальные (поперечные) размеры зоны проработки (разуплотнения) южного провеса уменьшаются от профиля 35 в сторону ПР 73;
2. Горизонтальные и вертикальные мощности гравелитов, ороговикованных песчаников и известняков там же наоборот увеличиваются;
3. При одном, примерно, наборе литологических разностей во втором провесе вертикальная мощность от профиля 37 к профилю 73 увеличивается в среднем с 150 до 350 метров.

Локальная отрицательная аномалия на 47/255, вероятно, вызвана уменьшением плотности горных пород независимо от литологии и основности в тектонически ослабленной зоне. Причем зона эта предполагается не только в останце, но и в подстилающих гранитах. Мощность пород останца на 73/285 резко уменьшается с 250 до 100-120м, вероятно, по разлому, залеченному дайкой граносиенитов.

При интерпретации профильной гравиразведки обязательно учитывались и данные магниторазведки. Эмпирически было замечено, что породы с большей магнитной восприимчивостью, независимо от интенсивности наблюдаемого поля  $\Delta T$  над ними, имеют и повышенную плотность. Например роговики с  $\alpha =$  до 100 имеют плотность порядка 2,71 г/см<sup>3</sup>, а роговики с  $\kappa$  примерно  $3000 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ – 2,84 г/см<sup>3</sup>. Таким образом, локальные изменения интенсивности кривой силы тяжести в пределах северного провеса в первую очередь объясняются дифференциацией плотности по латерали и уже затем изменением вертикальной мощности пород, слагающих этот останец.

На всех четырех расчетных профилях получается пологое погружение массива Дегелен-3 на юго-запад и основного массива Дегелен на северо-восток. Граница соприкосновения этих массивов, возможно, тектоническая, залеченная гранитами Северной апофизы.

Для подтверждения неизменности уровня подошвы гранитов массива Дегелен-3 в поперечном направлении были пройдены расчетные профили по магистрали 300 между профилями 37-73 и по МГ400 ПР47-57 шагом 100м. Наблюдаемые кривые представляют из себя прямые линии с незначительным повышением значений  $\Delta g$  по МГ300 от ПР64 в сторону 73. То есть там, где начинается останец, мощность которого не более 100-150 метров. В то же время уровень на МГ400 на 1,5 мГл выше, чем на МГ300. Это является подтверждением воздымания подошвы плутона в северном направлении.

Породы габбро-сиенит-граносиенитового комплекса обладают широким диапазоном магнитной восприимчивости и создают магнитные аномалии различной интенсивности и конфигурации, выделяясь в разной мере на фоне поля ( $\Delta T$ )а от вмещающих их пород. К наиболее магнитным разностям относятся умеренно щелочные микродиориты и габброиды, средние значения  $\kappa$  которых возрастают от  $1650 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ для первых до  $8330 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ для вторых. В силу этого крупная протяженная от 0/200 до 92/250 габброидная дайка отмечается высоко интенсивной (до 5000 нТл) линейно вытянутой аномалией, осложненной узкими аномалиями ( $\Delta T$ )а от даек более кислых разностей и раздувами над габброидными массивами. Все это многообразие интрузивных объектов расположено в единой тектонической структуре (Дегеленская зона разломов).

По магнитным свойствам граносиенит-порфиры, кварцевые сиенит-порфиры относятся к слабомагнитным разностям. Пространственно дайки и небольшие тела этих пород размещаются среди высокомагнитных разновидностей и поэтому очень часто на картах ( $\Delta T$ )а они отмечаются отрицательными аномалиями интенсивностью  $-200 \div -500$  нТл.

Риодацитовые порфиры, базальтовые порфириты субвулканических комплексов не отмечаются в магнитных полях среди вмещающих и контактирующих с ними пород.

Диориты, гранодиориты девонского возраста, откартированные в северо-западном углу участка, вызывают положительное магнитное поле, что не противоречит их магнитной восприимчивости – от 100 до 10000, в среднем  $1350 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ. Локальные отрицательные аномалии внутри положительного контура, чаще всего, объясняются как оперяющие с севера высокомагнитные объекты.

Высокоинтенсивные (до 2200-3200 нТл) линейно вытянутые в цепочки аномалии ( $\Delta T$ ) вызываются, вероятно, влиянием габброидов, внедрившихся по разломам, или обогащением магнетитом, поступающим по тектоническим трещинам.

По результатам измерений магнитной восприимчивости кварц-флюоритовая руда, рудные кварциты, породы рудоносной зоны (опалиты, брекчии, коры выветривания) немагнитны: 80% измерений попадают в интервал  $0-50 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ. Граниты, с которыми пространственно и генетически связана руда, имеют более широкий диапазон магнитных свойств: 50% - немагнитны, 50% от слабомагнитных до магнитных. При построении отчетных магнитных карт масштаба 1:10000 эти различия незаметны, так как сечение карты изодинам (0,200,500,1000 нТл) не позволяет зафиксировать изменения магнитного поля над рудными зонами на фоне относительно отрицательного поля ( $\Delta T$ ) над гранитами (интервал - 100÷-300 нТл).

В контуре детального поискового участка, выделенного по геологическим данным, была проведена магнитометрическая съемка в масштабе 1:1000 по сети 40х5м. По результатам этих работ была построена карта аномального магнитного поля в условном уровне (+300 нТл относительно съемки масштаба 1:10000).

Обладая широким диапазоном магнитной восприимчивости горные породы, выполняющие южный (рудный) провес, создают относительно сложное как по интенсивности так и по конфигурации магнитное поле. Граниты, в которых и картируются осадочные породы провеса, относятся по магнитной восприимчивости к слабомагнитным и магнитным и создают поля ( $\Delta T$ ) интенсивностью +100÷+300 нТл которая считается фоном, на котором соответствующими аномалиями отмечаются осадочные, метаморфические породы, слагающие провес кровли плутона, а также особенности рудной зоны.

Конгломераты, картирующиеся в северном борту данной структуры, отмечаются в магнитном поле высокоинтенсивными положительными аномалиями ( $\Delta T$ ). Магнетитовые скарны, наиболее магнитные из всех разновидностей горных пород на участке, создают характерные двухполосные аномалии интенсивностью от -2000 до +11000 нТл. Магнитная восприимчивость их более  $100000 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ. Эпидот-гранатовые скарны, каппа которых на порядок ниже, создают аномалии до 500 нТл, они же в зоне

оруденения – немагнитны. Магнитное поле над немагнитными известняками положительное, предположительно с незначительной вертикальной мощностью и наличие под ними магнитных конгломератов либо скарнов.

Роговики по сланцам отнесены к слабомагнитным и потому в магнитном поле они отмечаются слабоинтенсивными аномалиями, в основном, положительного знака.

Все горные породы, подвергшиеся гидротермальному метасоматозу, теряют свои первичные магнитные свойства. Чаще всего происходит вынос магнитных элементов. Исходя из этого предположения, можно сделать вывод, что полосой относительно отрицательных аномалий ( $\Delta T$ ) различной интенсивности отмечается зона тектонической проработки, с которой пространственно и генетически связано и кварц-флюоритовое оруденение. В отдельных местах отрицательное магнитное поле наблюдается как бы внутри (до 50м) гранитов. Создается впечатление, что контакт неизменных гранитов несколько дальше от геологически закартированного. Возможно, что сами граниты претерпели значительные изменения или они имеют относительно малую мощность и сквозь них как бы «просвечивают» осадочно-метаморфические породы, а, возможно, и брекчии. Чаще всего, подобное явление наблюдается в местах пересечения основного разлома северо-западного направления с предполагаемыми субширотными. Здесь же наблюдается увеличение объема брекчий и раздувы в кварц-флюоритовых жилах. Теоретически, чем больше степень проработки и объем брекчированных пород, тем интенсивнее отрицательное поле над ними. Фактически отрицательные аномалии появляются в магнитных полях и при конечных вертикальных размерах объектов с высоким  $\kappa$ , и с северной стороны у магнитоактивных образований [особенности поля ( $\Delta T$ )]. Желательно бы из этого многообразия выделить эффект от рудолокализирующих структур. Зоны брекчирования, разуплотнения, дробления и области кор выветривания теоретически должны отмечаться относительно отрицательными аномалиями в поле силы тяжести. На гравиметрической карте (Приложение 12) фиксируются три отрицательные аномалии различной конфигурации и интенсивности. Все они пространственно совпадают с областями увеличения объема кор выветривания, зон брекчирования и общей глубины тектонической проработки. Как следствие этих процессов наблюдается значительное увеличение объема рудных тел. Этот признак можно отнести к косвенным поисковым. Учитывая все вышеизложенное, в случае продолжения поисково-разведочных работ в контуре детального участка, рекомендуется провести высокоточную гравirazведку по сети 40x20м.

#### Гравиметрическая съемка

Гравиметрическую съемку масштаба 1:200000 на площади листа М-43-XXIV провела Иртышская партия (А.Л.Втулочкин, 1974г) Казахской аэрогеолого-геофизической экспедицией КазИМС. Цель работ – помощь геологическому картированию. Сеть наблюдений 3x2 км, точность работ

$\pm 0,51$  мГл, сечение изоаномал 2 мГл. В результате этих работ составлена структурно-тектоническая схема масштаба 1:200000. Одновременно был выполнен значительный объем профильных магнито-гравиметрических работ, совмещенных с геологическими маршрутами. В результате совместной интерпретации материалов были построены опорные геологические разрезы, послужившие основой для составления тектонической карты площади работ.

В 1976-1978 гг. Куроминской геофизической партией (Ш.А.Букетов) Центральной геолого-геофизической экспедиции ЦКТГУ выполнены гравиметровые работы в масштабе 1:50000 и 1:25000 по сети 500x500 м и 250x250 м. Точность аномалий Буге  $\pm 0,13$  мГл, сечение изоаномал отчетных карт 0,5 и 0,25 мГл.

С целью определения глубины залегания палеозойского фундамента, мощности рыхлых отложений, определения величины  $\rho_k$  горных пород и закономерности его изменения в вертикальном разрезе выполнены ВЭЗ. Наблюдения выполнены по сети 2000x500 м с применением прибора ЭСК-1, контроль составил 5,2%, относительная погрешность – 3%, крестовых ВЭЗ – 3%.

Метод вызванной поляризации (ВП) проведен в профильном варианте с целью определения перспектив отдельных участков в отношении сульфидного оруденения. Питающая АВ-1500 м, приемная МН-50, шаг наблюдений по профилю 50 м, станция ЭРСУ-71 на ЗИЛ-131 и ГАЗ-66. Режим разнополярных импульсов – время зарядки 10 сек., перерыв между импульсами разного знака 5 сек. Время задержки измерения после включения зарядного тока – 0,5 сек. Контроль выполнен в объеме 6%, относительная погрешность измерений составила для  $\rho_k$  – 2,44%, для  $\eta_k$  – 4,68%.

По результатам комплексных исследований выполнена увязка физических полей с геологическим строением, выделены контуры перспективных участков, рекомендованы комплекс методов и очередность их проверки.



## Геологическое строение и полезные ископаемые

### 3.1. Стратиграфия

В районе планируемых работ в пределах 5-ти блоков на стыке листов (М-43-84-Б, М-44-73-Б) обнажаются породы кембрия, ордовика, девона карбона, третичные и четвертичные отложения. Наибольшую площадь среди палеозойских пород занимают ордовикские и девонские отложения, наименьшую – каменноугольные (граф. приложение 1). При написании геологического строения района работ использованы материалы отчета о результатах ГДП-200 на территории Семипалатинского полигона (листы М-43-XXIV, М-44-XIX), Клепиков и др., 2003.

#### Палеозойская эратема

##### Кембрийская система. Средний отдел. Атейская свита (Є2at)

Отложения атейской свиты широко развиты на рассматриваемой территории, они слагают ядерную часть Чингизского антиклинория, прослеживаясь через всю площадь листов М-43-84, М-44-73 в виде полосы северо-западного простирания. В составе свиты преобладают вулканогенные породы, представленные туфами и лавами андезитового, андезибазальтового и смешанного состава, а также терригенными породами – вулканомиктовыми алевролитами, песчаниками, гравелитами и конгломератами. В хребте Кан-Чингиз атейская свита согласно перекрывается отложениями зербкызыльской свиты. В области развития отложений атейской свиты наблюдается напряженная линейная складчатость, проявлены складки высоких порядков, пloyчатость и будинаж, особенно интенсивные в горах Муржик. На отдельных участках отмечается гофрировка крыльев складок, развальцевание и разлинзование пластов.

Интенсивно измененные породы свиты развиты на площади частых переходов вулканитов в зеленые сланцы. Ориентировочная мощность приведенного разреза свиты составляет 1500м.

На всем протяжении их развития в хребте Кан-Чингиз и в горах Муржик, наблюдается резкая смена на небольшом расстоянии слабо измененных пород их сильно преобразованными разностями, что связано с широким распространением разломов, вблизи которых породы испытывали более сильные преобразования, превращались в хлорит-эпидотовые, амфибол-хлоритовые или кремнистые сланцы.

Магнитная восприимчивость вулканогенных и осадочных образований атейской свиты колеблется в очень широком диапазоне –  $0,02\text{--}33,33 \times 10^{-3}$  ед.СИ, среднее значение составляет  $1,7 \times 10^{-3}$  ед.СИ. 88 % образований являются немагнитными и средняя величина магнитной восприимчивости составляет  $0,28 \times 10^{-3}$  ед.СИ. Для порфиритов основного состава характерно изменение  $k$  в пределах  $4,5\text{--}21,44 \times 10^{-3}$  ед.СИ., максимальными значениями параметра обладают роговики –  $33,33 \times 10^{-3}$  ед.СИ.

Плотность образований свиты изменяется от  $2,38\text{г/см}^3$  до  $2,96\text{г/см}^3$ , среднее значение составляет  $2,72\text{г/см}^3$ . Туфы основного состава имеют среднюю плотность  $2,76\text{г/см}^3$ , для лав среднего состава, андезибазальтовых и базальтовых порфиритов предел колебания составляет  $2,91\text{--}2,96\text{г/см}^3$ . Минимальными значениями плотности обладают осадочные породы, подверженные процессам гипергенеза.

Верхний отдел кембрийской системы–средний отдел  
ордовикской системы  
Найманжальская свита ( $\text{Є}_3\text{--O}_2\text{nm}$ )

На рассматриваемой территории к найманжальской свите отнесены существенно-кремнистые образования, обнажающиеся в ее северной части в районе г. Кеншоки.

Найманжальская свита состоит, главным образом, из кварцитов и кварцитовых сланцев, образованных по яшмоидам и кремнистым алевропелитам. Реже встречаются кремнистые алевролиты, глинисто-кремнистые алевропелиты, полимиктовые песчаники, андезиты, базальты и их туфы. С породами другого возраста найманжальская свита всегда имеет тектонические контакты, предполагается аллохтонное залегание ее отложений, о чем свидетельствуют присутствие олистостромовой фации в отложениях тайгинской свиты с олистолитами и олистоплаками микрокварцитов и яшмоидов из разреза найманжальской свиты.

Мощность свиты в пределах от 300 до 100м.

Магнитная восприимчивость метаморфических и, очень редко отмечаемых, вулканогенно-осадочных образований свиты колеблется в очень широких пределах –  $0,01\text{--}31,69 \times 10^{-3}$  ед.СИ, средняя величина составляет  $1,26 \times 10^{-3}$  ед.СИ. Но практически немагнитные разности достигают 77% от общего количества изученных образцов, а их средняя величина к едва достигает  $0,14 \times 10^{-3}$  ед.СИ.

У магнитных разностей порфиритов основного состава к достигает  $5,71 \times 10^{-3}$  ед.СИ, у яшмоидов с вкрапленностью магнетита –  $9,51 \times 10^{-3}$  ед.СИ, у эпидот-хлоритовых сланцев с магнетитом –  $16,8 \times 10^{-3}$  ед.СИ. Максимальными значениями магнитной восприимчивости отмечаются роговики – от  $17,34 \times 10^{-3}$  до  $25,8 \times 10^{-3}$  ед.СИ и кварц-карбонат-хлоритовые сланцы с тонкодисперсным и вкрапленным магнетитом –  $31,69 \times 10^{-3}$  ед.СИ.

Плотность отложений свиты колеблется от  $2,36$  до  $3,18\text{г/см}^3$ , средняя величина составляет  $2,66\text{г/см}^3$ . Избыточной плотностью, достигающей  $0,2\text{г/см}^3$ , обладают эпидот-хлоритовые сланцы, порфириты основного и среднего состава, пропитанные гидроокислами сланцы и известняки, кластолавы порфиритов андезито-базальтового состава, а также кварц-хлоритовые сланцы с малахитом и пиритом. Максимальными значениями (до  $0,5\text{г/см}^3$ ) избыточной плотности обладают роговики.

Возраст найманжальской свиты определен как верхний отдел кембрия – средний отдел ордовика.

Ордовикская система  
Средний отдел  
Бестамакская свита (O<sub>2</sub>bt)

Отложения бестамакской свиты локализованы в западной части района лицензионной площади.

Бестамакская свита трансгрессивно залегает на вулканитах атейской свиты, гранодиоритах шаганского комплекса, а на северо-восточных склонах горы Дуана трансгрессивно перекрывает отложения абаевской свиты. Согласно, с постепенным переходом бестамакская свита перекрывается терригенными отложениями саргалдакской свиты среднего ордовика. Контакт между бестамакской и саргалдакской свитами проводится условно по исчезновению из разреза вулканогенных пород, характерных для бестамакской свиты.

В низах бестамакской свиты залегают известняки, они образуют мощную пачку, прослеживающуюся по простиранию более, чем на 20км. Базальная пачка свиты сложена неравномернотернистыми песчаниками мощностью 50-55м с прослоями алевролитов. Алевролиты содержат прослои известковистых гравелитов.

Разрозненные выходы низов свиты нередко включают олистостромовую фацию, представленную олистолитами и олистоплаками хлоритизированных, рассланцованных и катаклазированных базальтов, андезибазальтов и яшмокарцитов, рассредоточенными среди разнотернистых песчаников.

Вулканогенные породы неравномерно распределены среди отложений бестамакской свиты. Для терригенных пород характерно преобладание грубообломочных разностей, для всех осадочных пород присуща четкая слоистость. Преобладают зеленые цвета пород, реже бурые. На отдельных участках наблюдаются элементы флишеидного строения.

Максимальная мощность свиты 1500м.

Магнитная восприимчивость образований свиты колеблется от  $0,01 \times 10^{-3}$  до  $23,51 \times 10^{-3}$  ед.СИ, но 44% из них являются немагнитными: магнитная восприимчивость не превышает  $0,59 \times 10^{-3}$  ед.СИ. Максимальными значениями параметра  $14,89 - 23,51 \times 10^{-3}$  ед.СИ обладают порфириты основного состава и песчаники, обогащенные магнетитом или продуктами его окисления, а также их туфы и туфоконгломераты.

Средняя величина плотности составляет  $2,78 \text{ г/см}^3$ , избыток плотности (до  $0,39 \text{ г/см}^3$ ) присущ порфиритам основного состава, туфоконгломератам и песчаникам, содержащим в цементе значительное количество лимонита, дефицит – известнякам и мелкозернистым песчаникам (до  $0,28 \text{ г/см}^3$ ).

Магнитное поле отрицательного знака, интенсивность которого изменяется от 150 до 350 нТл, наблюдающееся в северной и западной частях площади развития отложений свиты, обусловлено последними.

Гравитационное поле, изменяющееся от минус 2 до плюс  $8 \text{ мГл}$ , в большей степени отражает глубинное строение.

Тайгынская свита ( $O_2$  tg)

Тайгынская свита в районе проектируемых работ распространена локально в тектоническом блоке к северу и северо-востоку от гор Дегелен. С расположенными выше по разрезу жартасской и машанской свитами контакты всегда тектонические (по разломам). В строении свиты принимают участие, главным образом, грязно-зеленые буроватые конгломераты с обломками кремнистых пород и вулканитов, вулканомиктовые песчаники и алевролиты, а также кремнистые яшмовидные алевролиты, реже встречаются прослои лав и туфов андезитового состава.

В тайгынской свите распространена фация олистостром. На этих участках в осадочной толще развиты блоки светло-серых и серовато-вишневых яшмокварцитов, принадлежащих найманжальской свите.

Полная мощность свиты условно определяется в 1500м.

Породы свиты значительно преобразованы в экзоконтактах многочисленных интрузивных тел, в первую очередь, вблизи гранитов Дегеленского массива. Они часто интенсивно ороговикованы, превращены в амфибол-плагиоклаз-кварцевые и биотит-амфиболовые с кордиеритом роговики, полностью утратившие первичные структуры и текстуры. Развиты эпидотизация и скарнирование известковистых разностей пород. Эти изменения затрудняют расшифровку складчатой структуры. В целом намечаются изометричные складки с углами падения крыльев  $30-75^\circ$ .

Литологические разности свиты, подвергшиеся интенсивной гидротермальной проработке, как правило, являются магнитными и сильномагнитными. Максимальные значения магнитной восприимчивости достигают  $25,5 \times 10^{-3}$  ед.СИ, неизменные песчаники и известняки являются совершенно немагнитными ( $1,2 - 0,22 \times 10^{-3}$  ед.СИ).

Плотность изменяется в очень широких пределах – от 2,67 (известняки) до  $3,02 \text{ г/см}^3$  (ороговикованный песчаник). Содержание магнетита в разностях с высокой плотностью составляет более 10% от объема.

Изрезанное магнитное поле положительного знака, интенсивность которого меняется от 500 до 700 нТл, характерно для большей части (северо-западная) площади развития отложений свиты. Отдельные минимумы (до 700 – 800 нТл) отрицательного знака, в первую очередь, связаны с элементами залегания магнитных разностей, реже – с участками гидротермальной деятельности без привноса магнитного вещества.

В юго-восточной части площади, где развиты преимущественно немагнитные разности (песчаники, известняки), наблюдается спокойное магнитное поле отрицательного знака интенсивностью 300-700 нТл.

Гравитационное поле, изменяющееся от минус 14 до плюс 7 мГл, обусловлено как влиянием Дегеленского гранитного массива (отрицательное), так и глубинными интрузиями среднего и основного состава.

В разрезе свиты на северо-восточных склонах гор Косшоки в известняках собрана фауна трилобитов и брахиопод, указывающие на принадлежность толщи к верхам лландейло- низам карадока.

### Жартасская свита ( $O_3jt$ )

Отложения жартасской свиты обнажаются на ограниченной площади в северо-западном углу карты. На рассматриваемой площади жартасская свита имеет тектонические контакты со смежными отложениями.

В разрезе свиты преобладают вулканиты андезитового состава – лавы и туфы. Реже встречаются андезито-базальты и их туфы, горизонты туфопесчаников, песчаников и гравелитов, а также светло-серых мраморизованных известняков. Андезиты часто имеют порфировую структуру с призматическими кристаллами плагиоклаза, нередко нацело замещенного карбонатом, эпидотом, хлоритом и кварцем.

Встречающиеся в разрезе свиты песчаники полимиктовые и вулканомиктовые, разнотермальные содержат слабо окатанные зерна вулканитов, алевролитов, известняков, кварца, полевых шпатов и минералов, замещенных хлоритом.

Мощность жартасской свиты составляет не менее 1800 м.

Магнитная восприимчивость литологических разностей свиты изменяется от  $0,01 \times 10^{-3}$  до  $32,8 \times 10^{-3}$  ед.СИ, максимальными ( $16,5 - 32,88 \times 10^{-3}$  ед.СИ) значениями параметра обладают разности, претерпевшие интенсивную гидротермальную проработку (андезитовые порфириды, конгломераты и песчаники), практически немагнитными являются известняки, кварциты, а также брекчированные и интенсивно окварцованные андезитовые порфириды.

Средняя величина плотности составляет  $2,69 \text{ г/см}^3$ , максимальными значениями ( $2,77 - 2,88 \text{ г/см}^3$ ) обладают роговики, андезитовые порфириды и конгломераты, магнетит в которых составляет 7 –15% объема. Низкие значения ( $2,49 - 2,60 \text{ г/см}^3$ ) характерны для микрокварцитов.

Интенсивность магнитного поля положительного знака изменяется от 350 до 1750 нТл, превалирует 600–700 нТл. В северо-западной части площади, где развиты практически немагнитные разности, наблюдается поле отрицательного знака, варьирующее в пределах 500 – 750 нТл.

Над зоной интенсивной гидротермальной проработки в приконтактовой части Дегеленского гранитного массива поле силы тяжести изменяется от минус 8 до плюс 2 мГл.

### Девонская система

Отложения девонской системы имеют в районе широкое распространение, обнажаясь западных частях. Они слагают крупные наложенные брахисинклинальные и грабен-синклинальные орогенные структуры.

### Нижний- средний отделы Машанская свита ( $D_{1-2m\check{s}}$ )

Отложения машанской свиты формируют самостоятельные наложенные структуры (вулcano-тектонические депрессии) не подчиняясь структурному плану отложений нижнего палеозоя.

Вулканиды девона залегают на более древних отложениях с угловым и азимутальным несогласием и, в свою очередь, несогласно перекрываются пестроцветной толщей живетского и франского ярусов. В составе свиты выделяются эффузивы и туфы риолитовых, дацитовых и трахириолитовых порфиров. Присутствуют андезиты, андезибазальты и их туфы. Редко встречаются маломощные горизонты песчаников и известняков. Для всех пород характерна лилово-серая и вишнево-бурая окраска.

Для наложенных мульд северо-западной части листа М-44-ХІХ (в частности для Муржикской мульды) также характерно преобладание андезитов, особенно в низах разреза.

Мощность отложений машанской свиты достигает 2000м.

Среди эффузивов машанской свиты встречаются зоны, участки интенсивно метасоматически преобразованных пород.

Вулканиды машанской свиты отличаются высокими, по сравнению с кларковыми, содержаниями меди и молибдена. Наиболее ярким отличием рассматриваемых вулканитов являются повышенные содержания (в кислых разностях) тантала, ниобия и бериллия, а также циркона.

Магнитная восприимчивость вулканогенных, реже метаморфических разностей образований свиты колеблется в пределах от  $0,01 \times 10^{-3}$  до  $45,7 \times 10^{-3}$ -ед.СИ, при этом средняя величина составляет  $3,92 \times 10^{-3}$ -ед.СИ. Максимальными значениями ( $17-45,7 \times 10^{-3}$ ед.СИ) параметра, как правило, обладают базальтовые, андезибазальтовые и андезитовые порфириты, реже – роговики, песчаники и алевролиты. Содержание магнетита в них часто превышает 10 – 15%, который отмечается как в виде тонкодисперсной вкрапленности в общей массе, так и в виде разного размера зерен и мелких прожилков. Следует отметить, что сильно магнитные ( $> 11,8 \times 10^{-3}$ ед.СИ) среди исследованных образований составляют 45% от общего количества, практически немагнитные (до  $1,2 \times 10^{-3}$ ед.СИ) – 55%.

Средняя величина плотности составляет 2,69г/см<sup>3</sup>, чаще всего, избыточная плотность, достигающая 0,26г/см<sup>3</sup>, присуща базальтовым и андезибазальтовым порфиритам.

Возраст машанской свиты непосредственно в районе определяется ее положением между терригенными пестроцветными формациями нижнего силура и живетского и франского ярусов.

### Верхний отдел Фаменский ярус ( $D_{3fm}$ )

Отложения фаменского яруса распространены вместе с турнейскими и нижневизейскими отложениями, образуя структуры типа наложенных мульд и приразломных синклиналей.

Фаменские отложения несогласно залегают на вулканогенных образованиях машанской свиты и на более древних толщах и согласно перекрываются нижнекаменноугольными породами.

Наложённая структура с фаменскими отложениями представлена в северо-западной части района, в Муржикской мульде.

В Муржикской мульде, вмещающей месторождение марганца, на вулканитах машанской свиты залегает горизонт красноцветных полимиктовых песчаников с прослоями мелкогалечных конгломератов мощностью до 100 м. Выше лежит горизонт разнотерристых полимиктовых песчаников, аргиллитов, конгломератов мощностью 1-2 м. Окраска пород красноватая, желтовато-серая, зеленовато-серая.

Выше залегают кристаллические розовые органогенно-детритовые и криноидные известняки, местами глинистые с обильными остатками брахиопод. Мощность пачки около 80 м. Комплекс брахиопод из обеих пачек указывает на верхнюю часть мейстеровского горизонта (калькаратусовых слоев).

В сульфидном горизонте выделены три пачки. Нижняя пачка (около 115 м) состоит из серых известняков с обильными остатками. Средняя пачка (40 м) сложена светло-серыми мелкозернистыми пелитоморфными известняками со стяжениями кремней и халцедона с редкими остатками брахиопод. Верхняя пачка (около 100 м) представлена серыми и желтовато-серыми зернистыми и органогенно-детритовыми известняками с обильными остатками брахиопод верхов сульфидного горизонта.

Мощность фаменских отложений в Муржикской мульде не превышает 500 м.

Мощность фаменских осадков в отдельных структурах достигает 600 м.

Осадочные образования фаменского яруса совершенно немагнитные: средняя величина магнитной восприимчивости составляет  $0,05 \times 10^{-3}$  ед. СИ.

Плотность изменяется от 2,44 до 2,80 г/см<sup>3</sup>, но средняя величина параметра не превышает 2,56 г/см<sup>3</sup>.

Наблюдаемые на площади развития отложений яруса магнитные и гравитационные поля как отрицательного, так и положительного знака, вероятнее всего, свидетельствуют о том, что вертикальная мощность этих отложений весьма незначительная, а характер и интенсивность физических полей обусловлены подстилающими их образованиями.

Нижне-среднедевонский субвулканический комплекс риолитов ( $\lambda D_{1-2}$ ),  
андезитов ( $\alpha D_{1-2}$ ), габбро-порфиритов ( $\beta D_{1-2}$ )

Нижне-среднедевонский субвулканический комплекс генетически связан с формированием машанской свиты, аналогичен по химическому составу соответствующим эффузивным породам и пространственно

приурочен к полям их распространения. Наиболее широко представлены субвулканические риолиты, образующие тела размером от нескольких десятков м<sup>2</sup> до 25 км<sup>2</sup>. По форме среди них выделяются овальные и изометричные в плане лакколиты, изометричные или слегка удлиненные в плане штокообразные тела. Кроме этих, сравнительно крупных субвулканических тел, в толще вулканитов машанской свиты присутствуют многочисленные дайки риолитов различной мощности и протяженности. Эти дайки на смежных участках могут быть проявлены и в более древних толщах.

Субвулканические риолиты содержат редкие вкрапленники кварца и плагиоклаза, основная ткань породы полнокристаллическая, сложена сростками кварца и лучистого полевого шпата (псевдосферолиты) с включениями мельчайших микропойкилитовых вростков калинатрового полевого шпата. В краевой части псевдосферолитов выделяется кайма чистого кварца.

Тела риолитов имеют однородное строение с флюидальными текстурами в периферических частях с крутым, местами вертикальным залеганием плоскости флюидальности.

Нередко в краевых частях субвулканических интрузий отмечаются кластолавы, вулканические брекчии, игнимбриты, иногда интенсивно окварцованные.

Субвулканические тела среднего и основного состава распространены значительно меньше, чем кислые. С интрузиями ниже-среднедевонского субвулканического комплекса в районе связаны проявления, главным образом медного, часто с золотом оруденения.

#### Каменноугольная система.

В пределах описываемого района каменноугольные отложения пользуются ограниченным распространением в ее северной части, где они представлены турнейским и визейским ярусами и залегают совместно с фаменскими отложениями.

#### Нижний отдел. Турнейский ярус C<sub>1</sub> t

Турнейские отложения в районе лицензионной площади развиты только в Муржикской мульде (северная часть карты района).

Карбонатные осадки турнейского яруса согласно залегают на отложениях фамена постепенно сменяя их вверх по разрезу и согласно перекрываются отложениями визейского яруса. Они представлены серыми, светло-серыми, иногда розовато-серыми органогенно-детритовыми ракушняками и криноидно-мшанковыми известняками и мергелями.

Известняки нижней части турнейского яруса (гора Шакпакжал на западном замыкании Муржикской мульды) содержат обильную фауну брахиопод, характерных для нижнего турне (симоринский и кассинский



горизонты). Верхняя часть карбонатной толщи содержит обычно смешанные формы верхнего турне и нижнего визе.

Мощность турнейских отложений на площади не превышает 500м.

Средняя величина магнитной восприимчивости осадочных образований турнейского яруса составляет  $0,04 \times 10^{-3}$  ед.СИ, а средняя величина плотности –  $2,65 \text{ г/см}^3$ .

#### Отложения нижнего подъяруса визейского яруса ( $C_1V_1$ )

В Муржикской мульде нижневизейские угленосные отложения (основное место их распространения) представлены серыми слоистыми алевролитами с прослоями светло-серых мелко- и среднезернистых песчаников, содержащих прослой и пачки углистых пород. Мощность угленосных отложений 200м. Мощность углистых пачек 3-12м, число таких пачек около 8 (месторождение Ак-Чеку). Углистые пачки содержат прослой и линзы каменного угля мощностью 0,2- 3,3м, содержащие отпечатки флоры, предполагающие визейский возраст отложений.

Максимальная мощность нижневизейских отложений – 800м.

Магнитная восприимчивость осадочных отложений нижневизейского подъяруса изменяется от  $0,02 \times 10^{-3}$  до  $0,18 \times 10^{-3}$  ед.СИ, плотность – от 2,37 до  $2,67 \text{ г/см}^3$ .

Магнитное поле отрицательного (до 150нТл) знака и поле силы тяжести отрицательного знака (около 6мГл), скорее всего, отражают суммарный эффект влияния – самих отложений и глубинного массива кислого состава.

#### Средний-верхний отделы Майтубинская свита ( $C_{2-3mt}$ )

Отложения майтубинской представлены лишь в юго-восточном углу карты района, где они участвуют в построении брахиформной складчатой структуры, подстилающей Дегеленскую вулcano-тектоническую депрессию. У западных подножий гор Дегелен рассматриваемые осадки срезаются разломами.

Отложения майтубинской свиты сложены андезибазальтами, андезитами и их туфами с прослоями и горизонтами разномзернистых полимиктовых песчаников, туффитов и алевролитов. Отсутствие четко выраженной смятости, широкое развитие рвущих субвулканических тел одинакового с эффузивами состава очень осложняют изучение послойного разреза толщи.

Полная мощность толщи может достигать 800-1000м.

Магнитная восприимчивость образований свиты колеблется в очень широких пределах  $-0,02-45,7 \times 10^{-3}$  ед.СИ, правда сильномагнитные разности ( $16,5 - 45,7 \times 10^{-3}$  ед.СИ) составляет менее 17%, а практически немагнитные – 58%.

Магнитное поле положительного знака, интенсивность которого достигает 1500нТл, а в отдельных точках 3500нТл, наблюдается на значительно большей (более 90%) части площади развития отложений. Такой характер поля, вероятнее всего, обусловлен ороговикованием и скарнированием пород, подстилающих образования свиты, в экзоконтакте гранитоидной интрузии Дегеленского массива, а также многочисленными дайками андезитовых и базальтовых порфиритов, содержание магнетита в последних достигает 10%. Гематит, как правило, присутствует в незначительных количествах.

Средняя величина плотности составляет 2,72г/см<sup>3</sup>, максимальные значения (2,80-2,87г/см<sup>3</sup>) присущи тем же андезитовым и базальтовым порфиритам, обогащенным магнетитом.

Несколько выраженная гравиметровая ступень, наблюдаемая у южной части Дегеленского массива, по-видимому, отражают глубинное строение площади.

Отложения майтубинской свиты несогласно залегают на породах фамена, турне и нижнего визе и прорываются интрузиями пермского возраста. Субвулканические интрузии, комагматичные лавам майтубинской свиты, прорывают фамен-нижневизейскую толщу.

У южного подножия гор Дегелен в районе рудопроявления Байтлес шурфом № 44 были вскрыты алевролиты майтубинской свиты, содержащие споры и пыльцу, распространенные в средне-верхнекаменноугольных отложениях.

Кайнозойская эратема  
Неогеновая система  
Средний-верхний миоцен  
Калкаманская свита (N1kl)

Калкаманская (или аральская) свита сложена глинистыми отложениями и выходят на дневную поверхность в северной части листа М-43-XXIV, выполняя мульды в районе Калкаманской мульды. Залегают глины на образованиях допалеозоя и палеозоя, перекрываются отложениями павлодарской свиты или четвертичными осадками.

Отложения свиты представлены зелеными, зеленовато-серыми, коричневатозелеными, иногда пятнами красными и фиолетовыми монтмориллонит-гидрохлоридными глинами. Спорадически среди зеленых глин встречаются линзы темно-серых до черных глин. Мощность отложений калкаманской свиты колеблется от первых метров до 30-40м, достигая в наиболее углубленных местах впадин 60-70м.

Возраст свиты обоснован находками остатков фауны позвоночных за пределами района изучения.

Верхний миоцен-нижний плиоцен  
Павлодарская свита (N1-2pv)

Отложения свиты залегают на глинах калкаманской свиты, либо непосредственно на образованиях кристаллического фундамента и перекрываются осадками четвертичного возраста. Выходы ее на дневную поверхность крайне ограничены и откартированы в северной части листа М-43-XXIV. Скважинами картировочного бурения вскрывается под чехлом четвертичных образований на отдельных участках.

Отложения павлодарской свиты представлены плотными и жирными монтмориллонитовыми и гидрослюдистыми глинами с характерной красной, коричневой и зеленовато-коричневой окраской. Часто встречаются линзы и желваки мергеля, карбонатные и железо-марганцевые конкреции, включения кристаллов гипса. Иногда в нижних горизонтах появляются линзы и прослои полимиктовых песков. Мощность свиты колеблется от первых метров до 50 м.

На смежных к югу листах в красно-бурых глинах павлодарской свиты собрана фауна позвоночных, датирующих возраст вмещающих осадков – миоцен, верхний миоцен (возможно, средний-верхний миоцен – нижний плиоцен).

#### Четвертичная система

##### Средний-верхний плейстоцен- современные отложения Q<sub>II</sub>- IV

Четвертичные отложения перекрывают район изучения неравномерным по мощности чехлом. Представлены они различными генетическими типами континентальных осадков, относящихся к среднему, средне-верхнему, верхнему, верхне-современному и современному звеньям. Расчленение их производится по геоморфологическим признакам, взаимоотношениям толщ и сопоставлению с отложениями на смежных площадях.

По генезису выделяются озерные, пролювиальные, делювиальные, аллювиальные и смешанного происхождения осадки (делювиально-озерные, пролювиально-аллювиальные, делювиально-аллювиальные, аллювиально-пролювиальные, пролювиально-делювиальные, делювиально-пролювиальные).

# УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ к геологической карте района работ

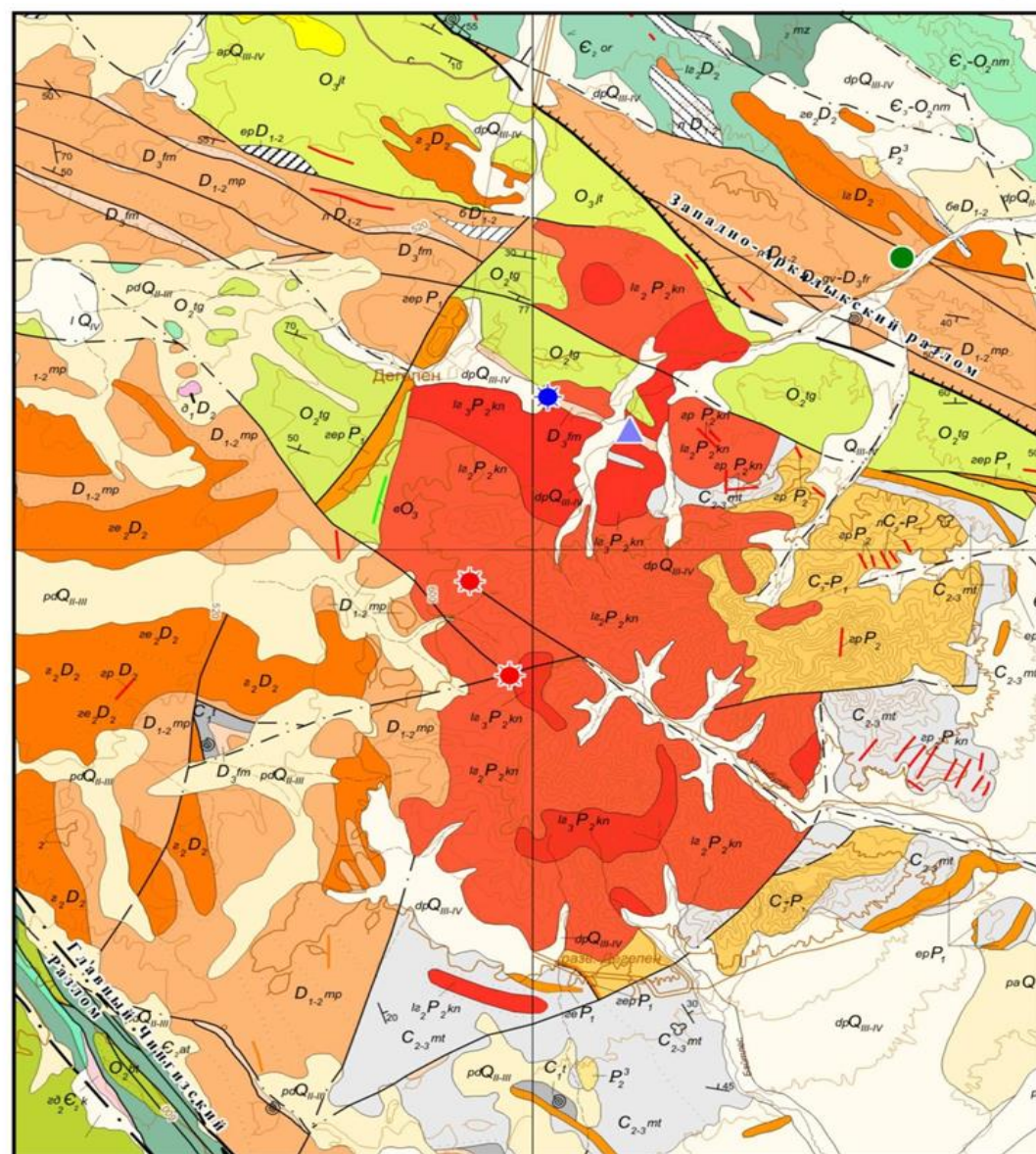


Рис. 4.1 - Геологическая карта района работ

Масштаб 1:200 000

- $a Q_{IV}$  оверменное звено. Аллювиальные (а), пролювиально-аллювиальные (ра), делювиально-пролювиальные (др), озёрные (I), делювиально-озёрные (dl) суглинки, супеси, пески, галечники, илы.
- $pd Q_{III-IV}$  реднее и верхнее звенья. Пролувиально-делювиальные (pd), пролювиально-аллювиальные (ра), делювиально-пролювиальные (др) щебнистые суглинки, супеси, линзы песков.
- $P_2^3$  Верхний эоцен. Разнозернистые кварцевые песчанники.

## ЧИНГИЗ-ТАРБАГАТАЙСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ СИСТЕМА

- $C_2-P_1$  Верхне-каменноугольные-нижнепермские отложения. Риолиты, дациты, риодациты, их туфы, прослои кремнистых алевролитов.
- $л C_2-P_1$  Субвулканический комплекс риолитовых фельзит-порфиров.

- $C_{2-3} mt$  Майтубинская свита. Андезиты, андезибазальты, базальты и их туфы, туффиты, песчанники и алевролиты.
- $C_1 v_1$  Песчанники, углистые алевролиты с прослоями угля, известняки.
- $C_1 t$  Известняки, известковистые песчанники.
- $D_3 fm$  Известняки, мергели, аркозовые песчанники.

- $o_1 D_2$  Диорит-гранит-граносиенитовый комплекс. Вторая фаза: граниты, граносиениты. Первая фаза: среднезернистые кварцевые диориты, диориты. Дайки граносиенит-порфиров ( $dp$ ), гранит-порфиров ( $gp$ ), диорит-порфиров ( $dp$ ), габбро-диабазов ( $g$ ).

- $D_{1-2} mt$  Машанская свита. Лавы и туфы кислого, среднего, реже основного состава, трахириолиты.
- $л D_{1-2}$  Субвулканический комплекс риолитов, андезитов, габбро-порфиров, вторичные кварциты, кварц-серицитовые породы.

- $O_3 p$  Жартасская свита. Андезиты, андезибазальты, их туфы, вулканомиктовые песчанники, алевролиты.

- $O_2 lg$  Тайгинская свита. Песчанники, конгломераты, алевролиты, лавы и туфы андезитового состава.

- $O_2 mt$  Бестамакская свита. Песчанники, туффиты, известняки, андезиты, андезибазальты и их туфы.

- $E_3-O_2 nm$  Найманкальская свита. Яшмоиды, микрокварциты, кремнистые алевролиты и алевропелиты, базальты, андезибазальты и их туфы.

- $E_2 ar$  Атейская свита. Андезиты, базальты, их туфы, пакчи песчанников, туфопесчанников, алевропелитов.

- $E_2$  Среднекембрийские отложения-аналоги атейской и зербкзыльской свит. Базальты, андезиты, риодациты, их туфы, песчанники, алевролиты.

- $E_2 mz$  Маяжонская свита. Песчанники, гравелиты, алевропесчанники, алевролиты.

## ИРТЫШ-ЗАЙСАНСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ СИСТЕМА

### ЖАРМА-САУРСКАЯ СТРУКТУРНО-ФОРМАЦИОННАЯ ЗОНА

- Кандыгатайский комплекс аляскитовых гранитов. Третья фаза: мелкозернистые биотитовые аляскитовые граниты, граносиениты. Дайки гранит-порфиров ( $gp$ ), сиенит-порфиров ( $sp$ ), диоритовых порфиров ( $dp$ ) и габбродиоритов ( $gd$ ). Вторая фаза: крупнозернистые и среднезернистые граниты и гранодиориты, гранат-магнетитовые скарны с флюоритом.
- $л P_1$  Сиенит-граносиенитовый комплекс. Кварцевые сиениты, граносиениты, граносиенит-порфиров.

## Разрывные нарушения

- а — главные (структурные швы) сложной кинематики (а- достоверные; б- достоверные, скрытые под вышележащими образованиями)
- Зоны смятия и расщепления: а- достоверные; б- предполагаемые
- Прочие разломы (а- достоверные; б- предполагаемые; в- достоверные, скрытые под вышележащими образованиями)
- надвиги
- сдвиги
- неустановленной морфологии
- Элементы залегания: а- наклонного; б- опрокинутого
- Места находок ископаемых остатков обосновывающих возраст отложений) фанерозой:
- макрофлоры
- спор и пыльцы
- морских беспозвоночных
- конодонтов

## Месторождения:

- ▲ Флюоритовое Караджал
- ★ Берилевое Караджал
- ★ Вольфрамовые Дереле
- Медное Юбилейное



### 3.2. Магматизм

В пределах района планируемых работ интрузивные породы представлены следующими интрузивными комплексами: раннекембрийским шакпанским перидотитовым, среднекембрийским габбро – гранодиорит – плагиогранитовым, позднесилурийским сарыкольским диорит – гранодиорит – гранитовым, среднедевонским диорит – гранит – граносиенитовым, позднепермскими кандыгатайскими лейкократовыми гранитами.

#### Раннекембрийский шакпанский перидотитовый комплекс ( $\gamma\epsilon_1$ )

Интрузивные породы шакпанского интрузивного комплекса представлены в горах Мыржик массивами (рис.4.2) Шакпан (4), Байкара (3) и более мелкими дайкообразными телами измененных ультрабазитов. Пространственно тела ультрабазитов тяготеют к полосе развития отложений атейской свиты и ассоциируют с наиболее метаморфизованными разностями этих отложений.

Мелкие тела ультрабазитов приурочены к широко развитым здесь разрывным нарушениям, а массив Шакпан с отложениями атейской свиты имеет крутые тектонические контакты, наклоненные к центру массива. Размеры массива 3х2км, форма слегка вытянутая в меридиональном направлении.

По периферии массива Шакпан вблизи контактов с гранитоидами отмечаются гнезда тальк-карбонатных пород, центральная часть массива представляет собой останец мезозойской коры выветривания.

Массив Байкара (3) расположен в 3км к северо-западу от массива Шакпан, вытянут в северо-западном направлении в виде раздваивающейся линзы с клиновидными концами. В целом форма массива еще более сложная, серпентиниты в виде языков проникают в плагиогранитогайсы. Длина массива 1,5км и ширина 0,3-0,4км. Массив Байкара сложен в основном серпентинитами и пироксенитами. В центральной части массива Байкара наблюдается скальный выход магнезита с прожилками белого кварца. Протяженность выхода – 200м, от него отходят дайкообразные апофизы. В окружающих выход серпентинитах по трещинам – новообразования магнезита мощностью до 1м.

В центральной и северо-западной частях гор Мыржик на простирании описанных выше массивов наблюдаются дайки и линзообразные тела лиственитизированных серпентинитов мощностью от долей метра до 40-50м. Листвениты представляют собой бурые массивные породы карбонатного или кварц-карбонатного состава с примесью ярко-зеленой хромистой слюдки – фуксита и магнетита. В крупных телах лиственитов встречаются бирбириты, небольшие линзочки хромитов, слабо измененные пироксениты. Залегают они согласно со сланцеватостью пород и, вероятно, представляют собой крутопадающие тела, приуроченные к зонам разломов и выжатые на поверхность по этим зонам.

Байкаринский и Шакпанский массивы в гравитационном поле не отмечаются по причине малых размеров. Обладая очень большими значениями магнитной восприимчивости, эти массивы характеризуются положительной магнитной аномалией сложной конфигурации высокой интенсивности с четко выраженными тремя максимумами.

Среднекембрийский канчингизский габбро-гранодиорит-  
плагиогранитовый комплекс ( $v_1$ ,  $\delta_1$ ,  $\gamma\delta_2$ ,  $\rho\gamma_3$   $\epsilon_2k$ ).

Среднекембрийские интрузии прорывают отложения атейской свиты в горах Мыржик. В целом эти разрозненные массивы вытягиваются цепочкой, подчеркивая северо-западное простирание ядерной части Канчингизского антиклинория и трассируя древнюю магмопроводящую линейную зону, которая также обусловила и вулканизм среднего кембрия. В пределах этой зоны с северо-запада на юго-восток обособляются следующие гранитоидные массивы: Мыржикский, Таскаринский и Босагинский, Аркалыкский.

Мыржикский массив располагается своим южным окончанием на северной рамке в юго-западном крыле Главного Чингизского разлома. Он отделяется с юга разломом северо-западного простирания. Сложен массив среднезернистыми гранодиоритами и представляет собой асимметричный лакколит с пологим погружением контакта в северо-западном направлении.

Таскаринский массив расположен в центральной части гор Муржик в районе горы Таскара, что северо-западнее г. Шакпан. Массив вытянут в северо-западном, близком к субширотному направлении на 9км при ширине 2-4км. Кровля массива осложнена провесами, проявлены разрывные нарушения. Центральная часть массива сложена плагиогранитами третьей фазы, которая окаймляется диоритами первой фазы и гранодиоритами второй фазы внедрения. Далее на восток в районе горы Шакпан появляются протяженные, вытянутые в северо-западном направлении тела гранодиоритов и габбродииоритов, принадлежащих этому же комплексу. Эти интрузивные породы залегают согласно с вмещающими их сланцами и рассланцованными вулканитами и сами подверглись процессам катаклаза, разгнейсования и развальцевания и практически представляют собой плагиогранит-гнейсы и гранодиорит-гнейсы – среднезернистые и мелкозернистые полнокристаллические породы с линейно-параллельными структурами. К юго-востоку от горы Шакпан располагается Босагинский интрузивный массив протягиваясь в юго-восточном направлении на 9км с резко меняющейся шириной от 0,2км до 2км. Залегание массива совпадает с рассланцеванием вмещающих пород с крутым падением в северо-восточном направлении.

Массив сложен среднезернистыми гранодиоритами, подвергшимися катаклазу, разгнейсованию и милонитизации.

Аркалыкский массив служит непосредственным продолжением Босагинского массива в юго-восточном направлении. Он представляет собой узкое линейно-вытянутое тело плагиогранитов, протягивающееся на 18км

при ширине выхода 200-800м и больше всего похож на трещинную интрузию. На юго-востоке наряду с гранитами в составе массива появляются полосовидные обособления габброидов. Массив разбит поперечными разломами на серию блоков и повторяет залегание рассланцованных пород в зоне Главного Чингизского разлома. Наряду с разлинзованием и разгнейсованием интрузивные породы массива испытали катаклаз и милонитизацию.

По результатам анализа аргон-аргоновым методом в Объединенном институте геологии, геофизики и минералогии СО РАН значение абсолютного возраста  $521,9 \pm 3,1$  млн. лет, что соответствует среднему кембрию.

#### Позднесилурийский сарыкольский диорит-гранодиорит-гранитовый комплекс ( $\nu\delta_1$ , $\delta_1$ , $\gamma\delta_2$ , $\gamma_3$ S<sub>2</sub>S)

Породы сарыкольского комплекса в целом широко распространены в пределах Аркалыкского антиклинория, Шунайского и Абралинского синклиналиев (Чингиз-Тарбагатайская складчатая система). По отношению к структуре вмещающих пород массивы рассматриваемого комплекса относятся к дискордантным интрузиям, в то же время в целом они имеют форму, вытянутую в северо-западном направлении согласно с основными структурами района.

Формирование интрузивов сарыкольского комплекса происходило в три фазы. В первую фазу образовались габбро, габбро-диориты и диориты, сохранившиеся в виде небольших тел и ксенолитов среди более поздних магматитов. Во вторую фазу были сформированы среднезернистые гранодиориты и кварцевые диориты, широко представленные на современном эрозионном срезе, и в третью фазу возникли средне-мелкозернистые биотитовые и роговообманковые граниты.

Сарыкольский интрузивный комплекс представлен крупными интрузивными массивами: Кызыладырским, Утибайским, Шольадырским, Карасорским и Карашокинским.

#### Среднедевонский диорит-гранит-граносиенитовый комплекс ( $\delta_1$ , $\gamma_2$ , $\ell\gamma_2$ , $\gamma\epsilon_2$ D<sub>2</sub>)

Массивы гранитоидов среднего девона пользуются широким распространением в Шунайском синклинории. Они представляют собой небольшие тела, сопряженные с ареалами распространения вулканитов машанской свиты. Массивы среднедевонских гранитоидов, в зависимости от их структурного положения и состава вмещающих пород характеризуются большим разнообразием слагающих их пород.

В целом формирование среднедевонского комплекса происходило в две фазы. В первую фазу внедрились среднезернистые кварцевые диориты, диориты до монцодиоритов. Вторая фаза представлена среднезернистыми

биотитовыми гранитами, лейкократовыми гранитами, граносиенитами до субщелочных гранитов.

В Шунайском синклинории к среднедевонскому комплексу относятся массивы: Западно-Дегеленский, Котансорский, Северо-Косшокинский, Сарыкожалский, Кельмембетский. Гранитоиды среднедевонского комплекса характеризуются повышенными кларками концентрации серебра, молибдена, никеля, хрома.

Среднедевонский возраст комплекса диоритов, граносиенитов и гранитов устанавливается на том основании, что они прорывают вулканы машанской свиты нижнего-среднего девона, постоянно ассоциируют с ними внутри вулканических массивов формируя вулканоплутонические постройки.

На северо-восточном склоне гор Кельмембет в основании толщи фаменских отложений прослежены конгломераты с галькой кирпично-красных граносиенитов, аналогичных обнажающимся в Кельмембетском массиве.

#### Позднепермский кандыгатайский комплекс лейкократовых гранитов ( $\ell\gamma_2$ , $\gamma\delta_2$ , $\gamma_3$ , $\ell\gamma_3$ , $\gamma\xi_3$ P<sub>2</sub>kn)

Кандыгатайский интрузивный комплекс представлен крупными массивами гранитов, сформировавшимися в краевой зоне Чингиз-Тарбагатайской складчатой системы в результате активизации интрузивного магматизма гранитоидного ряда, вызванной коллизией континентальных плит к востоку от рассматриваемого района.

Отнесенный к кандыгатайскому комплексу Дегеленский, Северо-Дегеленский и Байлаукский массивы представляют собой интрузивы, сформированные гранитоидами второй и третьей фаз внедрения. Вторая фаза кандыгатайского комплекса представлена среднезернистыми до крупнозернистыми аляскитовыми и биотитовыми гранитами с переходами до гранодиоритов. Третья интрузивная фаза включает мелкозернистые биотитовые и аляскитовые граниты, связанные постепенными переходами с граносиенитами.

Обнажающиеся в горах Дегелен Дегеленский и Северо-Дегеленский массивы представляют собой единый соединяющийся на глубине интрузив, приуроченный к центральной части одноименной вулканотектонической депрессии. Он залегает, главным образом, среди риодацитов и их туфов верхнекаменноугольного-нижнепермского возраста. В северной части массив контактирует с вулканогенно-терригенными отложениями тайгынской свиты, а на западе – с вулканитами машанской свиты. Со всеми перечисленными породами он имеет рвущие несогласные контакты. В плане массив имеет форму овального, вытянутого в субмеридиональном направлении, тела. Ширина его – 12км, протяженность (включая Северо-Дегеленский массив) – 22км. Судя по изоаномалиям силы тяжести, массив представляет собой



грибообразное тело, погружающееся в северном направлении. Максимальная мощность массива по данным количественных расчетов 10-14км (46).

Большая часть площади Дегеленского массива сложена среднезернистыми до крупнозернистыми аляскитовыми гранитами второй фазы внедрения. Вдоль северного контакта Северо-Дегеленского массива наблюдается переход гранитов в среднезернистые гранодиориты. Вторая фаза представлена чаще мелкозернистыми порфировидными гранитами, которые развиты локально в центральной части массива, а также в его северной и юго-восточной частях. Крупно-среднезернистые аляскитовые граниты представляют собой розово-оранжевые, розово-серые породы с типично гранитовой и пегматитовой структурами.

Мелкозернистые аляскитовые граниты третьей фазы внедрения часто имеют отчетливо выраженную порфировидную структуру. Дайковые породы встречаются в эндо- и экзоконтактной зоне массива и представлены гранит-порфирами и микрогранитами.

В пневматолито-гидротермальную стадию становления Дегеленского массива сформировались многочисленные мелкие тела гематито-кварцевых грейзенов и кварцевых жил. Они сконцентрированы вдоль западного экзоконтакта массива, реже встречаются на востоке. Преобладающая форма тел грейзенов линзовидная и изометричная, реже отмечаются жилообразные тела. Протяженность линзовидных тел 1-10, редко 10-25м. Размер изометричных тел колеблется от 6-8 до 16-17м в поперечнике. Наиболее крупные тела жильной и дайковой формы имеют длину 100-300м и ширину до 10м. С вмещающими гранитами все грейзеновые тела имеют резкие контакты.

Гематит-кварцевые грейзены представляют собой темно-серые породы с довольно однородной мелко- и среднезернистой структурой. В них часто наблюдаются многочисленные пустоты размером 3-10 мм, заполненные кристаллами кварца размером 2-5мм. Особенностью грейзенов является малое количество или отсутствие слюды. Наиболее ценный в практическом отношении рудный минерал – вольфрамит присутствует в виде мелкой (0,1-2 мм) рассеянной вкрапленности. Реже, в гнездах и прожилках крупнокристаллического кварца, он встречается в виде кристаллов размером 0,5-3 см. В центральных частях грейзеновых тел содержание вольфрамита, а также других рудных минералов незначительно выше, чем в краевых. Разведанные запасы  $WO_3$  на месторождении Дегелен составляет 282,4т. По результатам опробования грейзенов в 2001г. были получены содержания  $WO_3$  0,085-0,12%.

В экзоконтакте Дегеленского массива вулканиты кислого состава слабо осветлены. Наиболее интенсивным контактовым изменениям подверглись песчаники позднего палеозоя. В зоне шириной 200-450м в северной части массива они преобразованы в кварцево-биотитовые и полевошпат-биотитовые, реже в андалузито-кордиеритовые и андалузито-слюдисто-амфиболовые роговики. Встречающиеся среди песчаников маломощные линзы известняков преобразованы в гранат-везувиановые, гранатовые,

пироксено-гранатовые, волластонито-гранатовые скарны и слюдисто-флюоритовые и гранато-флюоритовые метасоматиты. В удалении от контакта они мраморизованы или же превращены в опаловидные кварциты. Процесс скарнообразования накладывается не только на известняки, но и на роговики. Образование скарнов является более поздним, чем процесс ороговикования и связан с пневматолито-гидротермальной стадией становления массива. В. И. Станина наблюдала постепенный переход на глубину по падению скарнов в грейзены и грейзенизированные породы.

Метасоматические образования, связанные со становлением Дегеленского интрузива заключают в себе редкометальную и полиметаллическую рудную минерализацию, а также флюорит. Редкометально-флюоритовая минерализация изучалась на месторождении Караджал, расположенном в северном контакте массива. Здесь разведаны запасы  $\text{BeO}$ —4350т,  $\text{WO}_3$ —795т и флюорита 345000т.

В горах Дегелен в гравитационном поле откартирована высокоинтенсивная относительно отрицательная аномалия силы тяжести изометричной формы, в плане совпадающая с Дегеленской вулканоплутонической структурой. Периферическая часть этой структуры, в пределах которой развиты туфы и лавы порфириров, отмечается спокойным положительным магнитным полем, а в гравитационном поле совпадает с зоной горизонтальных градиентов. Идентичность плотностных свойств вулканических пород Дегеленской структуры и аляскитовых гранитов, интродуцирующих ее, не позволяют гравиметрическими методами определить границу между ними. На основании анализа данных гравиметрических работ предполагается, что Дегеленский массив аляскитовых гранитов в совокупности с смещающими вулканическими породами образуют грибообразное тело мощностью порядка 8км в корневой части. Картина магнитного поля Дегеленской структуры сложная. В центральной части наблюдается понижение ( $\Delta T$ )а, а на краевых частях и в зоне эндоконтакта — значительное повышение магнитного поля. Магнитная восприимчивость гранитов Дегеленского массива изменяется в очень широком диапазоне (от 1 до  $10 \times 10^{-3}$  ед.СИ).

### 3.3. Тектоника Разрывные нарушения.

Наиболее крупные из разломов являются границами блоков или структурно-формационных зон. Густая сеть сопряженных разломов более высокого порядка формирует его своеобразный мозаичный облик.

Крупной дизъюнктивной структурой района первого порядка является Главный Чингизский разлом III, разделяющий структуры Канчингизского антиклинория и Шунайского синклинория. Разлом отличается четким уступом рельефа по северо-восточному склону гор Мыржик, Аркалык, Дуана и далее на юго-восток он прослеживается вдоль широкой межгорной ложбины. В современной структуре Главный Чингизский разлом представляет собой узкий (первые десятки метров) прямолинейный тектонический шов. Падение плоскости сместителя, по геофизическим данным, на северо-восток под углами  $80-85^\circ$ . На отдельных отрезках разлом контролируется гравитационной ступенью (8-10 мГл на 1 км), границей положительного и отрицательного остаточного гравитационного поля и вытянутыми вдоль разлома знакопеременными магнитными аномалиями.

Главный Чингизский разлом косо рассекает разновозрастные структурные элементы региона и относится к глубинным внутрикоровым разломам, глубина его проникновения в земную кору достигала границы «гранитного» и «базальтового» слоев.

Такое же нарушение первого порядка – Южно-Мыржикский разлом I проходит вдоль южных и юго-западных предгорий гор Мыржик. Вдоль него произошло надвигание нижнепалеозойской толщи на девонские и нижнекаменноугольные отложения Мыржикской мульды 1. Подтверждением надвиговых дислокаций является установленное опрокидывание северо-восточного крыла основной синклинальной структуры Муржикской мульды на юго-запад. Эти наблюдения подтверждены также при разведочных работах на угольном месторождении Ак-Чеку. Выход поверхности надвига представлен крайне неправильной ломаной линией, что объясняется последующими деформациями и смещениями вдоль мелких разломов поверхности надвига.

В горах Мыржик отмечается надвигание кремнистой толщи найманжальской свиты на метаморфизованные терригенно-вулканогенные отложения атейской свиты. На смежной с севера площади этот надвиг назван Западно-Чингизским разломом. Проявления надвиговых дислокаций в горах Муржик обусловило развитие складок с опрокинутыми крыльями, в результате создается представление о том, что в горах Мыржик атейская свита находится в моноклинальном залегании с падением слоев на северо-восток. Это свидетельствует о надвигании в юго-западном направлении.

Второстепенные разломы разбивают территорию на многочисленные блоки. Большая часть второстепенных разломов хорошо дешифрируется на аэрофотоснимках. Среди сети второстепенных разломов преобладают широтные, субмеридиональные и северо-восточные.

Второстепенные разломы трассируются независимо от разломов длительного развития, пересекая, и, иногда, и смещая их. В системе широтных и субмеридиональных нарушений фиксируются разноамплитудные лево- и правосторонние сдвиги, которые наблюдаются в Акшокинской синклинали 6 (рис. 4.2). Ее крылья смещены по разломам на расстояние от нескольких десятков метров до 1,5 км. На местности разломы выражены, главным образом, узкими прямолинейными ложбинами, выработанными временными водотоками, иногда к ним приурочены уступы в рельефе. Вблизи сместителей разломов вмещающие породы катаклазированы и рассланцованы.

В геофизических полях разрывные нарушения субширотного направления прослеживаются по цепочкам узколинейных аномалий магнитного поля как положительного, так и отрицательного знака, ориентированных в этом же направлении. В гравитационном поле они, чаще всего, отмечаются зонами слабовыраженных градиентов, а также протяженными узколинейными полосами равных значений поля.

Разрывные нарушения субмеридионального и северо-восточного направлений сопровождались резкой сменой знака магнитного поля, резким выклиниванием (ограничением) линейно-вытянутых аномалий, смещением аномалий в плане, а также ориентировкой осей аномалий в субмеридиональном направлении.

Для гравитационного поля присущи те же признаки, что и для магнитного поля, но еще следует дополнить этот ряд деформацией.

#### Складчатые структуры.

Район изучения располагается в части Шунайского синклинория и Канчингизского антиклинория, которые разделены Главным Чингизским разломом.

Шунайский синклинорий охватывает значительную часть исследуемой площади. В его пределах широко развиты вулканогенные и осадочные породы нижнего палеозоя, девона и карбона. В северо-западной части синклинория откартированы породы верхнего кембрия-среднего ордовика. Более древние по возрасту отложения перекрываются фамен-нижневизейскими карбонатно-терригенными породами и вулканическими образованиями верхнего палеозоя, выполняющими вулкано-тектонические депрессии. Весь комплекс пород нижнего и верхнего палеозоя прорывается позднепалеозойскими гранитами.

Геофизические поля над синклинорием сложные. Если принять гравитационное поле над силурийскими гранитоидами за нормальное, то в пределах синклинория выделяются четыре отрицательные гравиметровые аномалии интенсивностью от минус 4 до минус 20 мГл. Две из них имеют изометричную, одна линейно-вытянутую, а последняя (в юго-восточной части) – эллипсовидную форму. В отличие от ранее упомянутых, она вытянута в северо-восточном направлении, поперечном по отношению к

генеральному простиранию структур. В целом синклиний в гравитационном поле ограничивается зонами высоких горизонтальных градиентов силы тяжести («гравитационные ступени»), по которым предполагается наличие крупных разломов: Главного Чингизского и Западно-Аркалыкского.

Главный Чингизский разлом представляет собой серию тектонических нарушений. По относительно положительной аномалии силы тяжести и отрицательной магнитной на северо-западном окончании Шунайского синклиния предполагается наличие отложений атейской свиты, тектонически перекрытых кремнистыми образованиями найманжальской свиты.

Магнитное поле в пределах Шунайского синклиния представляет сложную мозаичную картину: наряду с обширными площадями проявления аномалий положительного и отрицательного знака, наблюдается резкое чередование знакопеременных аномалий. В пределах же аномалий, проявившихся на значительных площадях, независимо от знака, наблюдаются узкие, линейно-вытянутые в северо-западном направлении локальные аномалии. Вблизи разрывных нарушений субмеридионального и северо-восточного направлений ориентировка узколинейных аномалий часто изменяется. Преимущественно положительные аномалии, интенсивность которых достигает  $2300 \text{ нТл}$ , а в отдельных точках –  $7200\text{--}8000 \text{ нТл}$ , наблюдаются на площадях развития изверженных пород основного и среднего состава, а также в экзоконтакте Дегеленского гранитного массива, где картируются интенсивные приконтактные изменения.

Канчингизский антиклинорий, представленный кембрийскими образованиями, характеризуется сложным тектоническим строением. В его северо-западной части (Мыржик горы и Аркалык) среди пород формации развита напряженная линейная складчатость при общем преобладании залегания толщи с падением в северо-восточном направлении. Здесь развиты сжатые крутые линейные складки, оси которых ориентированы согласно общему простиранию антиклинория. На отдельных участках отмечается гофрировка крыльев складок, пloyчатость, развальцевание и разлинзование пластов. Размах крыльев складок первого порядка составляет  $500\text{--}1000 \text{ м}$ , протяженность складок –  $5\text{--}7 \text{ км}$ . Среди пород складчатого комплекса выделяются небольшие по размерам интрузии ультрабазитов, локализованные в ослабленных зонах и разрывах преимущественно северо-западного и субширотного простирания. К этим же структурам приурочены интрузии габбро-диорит-плагиогранитового комплекса.

Канчингизскому антиклинорию отвечает относительно положительная аномалия силы тяжести сложной конфигурации интенсивностью в эпицентрах до  $10 \text{ мГл}$ . Интенсивность гравитационного поля в пределах антиклинория напрямую связана с литологическим составом пород. Более кремнистым (на северо-западе) отвечает понижение; базальтам, андезибазальтам – повышение.

Главный Чингизский разлом четко совпадает с северо-восточной границей отрицательного поля ( $\Delta T$ )а.

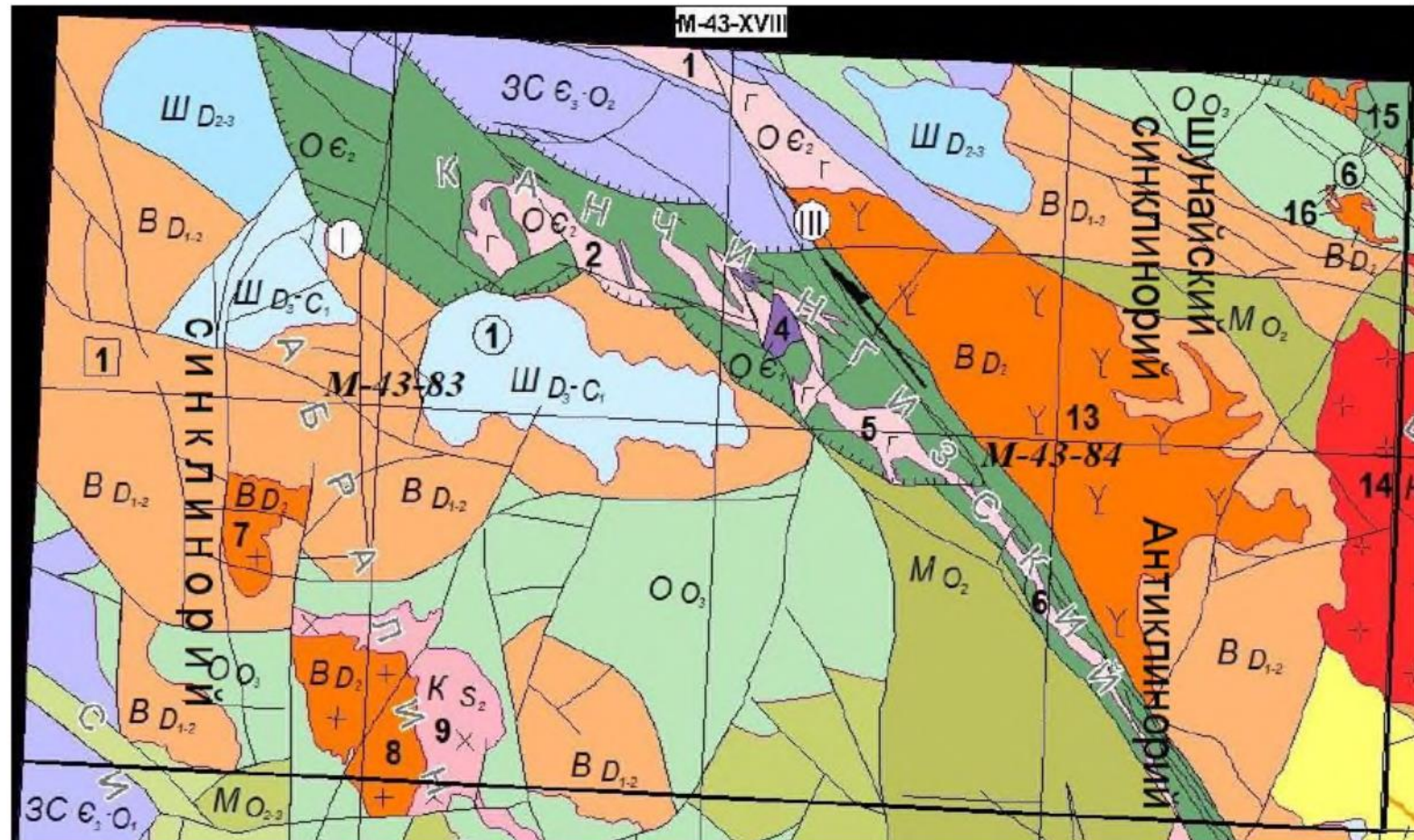
В гравитационном поле контакты атейской свиты, слагающей Канчингизский антиклинорий, четко отмечаются зонами высоких горизонтальных градиентов там, где они граничат с менее плотными образованиями (породы Мыржикской мульды, граносиениты Западно-Дегеленского массива), и очень слабо в местах контакта с диоритами Шольдадырского массива, плотность которых близка к плотности андезибазальтов.

Среди наложенных мульд основное место занимает Мыржикская мульда. Мыржикская мульда 1 обрамляет с юга горы Мыржик и имеет размеры в плане 18х6км. Отложения фамена и нижнего карбона Мыржикской мульды залегают с резким угловым несогласием на отложениях машанской свиты и красноцветов живет-франского возраста. В пределах мульды наблюдается ряд разобщенных или связанных узкими антиклинальными перегибами брахисинклиналей, размах крыльев которых колеблется от нескольких сотен метров до 3-4км. Конфигурация синклиналей, их изометричные приближающиеся к коробчатым формы определяются, видимо, глыбовыми перемещениями блоков каледонского основания, которое служило как бы матрицей, на которой «отпечатались» пликативная структура Мыржикской мульды. В целом сравнительно простая структура мульды нарушена в результате сдавливающего влияния окружающих каледонских массивов. Углы наклона слоев достигают 60-80° наряду с типичными для таких структур наклонами 10-30°. На западном фланге мульды отмечаются и более пологие залегания.

Приразломные фамен-турнейские структуры пользуются широким развитием вдоль Главного Чингизского разлома и к северо-востоку от него. В частности, узкие приразломные «вложенные» грабен-синклинали расположены к северу и северо-западу от Дегеленского массива. Узкие грабен-синклинали, ограниченные параллельными разломами, имеют ширину от первых десятков и сотен метров до 500-700м при протяженности свыше 5-10км. Углы падения слоев в таких структурах весьма крутые вплоть до вертикальных. Часты запрокидывания слоев. Кроме того, наблюдаются очень узкие приразломные синклинали, ограниченные разломами лишь с одной стороны.

Терригенно-карбонатный комплекс представляет интерес для поисков месторождений марганца. В Мыржикской мульде в основании разреза фамена известно конседиментационное месторождение марганца Есымжал с промышленными запасами.





**Интрузивные массивы:** 1-Мыржыкский, 2-Таскаринский, 3-Байкаринский, 4-Шакпакский, 5-Босагинский, 6-Аркалыкский, 7-Аиртасский, 8-Койтасский, 9-Кызылдарский, 13-Западно-Дегеленский, 14-Дегеленский, 15-Котансорский, 16-Северо-Косшокинский. **Разломы:** (I)-Южно-Муржикский, (III)-Главный Чингизский.

Рис.4.2. Схема вещественно- тектонического строения района работ

### 3.4. Полезные ископаемые Вольфрам, молибден и олово

Вольфрам, молибден и олово совместно присутствуют в комплексных рудах месторождений Караджал, Дегелен. Молибден отмечается в зонах минерализации рудопроявления Шунай. Повышенные содержания молибдена установлены в углях месторождения Каражира. Ниже приводится характеристика месторождения Дегелен. Характеристика молибденовой, вольфрамовой минерализации в составе комплексных руд месторождений Караджал приведена при описании последнего.

Вольфрам-молибденовое месторождение Дегелен открыто в 1941г. поисковой партией золоторазведки. В 1944г. оно было разведано З.М.Усачевой и затем разрабатывалось небольшой артелью. Месторождение расположено у восточной границы района среди позднепермских аляскитовых гранитов массива Дегелен, образуя два участка: южный и северный, находящиеся на расстоянии 5км один от другого.

На южном участке содержится 60 тел грейзенов с кварцевыми прожилками в виде жилоподобных тел, самые крупные из которых имеют мощность до 2м и протяженность 50-150м. Кварцевые прожилки в грейзенах (мощность 3-4мм) обычно обогащены вольфрамитом. Протяженность жилок 2-3м, расстояние между ними 5-8см. Наиболее крупные жилы прослеживаются на 20-30м. В северной части южного участка грейзены развиты слабо. Здесь наблюдаются тонкие (3-5см) кварцевые прожилки с обильным вольфрамитом, которые выполняют трещины отдельности.

На северном участке выявлено около 240 грейзеновых тел, причем 12 наиболее крупных тел расположены на площади 500х250м. Грейзены хорошо выделяются на местности, образуя положительные формы рельефа (гряды) на ровной поверхности обнажений гранита. Наиболее крупные грейзеновые тела при мощности 3-6м протягиваются на 100-300м. Простираение грейзеновых тел северо-восточное (40-50°). Наиболее широко распространены светло-серые кавернозные и мелкопористые кварцевые грейзены с гематитом и вольфрамитом. Характерно отсутствие жильного кварца. Наиболее распространены рудные минералы: гематит, вольфрамит, пирит, сфалерит, висмутовый блеск, молибденит, галенит, халькопирит, магнетит, касситерит, шеелит, ильменит, берилл, редкие титаниты.

Содержания  $WO_3$  по данным опробования в грейзенах и кварцевых прожилках 0,5-4,5%, Mo – 0,1-0,15%, Bi – до 0,4%, в отдельных пробах установлены заметные содержания олова.

Общие запасы  $WO_3$  по Дегеленскому рудному полю (по категориям В, С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>) оцениваются в 282,4т. Необходимы дальнейшие поисковые работы для расширения перспектив месторождения.

Месторождение относится к типу высокотемпературных гидротермальных и пневматолитово-гидротермальных месторождений кварцево-вольфрамовой формации.



## Бериллий

Месторождение Караджал расположено на границе планшетов М-43-XXIV, М-44-ХІХ и этой границей разделяется на две части. Оно известно с конца 19 века, когда отрабатывалось промышленником Поповым для добычи железных руд. В 1947г. на месторождении Караджал И.М.Поляковым выявлено наличие бериллия в скарнах, содержания которого в пробах превышали 0,1%. В дальнейшем месторождение детально изучалось и разведывалось (57) с подсчетом запасов бериллия по промышленным категориям. Установлен комплексный характер оруденения: железо, бериллий, вольфрам, молибден, олово, цинк, свинец, медь, флюорит. В контурах бериллиевых рудных тел произведен подсчет запасов категории  $C_1$  и  $C_2$  до глубин около 100м.

Суммарные запасы категории  $C_1+C_2$  составили:  $BeO$  – 4356т,  $WO_3$  – 795,42т,  $Mo$  – 365,49т,  $Sn$  – 229,7т,  $Zn$  – 13343т, флюорит – 462223т.

Оруденение локализовано в песчано- известковых отложениях фамена, залегающих в узком протяженном около 6000м приразломном тектоническом клине в кровельной части Дегеленского массива аляскитовых гранитов. Простираение блока рудовмещающих пород северо-западное  $280-300^\circ$ .

Рудовмещающие породы в экзоконтактовой зоне интрузива аляскитовых гранитов интенсивно метаморфизованы. Песчаники превращены в массивные кварц-биотитовые роговики, содержащие скаполит, гранит, турмалин, кордиерит. Известняки окварцованы, скарнированы, превращены в скарновые гранато-флюоритовые породы. Протяженность скарнированных пород составляет около 5000м при ширине 100-220м. На юго-восточном фланге зоны скарнированных пород (полностью в пределах планшета М-44-ХІХ) прослеживается кварц-флюоритовая жила протяженностью около 1000 и мощностью до 15-17м с высокими (50-56%) содержаниями флюорита. При разведочных работах 1951-54гг. кварц-флюоритовая зона изучалась только с поверхности, запасы флюорита в ней оценивались до глубины 25м и составляли 491700т при средних содержаниях флюорита 58%. (57). Среди скарнов месторождения Караджал наиболее благоприятны для локализации бериллиевого оруденения магнетитовые скарны, залегающие в виде линзовидных тел протяженностью от 120-160 и мощностью 15-24м. Выделено и детально изучено три участка магнетитовых скарнов: Центральный, Юго-Восточный, Северный. По минеральному составу магнетитовые скарны подразделяются на:

- слюдисто-флюорит-магнетитовые с хризобериллом,
- слюдисто-флюорит-магнетитовые с топазом,
- гранат-флюорит-магнетитовые с везувианом,
- слюдисто-флюорит-магнетитовые с полевым шпатом.

Основными минералами, содержащими бериллий на месторождении Караджал являются хризоберилл и бериллийсодержащий везувиан, отмечаются берtrandит, берилл, гелвин, фенакит. Среднее содержание  $BeO$  в рудах – 0,2%.

Бериллиевые руды месторождения изучались в 12 технологических пробах, отмечено низкое содержание BeO (9,5-30%) при применявшейся в 1954г. технологии (57). Молибденовое оруденение представлено молибденитом, вольфрамовое – шеелитом, в меньшей мере вольфрамитом, олово – касситеритом.

В рудах месторождения и вне рудных тел отмечается постоянное присутствие сфалерита, халькопирита и окисных минералов меди (малахита, азурита, хризоколлы), свинца – в виде галенита.

Отмечается отсутствие корреляции элементов полиметаллической группы (цинка, свинца, меди) с редкометальным оруденением и содержаниями флюорита. Установлено что эта минерализация по времени оторвана от редкометальной. Наиболее широко из элементов полиметаллической группы на месторождении Караджал представлен цинк. Он встречен более чем в 50 разведочных скважинах и многочисленных горных выработках с содержаниями от 0,3 до 15-16%. Рядовыми содержаниями являются 1,5-3,5% на мощностях от первых метров до 15-18м по керну скважин. Содержания меди отмечаются на отдельных участках месторождения (эти данные не систематизированы) и составляют в пробах 0,5-7,95%. Свинец отмечается в единичных пробах до 1,21%. Содержания железа в магнетитовых скарнах по данным бороздового опробования составляют 6,36-37,18%.

Многими разведочными скважинами, пересекающими зоны скарнированных пород вскрыты граниты, отмечаются участки грейзенизации последних с повышенными содержаниями молибдена, BeO (до 0,03-0,05%) – скважина №25 (57). В целом этот тип минерализации изучен недостаточно. Скважиной №48 на глубинах 73-74м в гранитах встречены мелкие кристаллики изумруда (57).

В приповерхностной зоне скарнированных пород (известняков) часты гнезда опализированных пород, отмечаются гнезда полублагородного опала. С 1998г. изучение флюоритового оруденения месторождения Караджал проводится Ульбинским металлургическим заводом (УМЗ г.Усть-Каменогорск). Лицензионная площадь УМЗ не включает участок собственно бериллиевого месторождения. К настоящему времени силами ОАО «Ульба-геология» завершена разведка флюоритового оруденения, до глубины 100м, подсчитаны запасы флюорита в кварцево-флюоритовой жиле и части флюоритосодержащих скарнов. Они составили 670 тыс. т.

По имеющейся информации в настоящее время проводится эксплуатация месторождения карьером для использования добываемого флюорита в производственном цикле УМЗ. Показательно, что выработками и скважинами ОАО «Ульба-геология» отмечается широко распространенная полиметаллическая (существенно цинковая) минерализация с содержаниями цинка 1,5-4,5%. Последними работами установлено широкое проявление на участке месторождения древнего карста.

Пункт минерализации Караджал-Западный выявлен в процессе ГДП-200 ЗАО «Топаз» по высыпкам и развалам гранатово-волластонитовых

скарнов и опаловидных пород. Обследовано с поверхности и изучено канавами №№ 12, 13. Канавой №12 вскрыты две линзы гранат-магнетитовых скарнов с флюоритом мощностью 2,6 и 3,7м, разделенные безрудным трехметровым интервалом. В канаве №13 гранат-магнетитовые скарны имеют мощность 1,0м. Выявленное проявление гранат-магнетитовых скарнов с флюоритом интересно потому, что расширяет перспективы оруденения Караджальского типа к северо-западу от последнего более чем на 6км.

### 3.5. Гидрогеология

Площадь проектируемых работ занимает южную часть бывшего Семипалатинского испытательного полигона (СИП), закрытого в 1991 г.

3 блока в пределах восточной части листа М-43-XXIV расположены на юго-западе СИП. Подземные воды на площади отличаются значительным разнообразием как количественных, так качественных характеристик, обусловленным влиянием различных природных факторов. В зависимости от характера водовмещающих пород и условий залегания в районе выделяются поровые воды в рыхлых четвертичных отложениях, трещинные и трещинно-грунтовые коренных породах.

Поровые воды рыхлых четвертичных отложений развиты в долинах рек Сарыозен.

Питание подземных вод четвертичных отложений происходит за счет атмосферных осадков, поглощения поверхностного стока и подтока трещинных вод. Обводненность пород неравномерна. Водоносность их зависит от литологического состава. Дебиты скважин и колодцев изменяются от сотых долей до 12,5 л/с при понижении уровня воды 0,4-7,8 м. Иногда подземные воды выходят на поверхность в обрывах террас в виде нисходящих родников с расходами 0,1 – 0,5 л/с.

Питание всех трещинных вод происходит главным образом за счет инфильтрации выпадающих атмосферных осадков. Самое усиленное пополнение трещинных вод происходит в весенний период во время снеготаяния. К этому времени приурочено повышение их уровня и оживление временно действующих родников. Трещинные воды характеризуются обилием постоянно действующих родников, расходы которых достигают иногда 15 л/с, что свидетельствует о хороших коллекторских свойствах пород. Режим трещинных вод испытывает как сезонные, так и годовые колебания, амплитуда которых достигает 1 м.

2 блока в пределах восточной части листа М-44-ХІХ расположены на юго-востоке территории СИП. Питание грунтовых вод осуществляется за счет инфильтрации поверхностных вод рек, талых вод, атмосферных осадков и за счет подтока трещинных вод. Направление движения вод северное, согласно общим уклонам поверхности. Разгрузка горизонта идет путем испарения, транспирации растениями и подрусловым оттоком. Дебиты водоисточников, эксплуатирующих горизонт равны 0,2-1,8 л/с при понижениях 1,2-1,3 м.

Трещинные воды залегают в зоне, открытой трещиноватости палеозойских пород, неравномерно развитой повсюду до глубины 40-60 м. Наибольшие дебиты (2,5-4,3 л/с) имеют водоисточники в низкогорных и холмогорных возвышенностях. В тектонических зонах дебит отдельных водоисточников достигает 10 л/с. Под покровом водонепроницаемых суглинков трещинные воды иногда имеют небольшой напор (2,6-17 м).

Питание трещинных вод происходит путем инфильтрации атмосферных осадков и талых вод. Разгрузка осуществляется родниковым стоком в эрозионные ложбины и перетеканием в горизонт рыхлых четвертичных отложений.

Исследованиями и проводимым мониторингом водной среды (отбор проб поверхностных вод на основных ручьях площадки «Дегелен» – Узынбулак, Карабулак), которая по-прежнему характеризуется радиоактивным загрязнением выявлено радиоэкологическое состояние площадки «Дегелен», которое обусловлено вторичным загрязнением путем выноса техногенных радионуклидов с поверхностными водами из полостей «боевых» штолен. Ранее на данной площадке проводились различные многолетние исследования радиоактивного загрязнения вод, выходящих за пределы испытательной площадки. По результатам работ установлено, что максимальный объем поверхностных вод поступает за пределы площадки весной в период снеготаяния, минимальный – в конце лета. При этом, наблюдаются повышенные значения концентрации техногенного радионуклида  $^3\text{H}$  в ручьях: весенний период от 8 000 до 67 000 Бк/кг; в летне-осенний период – от 7 000 до 52 000 Бк/кг.

Определением изотопного состава всех видов вод, распространенных на территории СИП, на площадке «Дегелен» выявлено, что основная доля радиоактивного загрязнения сосредоточена в полостях штолен. Загрязнение водных объектов горного массива Дегелен связано с выносом радионуклидов водным путем из штольневых полостей. Наилучшими миграционными способностями обладают  $^3\text{H}$  и  $^{90}\text{Sr}$ , поэтому данные радионуклиды способны мигрировать за пределы площадки «Дегелен» по ручьям, которые находятся в зоне влияния водотоков штолен.

### 3.6. Геологическое строение участка работ

Участок месторождения покрыт геологической съемкой масштаба 1:10000 и частично масштаба 1:1000 (планшеты 1, II, III, IV). При написании геологического строения района работ использованы материалы отчета Караджальской партии (Казгеологоуправление) (1954г, Станина В.И.).

В геологическом строении района Караджальского месторождения принимают участие верхнесилурийские эффузивы ( $S_2$ ), эффузивная толща нижнего девона ( $D_1$ ), песчаниковая свита ( $D_{2-3}$ ).

#### Верхний силур ( $S_2$ )

Толща верхнесилурийских эффузивов ( $S_2$ ) не имеет большого распространения и обнажается в северо-восточной части районе в ядре антиклинали, на юго-западном крыле, в котором располагается район месторождения. Литологически толща представлена фельзитами, фельзит-порфирами. Среди фельзитов и фельзит-профиров встречаются их туфогенные образования, представленные туфо-песчаниками и туфобрекчиями. Породы верхнесилурийской эффузивной толщи участками сильно окварцованы.

Общая мощность верхнесилурийских эффузивов не превышает 2 км. Они смяты в простые складки северо-с падением крыльев в 60-80 градусов. Западного простираения

#### Нижний девон ( $D_1$ )

Эффузивы нижнего девона с размывом налегают на верхнесилурийские отложения. Отложения нижнего девона наиболее широко развиты в описываемом районе, слагая свыше половины его площади. Литологически эта толща представлена эффузивами кислого и среднего состава, их туфами и алгомератами. В низах толщи залегают преимущественно средние эффузивы и их туфогенные образования, среди которых отмечены небольшие линзы и прослои известняков и конгломератов.

#### Песчаниковая свита ( $D_{2-3}$ )

Караджальское редкометальное и флюоритовое месторождение расположено у северного контакта Дегеленского гранитного массива с песчано-известняковой толщей  $D_{2-3}$ . В результате воздействия этого массива песчано-известняковая толща претерпела значительный контактовый метаморфизм, следствием которого явились широкое развитие процессов ороговикования и скарнирования. Породы песчаниковой свиты  $D_{2-3}$  превращены в плотные черные роговики. Участок месторождения сложен различными роговиками, среди которых залегают линзы известняков, частично скарнированных, а также линзы скарнов различного состава; с юга

и севера ограничен лейкократовыми аляскистыми гранитами, а на западе – массивом интрузивных кварцевых порфиров, и представляет собой узкую полосу, вытянутую в северо-западном направлении согласно с простиранием слагающих ее пород, которая характеризуется очень неровными извилистыми контурами, обусловленными интрузивными контактами с гранитами, вследствие чего ширина ее колеблется от 80-100м до 600-700м, а на северо-западе и до 1000м, составляя в среднем 250-300м. Участок месторождения приурочен к пониженной части рельефа и покрыт почти сплошным покровом четвертичных отложений.

Среди метаморфических и метаморфизованных пород, слагающих участок месторождения, выделены: роговики темные полевошпат-биотитового и кварцево-биотитового состава, роговики темные андалузитокордиеритового состава, роговики светлые кварц-пироксенового состава, кварцевые роговики, кварц, известняки, скарны, опало-халцедоновые породы.

Темные роговики полевошпат-биотитового и кварцево-биотитового состава являются наиболее распространенными породами, залегающими в его южной части. Это темно-серые до черных породы, мелкозернистые, на выветрелых поверхностях с реликтовой обломочной структурой, нередко наблюдается слоистая текстура, обусловленная чередованием зерен различной крупности. Среди площадей, сложенных типичными кварц-полевошпато-слюдистыми роговиками иногда наблюдаются линзы и неправильные участки кластических пород (песчаников и конгломератов), характеризующихся незначительным ороговикованием. Песчаники состоят из обломков альбитизированного плагиоклаза, калиевого полевого шпата, кварца, микрофельзита, порфирита, а также отдельных зерен сфена, апатита, турмалина, циркона. С типичными роговиками ороговикованные кластические породы связаны постепенными переходами. На участках, расположенных в непосредственном контакте темных роговиков со скарнами или вблизи его нередко наблюдается сканирование роговиков, выражающееся в том, что в их составе появляются такие скарновые минералы, как гранат, эпидот, везувиан, флюорит, иногда пироксен (диопсид). Сканирование происходит, главным образом, по плоскостям и по трещинам.

Роговики темные андалузитокордиеритового состава сосредоточены, в северо-западной части участка месторождения, где они слагают гряды сопок, отчетливо выделяющуюся в рельефе. Значительно шире андалузитокордиеритовые роговики распространены за пределами участка месторождения, где они отчетливо приурочены к контактам интрузивных массивов, главным образом, гранитного состава, в меньшей степени к интрузиям диоритового и сиенитового состава, а также к интрузиям кварцевых порфиров, или залегают в виде линз преимущественно среди менее метаморфизованных порфиритов. Макроскопически представляют собой очень плотные тонкозернистые породы темно-серого до черного цвета с характерным раковистым изломом. Иногда на выветрелых поверхностях наблюдается слоистость. Характерной особенностью андалузитокордиеритовых роговиков является их метаморфизм.

кордиеритовых роговиков является повышенное содержание магнетита и рутила, суммарное содержание которых иногда достигает 20%, повышенное количества магнетита, повидимому, и являются причиной магнитных аномалий, обнаруженных на участках, сложенных андалузито-кордиеритовыми роговиками. Повышенные количества рутила обусловили содержание двуокиси титана в андалузито- кордиеритовых роговиках до 2%.

Роговики светлые кварц-пироксенового состава имеют меньшее распространение по сравнению с темными роговиками, Среди светлых роговиков, а также на контакте их с кварц- полевошпат-биотитовыми роговиками залегают разнообразные скарны, более или менее скарнированные известняки, кварцевые породы, слагающие линзообразные или неправильные участки, вытянутые в общем согласно простирания пород.

Кварцевые роговики и кварциты образуют небольшие линзы и прослои, залегающие, главным образом, среди кварц-пироксеновых роговиков или на контакте их с кварц-полевошпат-биотитовыми роговиками; очень редко они встречаются среди других пород. Наиболее распространены кварцевые роговики и кварциты на северо-западном фланге месторождения. Макроскопически представляют собой светло-серые, серые или буровато-серые породы, тонкозернистые, нередко лимонитизированные ; участками они интенсивно опализированы. Опал выполняет промежутки между зернами кварца, а также образует пятнистые и жилковидные скопления; иногда в опале наблюдается реликтовая структура замещенных минералов; нередко опал частично раскристаллизован в халцедон.

Известняки перекристаллизованы, мраморизованы и большого распространения на участке месторождения не имеют. Залегают в виде небольших линз или неправильных участков среди кварц- пироксеновых роговиков или скарнов. Макроскопически представляют собой большей частью среднезернистые, реже мелкозернистые породы светлосерого, буроватого или розоватого цвета; нередко многочисленные различно ориентированные трещинки выполнены крупнозернистым голубоватым кальцитом. Часто в мраморах наблюдаются зеленовато-бурый короткопризматический везувиан и похожий по цвету, но отличающийся формой зерен гранат, образующие рассеянную вкрапленность или выполняющие трещинки; нередко по трещинам происходит опализация мраморов. Изредка в мраморах отмечается плохой сохранности фауна брахиопод и кораллов.

Наиболее детально изучены все разновидности скарнов на Восточном участке месторождения (1 планшет геологической съемки масштаба 1:1000).

Гранат-везувиановые и гранатовые скарны являются наиболее распространенными на Караджальском месторождении. Они залегают по всему участку месторождения в виде линзообразных тел самых различных размеров и приурочены к кварц-пироксеновым роговикам; нередко постепенно через промежуточные разности переходят в скарнированные мраморизованные известняки; изредка небольшие линзы гранатовых скарнов

В зонах дробления гранатые и гранат-везувиановые скарны подвергаются интенсивной опализации.

Пироксен-гранатые и волластонито-гранатые скарны установлены в пределах Центрального рудного поля, главным образом, на глубоких горизонтах в непосредственной близости от контакта с гранитным массивом. Залегают в виде небольших линз среди кварц-пироксеновых роговиков или везувиано-гранатых скарнов; с теми и другими соединены постепенными переходами и являются как бы промежуточными разностями между ними. Большого распространения на участке Караджальского месторождения не имеет.

Волластонито-гранатые скарны состоят, главным образом из граната, волластонита; обычно присутствует везувиан, содержание которого иногда составляет до 15% породы, а также в небольших количествах пироксен, флюорит, сфалерит и рудный минерал. В зонах дробления в составе пироксен-гранатых и волластонит-гранатых скарнов часто отмечается цеолит, количество которого нередко настолько велико, что порода состоит в основном из тонковолокнистых или криптоточешуйчатых агрегатов цеолита, в массе которого отмечается неправильные реликтовые зерна граната, пироксена, волластонита. Цеолитизированные скарны иногда секутся трещинками катаклаза, выполненными тонковолокнистым карбонатом.

Флюорит-полевошпатовые скарны большого распространения на участке не имеют; встречены в восточной части месторождения (планшет 1 геологической съемки масштаба 1:1000) где они залегают в виде небольших линз среди слюдисто-флюорито-магнетитовых или флюорит-гранатых скарнов; по простиранию нередко сменяются полевошпат-биотитовыми роговиками, кроме того, флюорит-полевошпатовые скарны в очень небольшом количестве отмечены в юго-восточной части участка месторождения, где они несколько специфичны и характеризуются повышенным содержанием кварца.

Слюдисто флюоритовые скарны являются мало распространенной разновидностью скарнов; они встречены на Центральном рудном поле, главным образом, в его северо-западной части в виде небольших линзообразных участков среди слюдисто-флюорито-магнетитовых скарнов.

Магнетитовые скарны наиболее хорошо изучены на Караджальском месторождении, к ним в основном приурочено редкометальное существенно бериллиевое орудение, а также повышенные концентрации флюорита. Наиболее распространены магнетитовые скарны на Центральном рудном поле; кроме того, они образуют крупную юго-восточную линзу, отмечены в небольшом количестве в юго-восточной части месторождения, а также вскрыты буровой скважиной №41 на северо-западном фланге месторождения. По минеральному составу, а также характеру и степени оруденения выделяются следующие разновидности магнетитовых скарнов: слюдисто-флюорито-магнетитовые скарны с хризобериллом, слюдисто-флюорито-магнетитовые скарны с полевым шпатом, скарны с везувианом.



Слюдисто-флюорито-магнетитовые скарны с хризобериллом характеризуется наиболее интенсивным редкометальным, в частности бериллиевым орудением, наиболее распространены в восточной части Центрального рудного поля (Восточная линза). Макроскопически представляет собой микрополосчатую породу со специфичным микропористым обликом, особенно отчетливо выраженным на поверхности и в зоне окисления. Микрополосчатая текстура породы обусловлена чередованием темных и светлых полос; светлые полосы характерного сероватого или желтоватого цвета. Магнетит обычно образует причудливо изогнутые или концентрически расположенные полосчатые скопления, в промежутках между которыми располагаются остальные минералы. Гематит тесно ассоциирует с магнетитом, образует шестоватые и игольчатые кристаллы, часто группирующиеся в радиально-лучистые агрегаты, расположенные перпендикулярно полосчатости; иногда замещается мушковитом. Флюорит – бесцветный или с неравномерной фиолетовой окраской, иногда зональный, в виде неправильных, редко идиоморфных зерен в ассоциации со слюдистыми минералами выполняет промежутки между скоплениями рудного минерала. Слюдистые минералы наиболее часто представлены мушковитом, редко биотитом, иногда хлоритизированным, серицитом, а также зеленоватой слюдой, часто находящейся в тесном сростании с хризобериллом и, возможно, замещающей его (ферромусковит). Хризоберилл в виде ромбоподобных, неправильных или удлинённых шестоватых зерен располагается в промежутках между зернами магнетита и гематита, нередко обрастает их, особенно игольчатые кристаллы гематита. Кроме того? Нередко в слюдисто-флюорито-магнетитовых скарнах с хризобериллом в небольших количествах содержатся кварц, полевой шпат, иногда гранат, везувиан, эпидот, цоизит, а также шеелит, сфалерит, пирит; изредка в виде немногочисленных зерен отмечаются топаз, фенакит и шпинель.

Слюдисто-флюорито-магнетитовые скарны с полевым шпатом наиболее часто встречаются в восточной части центрального рудного поля, представляет собой очень плотные массивные иногда микрополосчатые породы с характерной желтой или розовато-желтой окраской светлых полосок, обусловленной полевым шпатом. Характерной особенностью является наличие в них округлых или линзовидных пустот, выполненных преимущественно темно-фиолетовым флюоритом иногда с незначительной примесью мушковита и черного турмалина; реже пустоты выполнены гидроксидами железа и опалом. Также нередко встречаются в виде линз среди слюдисто-флюорито-магнетитовых скарнов с хризобериллом.

В зонах дробления нередко наблюдается опализация всех разновидностей слюдисто-флюорито-магнетитовых скарнов. При этом опал проникает по трещинам, пересекающим породу во всех направлениях, разъедает и замещает порообразующие минералы, образуя различной ширины каемки с типичной колломорфной структурой, вследствие чего по-

рода приобретает брекчиевидную структуру и состоит из отдельных обломков слюдисто-флюорито-магнетитовых скарнов, промежутки между которыми выполнены опалом;

Гранат-флюорито-магнетитовые скарны с везувианом являются наиболее распространенной разновидностью магнетитовых скарнов представляют собой породу с характерной полосчатой текстурой, обусловленной чередованием различных по толщине причудливо изогнутых темных и светлых полосок. Темные полоски состоят преимущественно из флюорита и магнетита, светлые – сложены гранатом, везувианом и флюоритом и характеризуются специфичным зеленовато-серым цветом.

Полосчатые гранат-флюоритовые скарны с везувианом являются довольно распространенным на участке Караджальского месторождения и являются как бы промежуточной разновидностью между гранат-флюорит-магнетитовыми скарнами с везувианом и везувиано-гранатовыми и соединены с ними постепенными переходами. Макроскопически характеризуются зернистой или слабо выраженной полосчатой текстурой обусловленной чередованием зеленовато-серых полосок, сложенных везувианом и гранатом и более темных, состоящих существенно из темно-фиолетового флюорита; толщина полосок обычно выражается десятками долями миллиметра.

Гранато- флюоритовые скарны с везувианом нередко по падению переходят в гранат-флюорит-магнетитовые скарны с везувианом или залегают на контакте их с гранатовыми и везувиано-гранатовыми скарнами. По характеру взаимоотношений породообразующих минералов аналогичны гранат-флюорито-магнетитовым скарнам с везувианом, отличаясь только отсутствием магнетита.

Необходимость выделения этих скарнов в самостоятельный подтип вызвана тем, что отсутствие в них магнетита макроскопически довольно резко отличает их от разновидностей магнетитовых скарнов, являющихся основными носителями редкометального орудения на Караджальском месторождении, хотя по характеру и степени орудения (бериллиевого) они аналогичны гранат-флюорит-магнетитовым скарнам с везувианом и должны быть включены в состав рудных тел.

Скарны Караджальского месторождения отличаются большим разнообразием минералогического состава, которое определяется степенью и характером метаморфизма, с одной стороны и характером состава и структуры первоначальной породы.

Наиболее благоприятными для скарнообразования породами являются известняки, именно за счет их и образовалась основная масса скарнов Караджальского месторождения. Особенно отчетливо выступает связь с известняками для гранат-везувиановых и гранатовых скарнов. В других породах, слагающих участок Караджальского месторождения, процесс скарнообразования широкого развития не имеет.

Характерной особенностью геологического строения Караджальского месторождения является довольно широкое развитие опало-халцедоновых

пород, которые являются вторичными образованиями за счет различных пород, слагающих участок месторождения. Опало-халцедоновые породы приурочены к зонам дробления и нередко образуют специфичные округлые конкреции, иногда до 1 м. в диаметре, которые располагаются среди сильно раздробленного и каолинизированного материала.

### Интрузивные породы

Караджальское месторождение приурочено к контакту песчано-известняковой толщи Д<sub>2-3</sub> с Дегеленским гранитным массивом. Контакты гранитов с породами, слагающими участок месторождения, характеризуются весьма неправильными извилистыми контурами. Граниты в приконтактных частях обладают мелкозернистой структурой, существенных изменений роговиков в непосредственном контакте с гранитами не наблюдается, но в общем интенсивность ороговикования пород уменьшается по мере удаления от гранитного массива. На контакте гранитов с роговиками иногда наблюдаются небольшие зоны дробления, параллельные контакту, причем роговики, как правило, характеризуются более резко выраженным катаклизмом, чем граниты. В контактах со скарновыми породами обычно не отмечается никаких особых изменений. Контакты гранитов с рудными телами вскрываются только буровыми скважинами.

Граниты на контактах с рудными телами никаких особых изменений не претерпевают и повышенные содержания полезных компонентов в них не отмечаются.

#### 4. Методика, объемы и анализ ранее выполненных работ

##### 4.1. (в период 1950-1954гг Станина В.И.,)

**Маршруты** располагались в различных направлениях, с расстоянием между маршрутами-2км. При обследовании источников заполнялись учетные карточки родников и колодцев, замерялся расход (измерением поперечного сечения и скорости течения).

Почти из всех характерных источников бралась проба воды в объеме 1 литра, которая отправлялась на полный химический анализ в г. Семипалатинск и Химлабораторию при группе партий №15.

**Геофизические работы** (магниторазведка, электроразведка, металлометрия) на Караджальском месторождении проводились с целью выявления рудоносных магнетитовых скарнов Центрально- Казахстанской экспедицией Средне-Азиатского Географического треста.

**Магниторазведка** проведена с целью исследовать участок месторождения, а также западнее и северо-западнее его. Основанием для постановки магниторазведки служили данные о высокой магнитной восприимчивости вмещающих пород.

Магнитометрические наблюдения произведены на площади свыше 1 кв.км. при помощи магнитного вариометра М-2, по сети профилей, разбитых от магистрали вкост простирания пород.

Расстояние между профилями – 20м, а шаг наблюдений -10м, который в интервалах резкого изменения магнитного поля доводился до 5м.

Плотность произведенной съемки явилась вполне достаточной для построения карты изогамм масштаба 1:2000; сечение горизонталями произведено через 200гамм с учетом больших значений магнитного поля участка съемки.

Для интерпретации магнитных аномалий, выявленных в результате магнитометрической съемки, было произведено исследование магнитной восприимчивости отдельных пород, результаты которого приведены ниже.

Результаты магнитной восприимчивости отдельных пород

таблица 4.1.1

| Наименование пород    | Колич. Образ-цов | Средняя магнит. Восприим. | Магнит. Восприимчив. |         |
|-----------------------|------------------|---------------------------|----------------------|---------|
|                       |                  |                           | Миним.               | Максим. |
| Магнетитовые скарны   | 17               | 23000                     | 2000                 | 56000   |
| Порфириды и их туфы   | 12               | 3000                      | 1000                 | 8000    |
| Светлые роговики      | 20               | 1300                      | 100                  | 6000    |
| Полевошпатовые скарны | 5                | 230                       | 50                   | 600     |
| Темные роговики       | 19               | 60                        | 20                   | 600     |
| Гранит                | 10               | 0                         | 0                    | 0       |
| Флюорит               | 3                | 0                         | 0                    | 0       |

С целью изучения магнитных аномалий значительной интенсивности разбурены аномалии:

Аномалия №1, расположенная в пределах III планшета геологической съемки масштаба 1:1000 на площади, сложенной темными кварц-полевошпат-биотитовыми роговиками, вблизи контакта их с гранитами. Ось аномалии имеет направление; максимальное значение аномалии 2600 гамм. Площадь аномалии по средней горизонтали составляет 6000 кв.м. Пробурена скважина 31.

Аномалия №2, расположенную к северу от планшета геологической съемки масштаба 1:1000 на площади развития темных андалузит-кордиеритовых роговиков. Ось аномалии северо-западного направления; максимальное значение аномалии 3600 гамм; площадь аномалии по средней горизонтали составляет 16000 кв.м. Пробурена скважина 38.

Аномалия №3, являющаяся продолжением аномалии №2 на северо-запад с небольшим разрывом между ними. Максимальное значение этой аномалии 4600 гамм. Пробурена скважина 36.

Разбуривание магнитных аномалий №1 и №3, а также небольшой магнитной аномалии, расположенной на профиле 37 между пикетами 6 и 7, (скважины №31, 36 и 38) дало отрицательные результаты в отношении рудных тел. Магнитные аномалии, по видимому, объясняются повышенным содержанием магнетита в роговиках.

При разбуривании небольшой аномалии, расположенной на профиле 49 между пикетами 4 и 5 вблизи входа на поверхность гранатовых скарнов и опаловидных пород, скважиной №41 на протяжении 21,3 м пересекались рудоносные магнетитовые скарны.

В 1953г. геофизические работы проводились методами металлометрии и магниторазведки.

Для правильной интерпретации природы магнитных аномалий определялось магнитная восприимчивость различных горных пород в образцах.

В результате установлено, что наибольшей магнитной восприимчивостью обладают магнетитовые скарны до 56000, а в среднем порядка 25000 миллионных долей единицы CYSM. Флюорит-полевошпатовые скарны и граниты в большинстве случаев оказываются практически немагнитными. Слабыми магнитными свойствами характеризуются и светлые (кварц-пироксеновые) роговики. Образцы порфириров показывают значение магнитной восприимчивости в пределах 1000-8000 миллионных долей CYSM.

Темные роговики (кварц-полевошпат-биотитовые и андалузит-кордиеритовые) характеризуются непостоянством магнитных свойств; некоторые образцы этих пород слабомагнитны, другие же обладают значительной магнитной восприимчивостью, большей, чем у порфириров.

Выявленные аномалии частично приурочены к темным андалузит-кордиеритовым роговикам и интереса не представляют.

Значительная часть выявленных аномалий приурочена к различным породам (сиенитам, кварцевым порфирам, порфиритами); природа этих

аномалий не ясна, требует дополнительного изучения, но практического интереса не представляет.

Окончательная оценка участков и аномалий не была произведена вследствие прекращения всех работ на Караджальском месторождении.

**Металлометрия** произведена отбором проб из делювия для спектрального анализа. Отобрано 5000 проб, в результате произведенных металлометрических наблюдений отмечены повышенные содержания целого комплекса цветных и редких металлов (свинец, медь, цинк, серебро, молибден, вольфрам, олово, висмут, никель, кобальт, хром).

На основании данных металлометрии выделен ряд ореолов рассеяния редких и цветных металлов, заслуживающих проверки.

#### Методика разведки месторождения

До 1953 года Караджальское месторождения разведывалось исключительно как редкометальное, и все геологоразведочные работы были сосредоточены на восточном участке месторождения (1 планшет), главным образом, на Центральном рудном поле.

По данным геологической съемки масштаба 1:1000 и детального опробования с поверхности, проведенным в 1950 году, Караджальского месторождения характеризовалось неправильной линзообразной формой рудных тел сравнительно небольших размеров с неравномерным распределением полезных компонентов.

В соответствии с этим разведка Центрального рудного поля месторождения производилась при помощи горных и буровых работ по разведочным линиям, заданным в крест простирания рудных тел.

В каждой разведочной линии были пройдены: магистральная канава по всей мощности рудного тела, глубокий шурф с рассечками на глубине примерно 10 метров также по всей мощности рудного тела и скважины механического колонкового бурения, расположенные с расчетом подсечения оси рудного тела на глубине 50 и 100 метров по падению.

Для детального изучения Центрального рудного поля на глубоких горизонтах, контроля данных опробования буровых скважин и взятия технологических проб предполагалось пройти шахту с горизонтальными выработками, но осуществить проходку тяжелых горных выработок по техническим причинам не пройдена.

Разведка Центрального рудного поля производилась по двенадцати разведочным линиям (с запада на восток: X1-X1, 1У-1У, У-У, У1-У1, УП-УП, УШ-УШ, X-X, 1-1, А-Б, II- II, III-III и 1X-1X) отстающим на расстоянии 40 метров друг от друга, за исключением линии А-Б-промежуточной, проходящей через наиболее мощную часть Восточной линзы и расположенной на середине расстояния между линиями 1-1 и II- II.

Всего на Центральном рудном поле было пробурено 41 скважина механического колонкового бурения ( №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, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52) общим метражом

4545,1 п/м из которых скважины № 40,49 и 52 общим метражом 282,7 п/м в разведочной линии У-У и скважина №47 глубиной 129,15 м в разведочной линии Х-Х были заданы с целью изучения полного разреза сканированных пород, особенно светлых роговиков.

Все скважины, учитывая крутое падение рудных тел, проходились наклонно под углом 70-85 градусов навстречу северному падению рудных тел.

На Центральном поле пройдено 11 глубоких шурфов (№3-13) общим метражом 115 п/м с рассечками общей длиной 241 п/м.

Для перспективной оценки северного участка восточной части Караджальского месторождения было пройдено три скважины механического колонкового бурения № 18, 19, 20 общим метражом 176п/м, расположенные соответственно в XIII, XII и XIУ разведочных линиях. Расстояние между XII и XIII разведочными линиями составляет 40м, между XIII и XIУ-80м. и были пройдены вертикально.

В разведочной линии XIII-XIII был пройден шурф №14 глубиной 12,75 м с рассечками из него на глубине 10м в обе стороны общей длиной 6,3м. Пройденные выработки позволили дать оценку Северного участка, хотя вертикальная проходка скважин оказалась не совсем удачной, так как довольно пологое под углом 50-70 градусов падение пород на этом участке, установленное в канавах и вызвавшие вертикальное заложение скважин, на глубине сменяются крутым, близким к вертикальному.

**Горно-проходческие работы** заключались в проходке мелких шурфов и канав, необходимых для геологического картирования и изучения рудных тел с поверхности, а также в проходке глубоких шурфов с рассечками. Кроме того, для детального изучения более глубоких горизонтов, начиная с 1952г., систематически проектировалась проходка шахты глубиной до 35м. с горизонтальными выработками.

Всего за период разведки пройдено 4812 кубометров канав, проходившимся для вскрытия рудных тел поверхности.

Канавы сосредоточены на восточном участке месторождения (1 планшет), изученном наиболее детально; в меньшей степени – на юго-восточной линзе магнетитовых скарнов (1 планшет) и на участке флюоритовых жил.

Мелкие шурфы проходились для геологического картирования и шлихового опробования на участке поисков масштаба 1:50000 с стандартным сечением -1,25 м<sup>2</sup>, глубиной до 5м.

Всего за период разведки пройдено 3392 п/м мелких шурфов по породам 11, III и IУ категорий.

Глубокие шурфы сечением 2,25 м<sup>2</sup> проходились для изучения рудных тел, в меньшей степени для изучения аллювия (шурфы №15 и 16), а также под скважины механического колонкового бурения для пересечения зон интенсивной трещиноватости, особенно на участках развития пород высоких категорий. (Шурфы №17,18,19 и 20) соответственно под скважины № 21, 25, 26 и 51.

Всего было пройдено 25 глубоких шурфов, общим метражом 268 п/м. Глубина шурфов колеблется от 8, 20 до 14,1 м.

Глубина шурфов менее 10м. (шурфы №5, 9, 10, 11, 12, 13) объясняется тем, что при высоком уровне (7-8м) грунтовые воды на Караджальском месторождении характеризуются значительным дебитом обычно до 1 литра/сек.

Из шурфов, пройденных по рудным телам, проходились расщепки по всей мощности рудного тела. Сечение расщепок трапецеидальное 2,7 кв.м.

Всего было пройдено 342 пог.метров расщепок.

Глубокие шурфы и расщепки проходились по породам У1, УП, УШ и 1Х. Проходка производилась вручную с применением буровзрывных работ при двухручном бурении шурфов.

Крепление расщепок производилось только на участке неустойчивых пород, в зонах дробления.

Для изучения рудных тел Караджальского месторождения на более глубоких горизонтах и для обеспечения подсчета запасов по высоким-промышленным –категориям была пройдена шахта глубиной 35 п/м. Шахта сечением 6 м<sup>2</sup> была заложена в лежащем боку Восточной линзы – наиболее богатого рудного тела.

Шахта легко была пройдена вручную до глубины 14м-уровня грунтовых вод. Дальнейшая проходка шахты вручную в условиях высоких (1Х, Х) категорий проходимых пород и обильного водопритока оказалось невозможной.

**Буровые работы** проводилось с целью изучения условий залегания и характера оруденения рудных тел на глубине, а также для изучения резерва сканированных пород и проверка магнитных аномалий, выявленных в результате магнитометрической съемки на участке Караджальского месторождения.

Скважины механического колонкового бурения проходились преимущественно наклонно под углом 70-60 градусов.

Вертикальные скважины проходились только на северном участке и на магнитных аномалиях.

Все скважины были пройдены под углом 70 градусов, но вследствие неустойчивости пород особенно в зонах дробления и каолинизации, бурение сопровождалось частными обвалами из висячих стенок скважин, в результате чего кроме уменьшения производительности затруднялось измерение искривления скважин и уменьшения выход керна.

Средний выход керна по рудным телам-магнетитовым скарнам- в скважинах №1-11 составлял 42%.

Вследствие интенсивной трещиноватости, выщелоченности пород и наличия многочисленных зон дробления и каолинизации, обусловивших крайнюю неустойчивость пород, в связи с этим перенесены и перебурены скважины №4 и 9, 12,15 и 17 и изменены угол наклона для ряда скважин был изменен в сторону увеличения против проектного.



Изменение угла наклона скважин повысило производительность бурения и создало более благоприятные условия для увеличения процента выхода керна.

В некоторых скважинах процент выхода керна по рудному телу недопустимо низок; в скважинах № 1, 2 и 3 выход керна соответственно составляет 29, 20 и 20% вместо 60% по плану.

В связи с этим были пробурены скважины № 43, 45 и 46, заданные соответственно за скважинами №2, 1 и 3.

На участках с низким процентом выхода керна скважины опробовались по керну и шламу.

Замеры искривления зенитных углов скважин производились через каждые 20 м. проходки; замеры азимутальных искривлений скважин не производились.

Измерения производились одновременно двумя приборами, помещенными в одну общую гильзу

Замеры искривления зенитных углов скважин

Таблица 4.1.2

| № скв | Глубина измерения | Показания приборов |       |
|-------|-------------------|--------------------|-------|
|       |                   | 1                  | 11    |
| 44    | 80 м              | 152 °              | 178 ° |
|       | 40 м              | 205 °              | 252 ° |

Недопустимо резкие расхождения в показаниях двух приборов вызывают сомнения в достоверности показаний каждого из них, тем более, что отклонение показаний прибора от истинного направления скважины весьма вероятно в условиях магнитной среды рудного тела.

Влияние магнитной среды рудного тела подтверждается тем, что при замере азимутального искривления прибором Полякова в скважине № 47, пробуренной на безрудном кварц пироксеновым роговикам, расхождения в показаниях прибором значительно меньше.

Механическое колонковое бурение производилось, главным образом, по породам УШ, 1Х, и Х категорий, в меньшей степени по породам 1У, У1, УП и Х1 категорий.

Глубины скважин колебались от 50 до 177м. Всего Караджальской партии было пробурено 55 скважин механического колонкового бурения, общим метражом 5578п/м.

Бурение производилось станками КА-2М-300. В качестве истирающих применялась буровая чугунная дробь и победитовые сплавы.

Обычный начальный диаметр скважин -130мм, в исключительных случаях главным образом, при забурировании в шурфах, скважины забуривались диаметром 150мм. Скважины механического колонкового бурения заканчивались обычно диаметром 85 мм (старый стандарт) или 91 мм (новый стандарт); исключения представляют скважины №1, 4, 13, 33 и 42, которые вследствие технических осложнений закончены диаметром 75 мм.

Скважины ручного бурения были пройдены на северо-западном фланге месторождения с целью прослеживания зоны скарированных пород под мощными отложениями глин.

Бурение производилось комплектом ручного бурения диаметром 4, 5 дюйма по породам, 11, III и IУ категории.

Всего было пробурено 12 скважин ручного бурения общим метражом 149 п/м.

**Опробование** производилось по всем горным выработкам, а также по керну и шламу скважин, пройденных на месторождении.

Вследствие геологических особенностей месторождения – исключительной сложности минералогического состава и чрезвычайной мелкозернистости пород, слагающих участок месторождения, в результате чего в большинстве случаев исключается возможность даже ориентировочно определить оруденение макроскопически, в первый год изучения месторождения опробованию подвергались все породы.

В дальнейшем, опробованию подвергались все типы скарнов; заведомо безрудные вмещающие породы (роговики, известняки) были исключены из опробования.

Опробование горных выработок производилось способом борозды, ширина которой, 0,1 м и глубина 0,05 м.

Длина борозды определялась мощностью пород, по которым отбиралась проба; в случае большой мощности отбиралось несколько проб с таким расчетом, чтобы длина каждой не превышала одного метра.

В канавах и мелких шурфах пробы отбирались по восточной стенке на расстоянии 5 см от забоя; в глубоких шурфах пробы отбирались также по восточной стене через каждый метр проходки; вследствие крутого падения рудных тел, борозды располагались горизонтально, в расщелинах пробы брались сначала по обеим стенкам и объединялись в одну, а затем также только по одной восточной стенке. Всего за период разведки Караджальского месторождения было отобрано 2813 бороздовых проб.

Вследствие непостоянной длины борозды, а также различных удельных весов опробуемых пород, начальные веса проб колеблются в широких пределах.

**Опробование скважин** производилось путем раскалывания керна пополам вдоль оси керна при помощи кернокола и отбора одной половины в пробу.

Керновые пробы по всем типам пород первоначально брались длиной 2 м по проходке, а затем была сокращена до 1 метра ( по проходке).

На участке с низким процентом выхода керна для опробования скважин использовался не только керн, но и шлам. Шлам отбирался из шламовой руды после каждого подъема бурового снаряда.

Всего за период разведки Караджальского месторождения по керну и шламу было отобрано 2021 проба.

**Обработка проб** производилась по принципу Ричардса-Чечетта. По формуле:

$Q = K d^2$ , где

$Q$  – надежный вес пробы

$d$  – диаметр частиц

Коэффициент  $K$ , учитывая неравномерное распределение оруденения, в рудах Караджальского месторождения принимался равным 0,2.

Этот же коэффициент сохранялся при обработке проб, взятых по кварц-флюоритовым жилам, так как вещественный состав их был изучен очень слабо, предполагалась возможность присутствия в них редких элементов.

Измельчание производилось до 0,1 см; промежуточные диаметры – 5 мм и 3 мм.

Перемешивание проб производилось методом кольца и конуса; сокращение – квартованием.

**Шлиховое опробование** производилось в районе Караджальского месторождения на площади поисков масштаба 1: 50 000 и на участке поисков масштаба 1:10 000.

Шлиховые пробы отбирались, в шурфах и канавах по рыхлым отложениям с учетом их различного литологического и гранулометрического состава. Вес шлиховой пробы 8-10 кг.

Отбор производился или из кучек, которые выкладывались через каждые 0,5 м проходки шурфа, или бороздой по восточной стенке шурфа или канавы. Длина борозды также обычно не превышала 0,5 м лишь иногда по глинистым породам она увеличилась до 1 м; сечение борозды 10х5 см<sup>2</sup>.

**Технологическое опробование** производилось для изучения технологических свойств руд Караджальского месторождения. Отобрано 12 технологических проб, из которых 10 – по редкометальным рудным телам и 2- по кварц- флюоритовым жилам.

Первые две технологические пробы (№ 1 и 2) были отобраны по глубоким шурфам № 6 (Восточная линза) и № 12 (Западная линза).

Пробы брались бороздой по стенкам шурфов по 30 кг с каждого метра шурфа. Вес каждой пробы 300кг.

В 1951 году было отобраны еще две технологические пробы №3 и 4 по одной пробе с Восточной и Западной линзе магнетитовых скарнов.

Проба №1 отбиралась по рассечкам из шурфов № 6, 7 и 8, а проба № 2 – по рассечкам из шурфов № 9,11,12 и 13. Вес каждой пробы 100-150кг.

В 1953-1954гг. отобраны три технологических пробы № 5, 6 и 7. Проба № 5 отбиралась по рассечкам шурфов № 4,6 и 7, вскрывающим Восточную линзу магнетитовых скарнов на глубине 10 м; отбор материала пробы производился по ранее взятой борозде с расчетом 10-12 кг с погонного метра борозды. Общий вес пробы 400 кг.

После измельчания пробы до диаметра частиц угол 10мм проба методом перелопачивания была разделена на две части, одна из которых и была направлена в ВИМС.

Технологическая проба № 8 весом 1000 кг была отобрана по Юго-восточной линзе магнетитовых скарнов. Материал пробы отбирался по рассечкам шурфов № 23,24 и 25, вскрывающим рудное тело на глубине 10 м,

по ранее взятой борозде с расчетом 30 кг материала с погонного метра борозды.

Технологическая проба № 9 была отобрана канавам № 155, 148, 143, 144, 161, 129, 158, 159, 160 и глубокому шурфу № 26, вскрывающим флюоритовую жилу № 1. Отбор пробы производился бороздой сечением 5х5 см<sup>2</sup> по всей мощности жилы. Вес пробы 1000кг.

С целью изучения способов обогащения и извлечения флюорита технологическая проба № 9 была направлена во Всесоюзный Институт Минерального Сырья. (ВИМС).

В связи с ликвидацией партии было взяты еще три технологических пробы.

Проба № 10 была отобрана из глубокого шурфа № 27, пройденного по флюоритовой жиле № 1; в технологическую пробу взята порода, вынутая для определения объемного веса в целике из Западной стенки шурфа на глубине 4,9 метра. Вес пробы 1000кг.

Проба №11, характеризующая Восточную линзу магнетитовых скарнов, отбиралась из отвалов глубоких шурфов № 4, 6, 7 и рассечек из них, пройденных по этому рудному телу. Вес пробы 1000 кг.

Проба № 12, характеризующая Западную линзу магнетитовых скарнов, отбиралась также из отвалов глубоких шурфов № 9, 10, 11, 12 и 13 и рассечек из них, пройденных по этому рудному телу

Технологические пробы № 8,10,11 и 12, направлены на изучение в Казахскую Академию Наук.

Изучением технологических свойств руд Караджальского месторождения занимались две организации: Институт металлургии и обогащения Казахской Академии Наук и Всесоюзный Институт Минерального Сырья (ВИМС)

Институтом металлургии и обогащения Казахской Академии Наук изучалось две пробы (№3 и 74), характеризующие Восточную и Западную линзы магнетитовых скарнов на глубине 10м.

Изучение производилось в лаборатории металлургии благородных металлов.

Результаты изучения изложены в отчете по теме: «Изучения возможности обогащения двух качественных проб Караджальского месторождения».

Из отчета следует, что Институтом металлургии и обогащения были произведены опыты по гравитационному обогащению и магнитной сепарации, а также опыты по схеме: магнитная концентрация в сочетании со стадийным дроблением, отсадкой немагнитной песковой части руды и флотацией силовой части руды; кроме того были произведены опыты по выщелачиванию бериллия различными растворителями и хлорирующий обжиг с последующим водным и соленым выщелачиванием, а также проведены ориентировочные опыты по хлоридовозгонии.

Опыты по гравитационному обогащению показали неудовлетворительные результаты. При глубоком измельчении руды можно

выделить концентрат, содержащий 0,23% (проба №1) и 0,40-0,51% (проба №2)  $\text{BeO}$  при выходе концентрата не выше 6,7%.

Опыты по магнитной сепарации руды, измельченной до различной крупности, показали, что содержание окиси бериллия в магнитном концентрате выше 0,15% по пробе №1 и выше 0,40% по пробе №2 получить не удалось.

Извлечение бериллия в магнитный концентрат по пробе № 1 составляет 66,6-72,7% , вольфрама 23,8-41%, олова 16,9-37%, молибдена 12,3-14%.

Магнитные концентраты могут рассматриваться, как железные концентраты, имеющие в своем составе окиси бериллия 0,10-0,40%, вольфрама 0,60-0,24%, молибдена 0,011-0,016%, олова 0,02-0,04%, которые можно использовать в качестве присадок при выплавке специальных сталей.

При обогащении руд по комбинированным схемам были получены следующие результаты: выход магнитного концентрата составляет 46% с содержанием в нем  $\text{BeO}$  0,30%,  $\text{W}_2\text{O}_3$  0.15%,  $\text{Mo}$ -0.08%,  $\text{FeO}$ -63.9%; извлечение бериллия в этот концентрат составляет 40%; выход концентрата отсадки-5%, содержание в нем  $\text{BeO}$ -0,25%,  $\text{W}_2\text{O}_3$ -0,45%,  $\text{Mo}$ -0,18%, извлечение в этот концентрат составили: бериллия -3,4%, вольфрама 10%, молибдена 11%; опыты по флотации дали отрицательные результаты.

Таким образом, в следствии того, что руды Караджальского месторождения характеризуются очень мелким размером зерен составляющих их минералов, которые к тому же находятся в тесном взаимопереплетении и пропитаны окислами железа, а также в следствии того, что оруденение представлено сложным минеральным комплексом, методы механического обогащения Караджальских руд не дали положительных результатов .

Извлечение бериллия и других ценных металлов выщелачиванием растворами соляной и серной кислоты дали также неудовлетворительные результаты.

Опыты по хлоридовозгонке с рудой пробы № 2 показали, что переход в возгон бериллия начинается при температуре 900 градусов и продолжительности не менее 60 минут.

Найдя таким образом возможный метод извлечения бериллия из руд Караджальского месторождения, авторы отчета сделали заключение, неподтвержденное каким-либо доводами или расчетами, что применение процесса хлоридовозгонки для Караджальских руд экономически нецелесообразно.

По просьбе Казгеолуправления Лабораторией металлургии благородных металлов Института Металлургии и обогащения А.Н. Каз.ССР произведены опыты по хлоридовозгонке и плавке проб концентратов магнитной сепарации руды Караджальского месторождения.

Опыты произведены с пробами концентратов магнитной сепарации руды Караджальского месторождения под № 1604, 1620 и 1621, вес проб соответственно 438,7гр. 476гр. И 420гр.

При магнитном обогащении выход концентратов составил по пробе 1604-87,8%, по пробе 1620-94,0% и по пробе 1621-81,6%.

Магнитный концентрат бериллием не обогащался.

Условия опытов хлорирующего обжига и извлечение металлов в возгон

Таблица 4.1.3

| № пробы | № опыта | Температура обжига | Продол. Обжига в мин: | Извлечение в % |      |     |     |     |      |
|---------|---------|--------------------|-----------------------|----------------|------|-----|-----|-----|------|
|         |         |                    |                       | BeO            | W0s  | Sp  | Zп  | Fe  | F    |
| 1604    | 3       | 900-940            | 120                   | 30             | нет  | -   | -   | нет | 7,8  |
| 1604    | 19      | 1000               | 90                    | 30             | нет  | -   | -   | 0,4 | 22,6 |
| 1620    | 7       | 800                | 180                   | 9,5            | 17,2 | нет | нет | нет | 2,0  |
| 1620    | 22      | 960                | 90                    | 20             | 20,5 | нет | нет | 2,8 | 11,4 |
| 1621    | 13      | 840                | 180                   | нет            | нет  | нет | нет | нет | 8,3  |
| 1621    | 15      | 940                | 120                   | 30,8           | нет  | нет | нет | нет | 34,6 |

Опыты по выщелачиванию огарков хлорирующего обжига водой и водным насыщенным раствором хлористого натрия дали отрицательные результаты.

Опыты по плавке магнитных концентратов и руды Караджальского месторождения были проведены с целью выяснения характера распределения бериллия, вольфрама и молибдена между продуктами плавки: металлом и шлаком.

В результате произведенных опытов установлено, что плавкой брикетированного концентрата с дополнительной загрузкой его в расплавленную массу, можно получить извлечение бериллия в металл до 26% и в шлак до 73%, причем содержание бериллия в шлаке повышается до 1,46%.

Извлечение вольфрама в металл составило 96,6%; железа в металл извлекается 83,9%, фтора 2,8%. Фтор сосредотачивается, главным образом, в шлаке.

Результаты изучения ВИМСом проб №1 и 2 не получены.

Результаты изучения ВИМСом технологической пробы №5, характеризующей Восточную линзу, изложены в предварительном отчете по теме: «Исследования по обогащению комплексных руд Караджальского месторождения».

Относительно исследований этой пробы с целью получения из руд Караджальского месторождения селективных концентратов бериллия и вольфрама, в отчете кратко сообщается, что они не дали положительных результатов; в итоге экспериментальных работ удалось получить только концентрат с пониженным содержанием в нем флюорита и кремнезема для изучения возможности прямого металлургического передела.

При изучении проб на скандий был получен скандиевый концентрат при коэффициенте обогащения 10-15.

Основные работы по технологическому изучению руды Восточной линзы велись в направлении получения флюоритового концентрата.

В результате проведенных исследований путем применения специфических условий флотационного выделения флюорита удалось получить следующие технологические показатели:

- При выпуске одного концентрата с содержанием 95% флюорита извлечение составляет 40%;
- При выпуске концентрата двух скарнов общее извлечение составляет 70%, которое складывается из концентрата 1 сорта, содержащего 95% флюорита с извлечением в 20% и концентрата второго сорта (металлургического), содержащего около 80% флюорита с извлечением в 50% флюорита.

Технологическое изучение обогатимости флюоритовой руды в пробе № 10 производилось лабораторией обогащения Казгеолуправления, результаты его получены не были.

**Химические и спектральные анализы.** Все пробы, взятые на месторождении Караджал, подвергались сначала спектральному анализу, а затем – в случае благоприятных результатов передавались на химический анализ на тот или иной компонент.

Спектральные и химические анализы производились, главным образом, Центральной Химлабораторией Казгеолуправления, в меньшей степени Химлабораторией группы партии № 15.

Все пробы подвергались спектральному анализу на бериллий, вольфрам, молибден, олово, цинк и свинец; для большинства проб кроме этих элементов дополнительно указывалось содержание серебра, кобальта, висмута, а также мышьяка, сурьмы, кадмия, хрома, ванадия, германия, теллура и скандия.

30% всех проб (1481 из 4834 проб) были подвергнуты полному спектральному анализу с указанием содержания в них следующих элементов: Be, W, Mo, Sn, Zr, Pb, Si, Bi, Ag, Mn, Co, As, P, V, Cd, Ca, Ti, Li, Hg, Sr, Ba, Mg, Mn, , Ca, Al, Si, а также Ta, Nb, Fe, Sc, In, Yb, Yt.

Сравнительная точность спектральных анализов, производимых Центральной Химлабораторией более или менее удовлетворительная.

Химлаборатория группы партии № 15 спектральные анализы производила только на бериллий, вольфрам, молибден, олово, цинк, свинец, медь, висмут, никель, кобальт, серебро, кальций и кремний.

На химический анализ пробы с Караджальского месторождения передавались после предварительного спектрального изучения и в зависимости от результатов спектрального анализа.

Пробы подвергались химическому анализу, главным образом, на бериллий, вольфрам, молибден, олово, цинк, также флюорит, частично на медь, свинец, висмут.

Необходимость производить химические анализы проб, показавших по данным спектрального анализа содержание в 0,01%, была вызвана тем, что практически спектральные и химические анализы нередко давали очень значительные расхождения, причем в результате химического анализа иногда устанавливаются более высокие содержания чем это можно предполагать по

данным спектральных анализов. Производимый таким образом контроль дал неудовлетворительные результаты. Обычно, если средняя погрешность в контрольных пробах и не превышает допустимой, то расхождения результатов основного и контрольного анализов отдельных проб нередко выходят далеко за пределы допуска.

Особенно велики расхождения результатов основного и контрольного анализов для проб с повышенным содержанием полезного компонента, в частности бериллия, и в этих случаях результаты основного и контрольного анализов не редко расходятся в два-три и даже более.

Кроме внутреннего контроля, осуществлявшегося при помощи шлифованных проб, пробы направлялись по внешний контроль в другие Химлаборатории.

Средняя погрешность из 30 проб, при среднем содержании  $\text{BeO}$  в 0,12%, составляет 0,04, но расхождения в отдельных пробах выходят за пределы допустимых и требуют арбитражных определений.

Результаты проверки химических анализов (внешний контроль)

Таблица 4.1.4

| № проб |  | Содержание $\text{BeO}$ в %  |                                 | Погрешность в абсолютных % |
|--------|--|------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
|        |  | По данным химлаборат. Каз.Гу | По данным химлаборат. Узбек.Гу. |                            |
| 2536   |  | 0,17                         | 0,02                            | 0,15                       |
| 2537   |  | 0,11                         | 0,03                            | 0,08                       |
| 2538   |  | 0,11                         | 0,03                            | 0,08                       |
| 2545   |  | 0,20                         | 0,03                            | 0,17                       |
| 2320   |  | 0,13                         | 0,20                            | 0,0                        |
| 2367   |  | 0,16                         | 0,01                            | 0,15                       |

Результаты проверки химических анализов, произведенных Химлабораторией Группы партий №15 и Центральной Химлабораторией.

Таблица 4.1.5

| № Пп | № пробы | Результат химанализа Группы партий №15 |               |       | Результат химанализа Центр.химлаб. |               |       | Примечание |
|------|---------|----------------------------------------|---------------|-------|------------------------------------|---------------|-------|------------|
|      |         | $\text{BeO}$                           | $\text{WO}_3$ | Mo    | $\text{BeO}$                       | $\text{WO}_3$ | Mo    |            |
|      | 3726    | 0,26                                   |               |       | 0,29                               |               |       |            |
|      | 3728    | 0,35                                   |               |       | 0,32                               |               |       |            |
|      | 3482    | 0,35                                   |               |       | 0,25                               |               |       |            |
|      | 3517    | 2,45                                   |               |       | 2,45                               |               |       |            |
|      | 3746    | 0,14                                   | 0,12          | 1,356 | 0,14                               | 0,15          | 1,259 |            |
|      | 4125    | -                                      | 0,19          |       | -                                  | 0,13          |       |            |
|      | 4140    | 0,30                                   |               |       | -0,31                              |               |       |            |
|      | 4091    | 0,10                                   | 0,13          |       | 0,14                               | 0,12          |       |            |



|  |      |      |      |  |      |  |  |  |
|--|------|------|------|--|------|--|--|--|
|  | 4114 | 0,10 | 0,19 |  | 0,14 |  |  |  |
|  | 4419 | 0,41 |      |  | 0,48 |  |  |  |
|  | 4188 | 0,31 |      |  | 0,36 |  |  |  |

Приведенная таблица свидетельствует об удовлетворительной точности химических анализов, произведенных Химлабораторией Группы партий № 15.

**Описание рудных тел.** На Караджальском месторождении различается два типа рудных тел: редкометальные-рудные тела, содержащие флюорит, представленные неправильными линзовидными образованиями магнетитовых скарнов, и кварц- флюоритовые жилы.

Магнетитовые скарны образуют неправильные линзы и залегают в общем согласно с вмещающими породами.

Простираение их северо-западное 280-310 градусов, падение моноклинальное на северо-восток, крупное под углом 65-85 градусов, иногда до почти вертикального.

Наблюдающиеся отклонения в сторону обратного падения имеют местный характер и обусловлены неправильной формой рудных тел.

Наиболее хорошо изучены и детально разведаны линзы магнетитовых скарнов, расположенные в центральной части восточного участка месторождения (1 планшет масштаба 1:1000) и объединенных под общим названием Центрального рудного поля.

Кроме того, в пределах 1-го же планшета масштабе 1:1000 изучался и разведывался Северный участок, расположенный в северной части планшета и характеризующийся наличием мелких линз магнетитовых и флюорит-гранатовых скарнов.

В 1953г. к юго-востоку от Центрального рудного поля была открыта новая крупная линза магнетитовых скарнов, названная Юго- восточной.

**Центральное рудное поле.** На поверхности в пределах Центрального рудного поля отчетливо выделяются две крупных линзы магнетитовых скарнов-Восточная и Западная и ряд мелких.

Восточная линза вскрыта канавами № 4-6, 79, 35, 80, 11, 30-31, 20-21, 25-26, 91 и 58 и прослежена по простиранию на протяжении 175 м.

Мощность ее на поверхности колеблется от 5 до 26 м, составляя в среднем 13м. Площадь Восточной линзы на поверхности около 2000 м<sup>2</sup>.

Западная линза вскрыта канавами с запада на восток № 57, 56, 53, 49, 47, 45,43, к-1(ст), 41, 4-6, 79, 38 и 80 и прослежена по простиранию на протяжении 270м.

Мощность ее на поверхности колеблется от 1 до 20м, составляя в среднем 13м. Площадь, занимаемая Западной линзой на поверхности – порядка 2500 м<sup>2</sup>.

По данным рассечек, пройденных из шурфов № 3, 4, 6, 7 и 8, расположенных на Восточной линзе, и шурфов № 9, 10, 11, 12 и 13, расположенных на Западной линзе, на глубине 10м. Восточная и Западная линза представляет собой также разобщенные рудные тела, отличающиеся

между собой по минеральному составу слагающих из скарнов и по степени оруденения.

В составе Восточной линзы главная роль принадлежит слюдисто-флюорито-магнетитовым скарнам с хризобериллом; меньше распространение имеют скарны слюдисто-флюорито-магнетитовые с полевым шпатом, подчиненное место занимают скарны гранат-флюорит-магнетитовые с везувианом, флюорит-полевошпатные с гельвином и флюорит-гранатовые с везувианом.

Содержание  $\text{BeO}$  в скарнах Восточной линзы – по данным опробования канав и рассечек – колеблется от 0,01 до 0,98%, составляя в среднем 0,31%. Для скарнов Восточной линзы характерно повышенное содержание вольфрама. По данным химических анализов – содержание  $\text{WO}_3$  наиболее часто составляет 0,1%, возрастая в отдельных случаях до 0,31, 0,33, 0,35% (пробы №1017, 320, 494). Среднее содержание  $\text{WO}_3$  в скарнах Восточной линзы – по данным опробования канав и рассечек – составляет 0,09%.

Содержание молибдена и олова обычно выражается сотыми долями процента, составляя в среднем соответственно 0,08 и 0,02%.

Содержание цинка колеблется от 0,20 до 3,38% , составляя в среднем 0,76%. Химические анализы проб, взятых по канавам, на флюорит не производились; содержание его по данным опробования рассечек-колеблется от 13,02 до 33,12% составляя в среднем 23,9%.

В составе Западной линзы главная роль принадлежит гранат-флюорит-магнетитовым скарнам с везувианом в значительно меньшей степени распространены слюдисто-флюорит – магнетитовые скарны с хризобериллом; в небольшом количестве содержится флюорит-полевошпатовые скарны с гельвином и гранат-флюоритовые скарны с везувианом; характерными для западной линзы являются скарны слюдисто-флюоритовые с бериллом и фенакитом.

Содержание  $\text{BeO}$  в скарнах Западной линзы колеблется от 0,01 до 0,92, составляя в среднем 0,14%.

Наличие вольфрама нехарактерно для скарнов Западной линзы; содержание  $\text{WO}_3$  обычно не превышает сотых долей процента, лишь в единичных случаях повышаясь до десятых; среднее содержание  $\text{WO}_3$  обычно не превышает сотых долей процента, лишь в единичных случаях повышаясь до десятых; среднее содержание  $\text{WO}_3$  – по данным опробования канав и рассечек- составляет 0,005%.

Содержание молибдена обычно выражается сотыми долями процента, составляя в среднем 0,05%.

Содержание олова в скарнах Западной линзы- по данным опробования канав и рассечек – обычно составляет 0,04% при среднем содержании в 0,015%.

Содержание цинка в скарнах Западной линзы обычно порядка 0,5% иногда увеличивается до 0,8% составляя в среднем 0,41%.

Содержание флюорита – по данным опробования расщечек – в скарнах Западной линзы колеблется от 13,24 до 52,52% при среднем содержании в 26,9%.

На глубине 10м наблюдается некоторое увеличение рудных линз: площадь, занимаемая Восточной линзой на первом горизонте увеличивается до 2300 м<sup>2</sup>, а Западной – до 3700 м<sup>2</sup>.

На глубине 50 м. по данным скважин механического колонкового бурения-Западная и Восточная линзы представляют единое сложноветвящееся рудное тело, общей площадью 8500 кв.м, т.е. наблюдается дальнейшее увеличение площади рудного тела с глубиной.

С глубиной меняется не только форма и размер рудного тела, но и соотношение между различными типами рудоносных скарнов.

На глубине 50м главная роль в составе рудных тел Центрального рудного поля принадлежит скарнам гранат-флюорит-магнетитовыми с везувианом, относительное количество слюдисто-флюорито-магнетитовых скарнов с хризобериллом и слюдисто-флюорито-магнетитовых скарнов с полевым шпатом значительно сокращается, почти совершенно исчезают флюорит-полевошпатовые скарны, увеличивается количество гранат-флюоритовых скарнов с везувианом и слюдисто-флюорит-магнетитовых скарнов с топазом, последние, вследствие их незначительного развития, даже не выделены на плане 1-го горизонта.

На горизонте 100м – по данным скважинам механического колонкового бурения – рудное тело характеризуется сложноветвящейся линзообразной формой и занимает площадь порядка 6500 м<sup>2</sup>.

Некоторое уменьшение площади рудного тела по сравнению со II –ым горизонтом объясняется тем, что на глубине 100м. значительное развитие приобретают лейкократовые граниты, в которых оруденение не прослеживается.

Рудное тело сложено в основном скарнами гранат-флюорит-магнетитовыми с везувианом, значительная роль в составе рудного тела принадлежит скарнам гранат-флюоритовым с везувианом, скарны слюдисто-флюорито-магнетитовые отмечаются в виде разобщенных участков неправильной или линзовидной формы; еще в меньшем количестве отмечаются скарны слюдисто-флюорито-магнетитовые с полевым шпатом; кроме того, в составе рудного тела на глубине 100м появляются скарны пироксено-гранатовые, иногда с волластонитом.

Учитывая, что Восточная и Западная линзы отчетливо разделяются только до глубины 10м, подсчет запасов производится для Центрального рудного поля в целом.

Среднее содержание полезных компонентов для Центрального рудного поля характеризуются следующими цифрами:

|           |             |
|-----------|-------------|
| Be0-0,2%  | Sp-0.01%    |
| Wos-0.04% | Zp-0.8%     |
| Mo-0.02%  | Ca F2-24.6% |

### Северный участок

Полоса скарнированных пород, расположенная к северу от Центрального рудного поля (Северным участок) характеризуется развитием характерных тонко-полосчатых гранат-флюоритовых скарнов с везувианом; в меньшей степени гранат-флюорит-магнетитовых скарнов с везувианом, которые по данным вскрывающих их канав № 8, 70, 93 и 92 – залегают в виде небольших линз; максимальная мощность 10-12 м; длина по растиранию не превышает 60м.

По данным опробования канав содержание  $\text{BeO}$  в гранат-флюоритовых скарнах с везувианом достигает 0,28%, а в гранат-флюорит-магнетитовых скарнах с везувианом-0,40%.

В результате произведенных геолого-разведочных работ-скважины механического колонкового бурения и глубокого шурфа с рассечками-установлено, что глубина залегания гранат-флюоритовых скарнов с везувианом и гранат-флюорито-магнетитовых скарнов с везувианом, содержащих повышенные концентрации  $\text{BeO}$ , весьма невелика, т.к. скважины на глубине от 28,8 до 52,3 м. подсекли лейкократовые граниты, в которых оруденение не прослеживается; кроме того, повышенные содержания  $\text{BeO}$  на глубине не выдерживаются, составляя – по данным опробования скважин- обычно 0,04-0,6%. Поэтому подсчет запасов полезных компонентов по Северному участку не производился.

Кроме вышеописанных редкометальных рудных тел «слепое» рудное тело было подсечено скважиной № 41, заданной на подсечение небольшой магнитовой аномалии, установленной в результате магнитометрической съемки на 1У планшете съемки масштаба 1:1000, на участке сложенном опализированными гранатовыми скарнами.

Скважина № 41 пересекла рудное тело, представленное, главным образом, гранат-флюорито-магнетитовыми скарнами с везувианом и гранат-флюоритовыми скарнами с везувианом и в меньшей степени слюдисто-флюорит-магнетитовыми с хризобериллом на интервале 61,6-90,0м.

Среднее содержание  $\text{BeO}$  по данным опробования скважины составляет 0,10%; из других полезных компонентов обычно отмечается олово, содержание которого не превышает сотых долей процента, составляя в среднем 0,004%, вольфрам обычно отсутствует, хотя содержание его в пробе № 3944, взятой на интервале 68,6-69,05 м в гранат-флюорито-магнетитовых скарнах с везувианом, составляет 0,47%, а в пробах № 3948 и 3949, взятых на интервалах 72,65-73,65м и 73,65-74,6м в тех же гранат-флюорито-магнетитовых скарнах с везувианом, составляет соответственно 0,20 и 0,29%; молибден практически отсутствует, повышенные содержания цинка отмечаются редко, хотя в пробе № 3955, взятой на интервале 80,0-81,0 м. в слюдисто-флюорито-магнетитовых скарнах с хризобериллом, установлено содержание цинка в 6,03%; среднее содержание цинка по скважине составляет 0,21%, скандий спектральными анализами не отмечен, а содержание флюорита колеблется от 0,98 до 55,82% составляя в среднем 13,61%.

Вследствие того, что это рудное тело подсечено только одной скважиной, подсчет запасов по нему не производится.

Подсечение скважиной № 41 рудного тела к северо- западу от Центрального рудного поля значительно расширяет перспективы Караджальского месторождения.

**Подсчет запасов. Центральное рудное тело.** На Караджальском месторождении в зависимости от степени разведанности, подсчет запасов по Центральному рудному полю произведен методом параллельных вертикальных сечений.

Вследствие того, что бериллийсодержащие скарны Караджальского месторождения являются новым типом редко-металльных руд, повышенные кондиции для них еще не были разработаны.

Редкометальное оруденение довольно четко приурочено к определенным типам скарнов, и другие тела оконтуриваются по контактам этих типов скарнов.

При подсчете запасов площадь сечения определяется палеткой. Средняя мощность рудных тел определяется как среднее арифметическое, причем в точках выклинивания мощность рудных тел принимается равной нулю.

Вследствие того, что зависимости содержания полезных компонентов от мощности рудных тел не установлено, среднее содержание для каждого разреза определяется методом среднее арифметического, а для блока-методом среднего взвешенного на площадь сечений.

Для определения объемного веса отбирались образцы всех руд по всем выработкам, вскрывающим рудные тела.

Определение объемного веса производились Химлабораторией Группы партий № 15 в г. Семипалатинске с применением парафинирования.

Объемные веса руд колеблются в довольно широких пределах, как в пределах одной выработки, так и по всем рудным телам без какой –либо определенной закономерности.

Учитывая, что образцы для определения объемного веса брались примерно через равные интервалы, а также низкие категории подсчитываемых запасов, средний объемный вес определяется как среднее арифметическое и для руд Центрального поля- равен  $2398,15 / 872 = 2,75$

Кроме того производилось определение объемного веса в целиках.

Взятие целиков производилось по различным типам руд в горных выработках.

Целики отбирались объемом в  $1\text{ м}^3$ .

Взвешивание производилось в состоянии естественной влажности.

Для определения объемного веса руд Центрального рудного поля было отобрано 3 целика: по слюдисто-флюорито-магнетитовым скарнам с хризобериллом в южной рассечке глубокого шурфа №7, по слюдисто-флюорито-магнетитовым скарнам с полевым шпатом в южной рассечке глубокого шурфа №4, по гранато-флюорито-магнетитовым скарнам с везувианом в глубоком шурфе № 12.

Произведенные определения показали соответственно следующие результаты: 3,5; 3,2 и 2,65.

Таким образом, средний объемный вес руд Центрального рудного поля- по данным определений в целиках- составляет 3,1 т.е. определения объемных весов в целиках дают более высокие значения объемных весов, чем средний объемный вес по определениям в образцах. Это может быть объяснено тем, что взятые целики не отражают соотношений различных типов скарнов в рудных телах, а также за счет влажности в целиках, поэтому при подсчете запасов принят объемный вес, вычисленный как среднее арифметическое по данным определений объемных весов в образцах.

Несмотря на то, что до глубины 10м. Центральное рудное поле и разведано с детальностью, достаточной для подсчета запасов по категории В.

В следствии того, что для редкометальных руд Караджальского месторождения технология не разработана, запасы редких металлов отнесены к категории С<sub>1</sub>; запасы флюорита по этим рудным телам отнесены к категории В.

К категории В относятся запасы флюорита, оконтуренные с поверхности канавами и шурфами, а на глубине – скважинами механического колонкового бурения.

Блоки для подсчета запасов по категории С<sub>2</sub> подвешаны на половину разведанной глубины с учетом геологических соображений (близость контакта с интрузивными породами, ограничивающего рудные тела и пр.).

Вычисление объема блока произведен по формуле призмы

Запасы по рудному телу определяются как сумма запасов по блокам, входящим в состав данного рудного тела.

Описания каждого блока по Центральному рудному полю.

Блок1. Ограничен разведочными профилями X1-X1 и 1V-1V. Длина блока 41м. Верхний контур блока ограничен канавами; нижний – по данным скважин № 16 и №42 (точка пересечения скважин с лежащим блоком рудного тела).

Площадь рудного тела по разрезу X1-X1 складывается из площади рудного тела, вскрытого канавой № 56 и скважиной № 16 на интервале 59,35-74,0м. и площади маломощной параллельной рудной линзы, вскрытой также канавой № 56 и скважиной № 16 на интервале 51,6 -53,0 м.

Соответственно и при определении средних содержаний полезных компонентов по разрезу учтены обе эти рудных линзы.

Площадь рудного тела по разрезу 1V-1V суммируется из площади рудного тела, вскрытого канавой №53, до глубины подсечения его скважиной № 42 и площади рудной линзы не выходящей на поверхность, на интервале между скважинами № 5 и № 42.

При определении средних содержаний полезных компонентов по этому разрезу учтены данные для общих рудных линз соответственно по канаве № 53, рассечкам глубокого шурфа № 9 и буровым скважинам № 5, 10, и 42 .

По степени разведанности запасы блока 1 могут быть отнесены для редких металлов к категории С<sub>1</sub> и для флюорита – к категории В.

Блок 11. Ограничен разведочными профилями 1V-1V и V-V. Длина блока 40м.

Верхний контур блока ограничен канавами, нижний определен по данным буровых скважин № 42 и 50.

Разрез по линии 1У-1У является общим для первого и второго блоков; характеристика его дана при описании блока 1.

Площадь рудного тела по разрезу У-У складывается из площади рудного тела, вскрытого канавой № 49, до глубины подсечения его буровой скважиной № 50, площади рудной линзы, не выходящей на поверхность, подсеченной буровой скважиной № 50 на интервале 72,2-79,6 м и буровой скважиной №30 на интервале 117,7-124,4 м, ограниченной этими скважинами, и площади рудной линзы, также не выходящей на поверхность и подсеченной буровой скважиной № 30 на интервалах 82,2-85,5м, 88, 55-91,25мм, 93,6-95,8м, и буровой скважиной № 40 на интервале 137,0-146,25м заключенной между этими скважинами.

Определение средних содержаний полезных компонентов для этого разреза производилось.

По данным канавы №49, рассечек глубокого шурфа № 10 и буровых скважин № 6, 11, 50, 30 и 40 с учетом всех трех вышеописанных рудных линз.

По степени разведанности запасы блока II могут быть отнесены для редких металлов к категории С<sub>1</sub> и для флюорита – к категории В.

Блок 3. Ограничен разведочными профилями V-V и V1-V1. Длина блока 40м.

Верхний контур блока ограничен поверхностью; нижний- определен по данным буровых скважин № 50 и 33.

Разрез по линии V-V, общий для второго и третьего блоков, достаточно охарактеризован при описании второго блока.

Площадь рудного тела по разрезу V1-V1, складывается из площади рудного тела ограниченной канавами № 44, 45 и буровой скважиной № 7 и площади не выходящей на поверхность рудной линзы на интервале между буровыми скважинами № 15 и 33.

Среднее содержание полезных компонентов по этому разрезу определялись с учетом данных по обоим рудным линзам соответственно по канавам №44-45, рассечкам глубокого шурфа №11 и буровым скважинам №7, 15 и 33.

По степени разведанности запасы блока III могут быть отнесены к категории С<sub>1</sub> для редких металлов и к категории В для флюорита.

Блок 1У. Ограничен разведочными профилями VI-VI и VII-VII. Длина блока 40 м.

Верхний контур блока ограничен поверхностью; нижний – определен по данным буровых скважин № 33 и 28.

Характеристика разреза У1-У1, общего для третьего и четвертого блоков, приведена при описании третьего блока.

Площадь рудного тела по разрезу VII-VII оконтуривается поверхностью и буровой скважиной № 28.

Среднее содержание полезных компонентов по этому разрезу определяются по данным канавы № 1 (старой), рассечек глубокого шурфа № 12 и буровых скважин № 8, 14 и 28.

По степени разведанности запасы блока IV могут быть отнесены к категории  $C_1$  для редких металлов и к категории В для флюорита.

Блок У. Ограничен разведочными профилями VII-VII и VIII-VIII. Длина блока 40м.

Верхний контур блока ограничен поверхностью; нижний- определен по данным буровых скважин № 28 и 23.

Разрез VII-VII, общий для четвертого и пятого блоков, достаточно охарактеризован при описании блока IУ.

Площадь рудного тела по разрезу VIII-VIII складывается на площади рудной линзы, ограниченной поверхностью и рассечками глубоко шурфа № 13, площади рудного тела, ограниченной поверхностью и скважиной № 23, и площади рудных линз, вскрытых канавой № 4-6 и подсеченных буровыми скважинами № 27 и 29, до глубины пересечения их скважиной № 29 или скважиной № 27, если они не отмечены по скважине № 29.

По степени разведанности запасы блока V могут быть отнесены к категории  $C_1$  для редких металлов и к категории В для флюорита.

Блок У1. Ограничен разведочными профилями УШ-УШ И Х-Х. Длина блока 30м. Верхний контур блока ограничен поверхностью; нижний – определен по данным буровых скважин №23 и 17.

Характеристика разреза УШ-УШ, общего для пятого и шестого блоков, приведена при описании пятого блока.

Площадь рудного тела по разрезу Х-Х суммируется из площадей двух рудных тел, вскрытых канавой №70, до глубины пересечения их соответственно скважинами №22 и 24.

Среднее содержание полезных компонентов поэтому разрезу определяются как среднее арифметическое по данным опробования буровых скважин № 22,24 на интервалах пересечения рудных тел.

Запасы блока У1 по степени разведанности отнесены к категории  $C_1$  для редких металлов и к категории В для флюорита.

Блок VII. Ограничен разведочными профилями Х-Х и 1-1. Длина блока 29 м.

Верхний контур блока ограничен поверхностью; нижний—определен по данным буровых скважин № 14 и 45.

Характеристика разреза Х-Х, общего для шестого и седьмого блоков, дана при описании шестого блока..

Площадь рудного тела по разрезу 1-1 определяется как сумма площадей двух рудных тел: площади рудного тела, вскрытого канавой № 32 в виде небольших разобщенных линз, до глубины пересечения его буровой скважиной № 43 и площади рудного тела, вскрытого канавами №29-31, до глубины пересечения его буровой скважиной №45.



Средние содержания полезных компонентов по этому разрезу определяются как среднее арифметическое по данным опробования обоих рудных тел соответственно в канавах № 29-32, рассечках глубоких шурфов № 5 и 6 и буровых скважинах № 1 и 2, вследствие крайне низкого процента выхода керна (29% и 30) не учитываются.

Запасы блока УП по степени разведанности могут быть отнесены к категории С<sub>1</sub> для редких металлов и категории В флюорита.

Блок УШ. Ограничен разведочными профилями 1-1 и АБ. Длина блока 22 м.

Верхний контур блока ограничен поверхностью; нижний-определен по данным буровых скважин № 45 и 13.

Разрез 1-1, общий для седьмого и восьмого блоков достаточно охарактеризован при описании седьмого блока.

Площадь рудного тела по разрезу АБ складывается из площади рудного тела, вскрытого канавой №20, до глубины пересечения его буровой скважиной № 13 и площади сравнительно маломощной рудной линзы, не выходящей на поверхность, на интервале между южной рассечкой глубокого шурфа № 4 и буровой скважиной №13.

При определении средних содержаний полезных компонентов по этому разрезу учитывались данные опробования канавы №20, рассечек из глубоких шурфов № 3 и 4 и буровой скважиной №13.

По степени разведанности запасы блока УШ отнесены к категории С<sub>1</sub> для редких металлов и к категории В для флюорита.

Блок 1Х. Ограничен разведочными профилями АБ и П-П. Длина блока 19 м.

Верхний контур блока ограничен поверхностью; нижний – определен по данным буровых скважин № 13 и 46.

Описание разреза АБ, общего для восьмого и девятого блоков, приведен при характеристике восьмого блока. Площадь рудного тела по разрезу П-П оконтуривается поверхностью и буровой скважиной №46.

Определение среднего содержания полезных компонентов для этого разреза производится по данным опробования канав №25-26, рассечек из глубокого шурфа №7 и буровой скважины №46; данные опробования буровой скважины №3, вследствие крайне низкого процента выхода керна по рудному телу ( 20%), не учитывались.

Запасы блока 1Х по степени разведанности отнесены к категории С<sub>1</sub> для редких металлов и к категории В для флюорита.

Блок Х. Ограничен разведочными профилями П-П и Ш-Ш. Длина блока 33м.

Верхний контур блока ограничен поверхностью, нижний –определен по данным буровых скважин №46 и 4.

Разрез П-П, общий для девятого и десятого блоков и описан при характеристике девятого блока.

Площадь рудного тела по разрезу Ш-Ш оконтуривается поверхностью и буровой скважиной №4.

Определение средних содержаний полезных компонентов по этому разрезу производится по данным опробования канавы №59, рассечек глубокого шурфа №8 и буровой скважины №4.

По степени разведанности запасы блока X могут быть отнесены к категории C<sub>1</sub> для редких металлов и к категории В для флюорита.

Блок X1. Ограничен разведочными профилями X1-X1 и 1V-1V.

Длина блока 41м.

Верхний контур блока ограничен по данным буровых скважин №16 и 42; нижний- контактом с гранитным массивом.

Площадь рудного тела по разрезу X1-X1 складывается из площадей рудных линз, расположенных глубже буровой скважины № 16 до контакта с гранитным массивом.

Среднее содержание полезных компонентов определяется как среднее арифметическое по данным опробования буровых скважин № 16 и № 32, на участке пересечения ими рудных линз.

Площадь рудного тела по разрезу 1V-1V складывается из площадей рудных линз, расположенных глубже буровой скважины № 42 до контакта с гранитным массивом.

Среднее содержание полезных компонентов определяются как среднее арифметическое по данным опробования буровой скважины № 42 на участках пересечения рудных линз.

По степени разведанности запасы блока X1 должны быть отнесены к категории C<sub>2</sub>.

Блок XII. Ограничен разведочными линиями 1V-1V и V-V. Длина блока 40м.

Верхний контур блока ограничен по данным буровых скважин №42 и 50; нижний- контактом с гранитным массивом.

Разрез 1V-1V является общим для одиннадцатого и двенадцатого блоков. Определение площади рудного тела и средних содержаний полезных компонентов по этому разрезу описано при характеристике одиннадцатого блока.

Площадь рудного тела по разрезу V-V складывается из площадей основного рудного тела, расположенной глубже буровой скважины № 50 до контакта с гранитным массивом; площади рудной линзы, подсеченной буровой скважиной № 50 на интервале 72,2-79,6м. и скважиной № 30 на интервале 117,7-121,4м., расположенной выше пересечения ее скважиной № 50 и глубже пересечения ее скважиной № 30 до контакта с гранитным массивом; площадь рудной линзы, подсеченной буровой скважиной № 30 на интервале 104,8-110,5, 5м; площади рудной линзы, подсеченной буровой скважиной № 30 на интервалах 82,2-85,5м; 88,55-91,25м. и 93,6-95,8м и скважиной № 40 на интервале 137,0-146,25 м. расположенной глубже пересечения ее скважиной №40 до контакта с гранитным массивом, а также всей площади рудной линзы, пересеченной скважиной № 40 на интервале 92,3-123,55м.

Средние содержания полезных компонентов по разрезу V-V определяются как среднее арифметическое по данным опробования буровых скважин № 50, 30 и 40 на участках пересечения ими рудных линз.

Запасы блока XII по степени разведанности должны быть отнесены к категории С<sub>2</sub>.

Блок XIII. Ограничен разведочными профилями V-V и V1-V1. Длина блока 40м.

Верхний контур блока ограничен по данным буровых скважин № 50 и 33; нижний – контактом с гранитным массивом.

Определение площади рудного тела и средних содержаний полезных компонентов по разрезу V-V, общему для двенадцатого и тринадцатого блоков, описано при характеристике двенадцатого блока.

Площадь рудного тела по разрезу V1-V1 складывается из площади рудного тела, вскрытого канавой № 45, расположенной глубже пересечения его буровой скважиной №7, площади не выходящей на поверхность рудной линзы, подсеченной буровой скважиной №15 на интервале 109,2-121,55м., расположенной выше пересечения ее скважиной №33, а также площади рудных линз, подсеченных скважиной №33 на интервалах 71,5-74,15м. и 88,5-90,4м.

Средние содержания полезных компонентов по разрезу V1-V1 определяются как среднее арифметическое по данным опробования буровых скважин № 7,15 и 33 на участках пересечения ими рудных линз.

По степени разведанности запасы блока XIII должны быть отнесены к категории С<sub>2</sub>.

Блок XIV. Ограничен разведочными профилями V1-V1 и VII-VII. Длина блока 40м.

Верхний контур блока ограничен по данным буровых скважин № 33 и 28.

Определение площади рудного тела и средних содержаний по блоку V1-V1, общему для тринадцатого и четырнадцатого блоков, описано при характеристике тринадцатого блока.

Площадь рудного тела по разрезу УП-УП складывается из площади рудной линзы, подсеченной буровой скважиной № 28 на интервале 70,2-82,55м; средние содержания полезных компонентов по этому разрезу определяются среднее арифметическое для этой линзы по данным опробования скважины № 28.

По степени разведанности запасы блока XIV должны быть отнесены к категории С<sub>2</sub>.

Блок XV. Ограничен разведочными профилями VII-VII и VIII-VIII. Длина блока 40м.

Верхний контур блока ограничен по данным буровых скважин; нижний-контактом с гранитным массивом.

Описание определений площади рудного тела и средних содержаний полезных компонентов по разрезу УП-УП, общему для четырнадцатого и

пятнадцатого блоков, приведено выше при характеристике четырнадцатого блока.

Площадь рудного тела по разрезу VIII-VIII складывается из площади рудной линзы, расположенной на контакте с полевошпат-биотитовым роговикам; ограниченной сверху рассечками глубокого шурфа №13; площади рудного тела, подсеченного буровой скважиной №23, расположенной глубже пересечения его скважиной №23, а также площадей рудных линз, расположенных глубже пересечения их буровой скважиной № 29.

Средние содержания полезных компонентов по разрезу VII-VII определяются как среднее арифметическое по данным опробования буровых скважин №23 и 29, а также рассечек глубокого шурфа №13.

По степени разведаности запасы блока XV должны быть отнесены к категории С<sub>2</sub>.

Блок ХУ1. Ограничен разведочными профилями VIII-VIII и X-X. Длина блока 30м.

Верхний контур блока ограничен по данным буровых скважин; нижний- контактом с гранитным массивом.

Описание определений площади рудного тела и средних содержаний полезных компонентов по разрезу VIII-VIII общему для пятнадцатого и шестнадцатого блоков, приведено при характеристике пятнадцатого блока.

Площадь рудного тела по разрезу X-X определяется как сумма площадей рудного тела, подсеченного буровой скважиной №17, рудного тела, подсеченного буровой скважиной №22, расположенной ниже пересечения его скважиной и рудного тела, пересеченного буровой скважиной №24, расположенной ниже пересечения его скважиной.

Средние содержания полезных компонентов для разреза X-X определяются как среднее арифметическое по данным опробованиям буровых скважин № 17, 22 и 24, на участках пересечения ими рудных тел.

Запасы блока XV1 по степени разведанности относятся к категории С<sub>2</sub>.

Блок XVII. Ограничен разведочными профилями X-X и 1-1. Длина блока 29м.

Верхний контур блока ограничен по данным буровых скважин; нижний-контактом с гранитным массивом.

Определение площади рудного тела и средних содержаний полезных компонентов по разрезу X-X, общему для шестнадцатого и семнадцатого блоков, описанное ранее при характеристике шестнадцатого блока и здесь не приводится.

Площадь рудного тела по разрезу I-I суммируется из площади рудного тела, подсеченного буровой скважиной №2, расположенной глубже пересечения его буровой скважиной № 43, и площади рудного тела, вскрытого канавами №30-31, расположенной глубже пересечения его буровой скважиной №45.

Средние содержания полезных компонентов по этому разрезу определяются как среднее арифметическое по данным опробования буровых скважин №43 и 45.

По степени разведанности запасы блока XVII относятся к категории С<sub>2</sub>.

Блок XVIII. Ограничен разведочными профилями 1-1 и АБ. Длина блока 22м.

Верхний контур блока ограничен по данным буровых скважин; нижний – контактом с гранитным массивом.

Определение площади рудного тела и средних содержаний полезных компонентов по разрезу 1-1, общему для семнадцатого и восемнадцатого блоков, описано выше при характеристике семнадцатого блока.

Площадь рудного тела по разрезу АБ оконтуривается буровой скважиной №13 и контактом с гранитным массивом.

Среднее соединения полезных компонентов по этому разрезу определяются как среднее арифметическое по данным опробования скважины №13.

По степени разведанности запасы блока XVIII относятся к категории С<sub>2</sub>.

Блок XIX. Ограничен разведочными профилями АБ и П-П. Длина блока 19м.

Верхний контур блока ограничен по данным буровых скважин; нижний-контактом с гранитным массивом.

Определение площади рудного тела и средних содержаний полезных компонентов по разрезу АБ, общему для восемнадцатого и девятнадцатого блоков, описано при характеристике восемнадцатого блока.

Площадь рудного тела по разрезу П-П оконтуривается буровой скважиной №46 и контактом с гранитным массивом; среднее содержание полезных компонентов по этому разрезу определяются как среднее арифметическое по данным опробования буровой скважины №46.

По степени разведанности запасы блока XIX относятся к категории С<sub>2</sub>.

Блок XX. Ограничен разведочными профилями П-П и III-III. Длина блока 33м.

Верхний контур блока ограничен по данным буровых скважин; нижний- контактом с гранитным массивом.

Определение площади рудного тела и средних содержаний полезных компонентов по разрезу П-П, общему для двенадцатого и двадцатого блока , описано при характеристике двенадцатого блока.

Площадь рудного тела по разрезу III-III оконтуривается буровой скважиной №4 и контактом с гранитным массивом; средние содержание полевых компонентов для этого разреза определяются как среднее арифметическое по данным опробования буровой скважины №4.

По степени разведанности запасы блока XX относятся к категории С<sub>2</sub>.

Блок XXI. Включает объем рудного тела, выклинивающегося на юго-восток. Длина блока 14м.

Блок ограничен с одной стороны разведочным профилем Ш-Ш, а с другой-условной линией выклинивания рудного тела построенной на основании предположения, что на поверхности рудное тело выклинивается на половине расстояния между разведочными профилями Ш-Ш и 1Х-1Х, а на глубине- на четверти этого расстояния.

Верхняя граница блока ограничена поверхностью; нижняя контактом с гранитным массивом.

Площадь рудного тела по разрезу Ш-Ш определяется как описано при характеристике блока ХХ; средними содержаниями полезных компонентов для всего блока ХХ1 принимаются средние содержания по разрезу Ш-Ш, вычисленные для блока Ш-Ш.

По степени разведанности запасы блока ХХ1 относятся к категории С<sub>2</sub>.

Результаты подсчета запасов по Центральному рудному полю Караджальского месторождения приводится в таблице.

Блок ХХП. Включает объем рудного тела, выклинивающегося по простиранию и падению на северо-запад. Длина блока 20м.

Блок ограничен с одной стороны разведочным профилем Х1-Х1, а с другой стороны-условной линией выклинивания рудного тела, причем предполагается, что выклинивание рудного тела на глубине происходит на половине расстояния между разведочным профилем Х1-Х1 и канавой №57, вскрывающей еще рудное тело.

Верхняя граница блока ограничена поверхностью; нижняя- контактом с гранитным массивом.

Площадь рудного тела по разрезу Х1-Х1, определяется как описано при характеристике блока Х1; средними содержаниями полезных компонентов для всего блока ХХП принимаются средние содержания по разрезу Х1-Х1, вычисленные для блока Х1.

По степени разведанности запасы блока ХХП относятся к категории С<sub>2</sub>. Результаты подсчета запасов по Центральному рудному полю Караджальского месторождения приводятся в таблице №.

Таблица запасов по центральному рудному полю месторождения Караджал.

Таблица 4.1.6

| №№<br>пп                                | №<br>блоков | Средние содержания |                 |       |       |      |                  | Запасы руды<br>в тоннах | Запасы металла |                 |        |        |          |                  |
|-----------------------------------------|-------------|--------------------|-----------------|-------|-------|------|------------------|-------------------------|----------------|-----------------|--------|--------|----------|------------------|
|                                         |             | BeO                | WO <sub>3</sub> | Mo    | Sn    | Zn   | CaF <sub>2</sub> |                         | BeO            | WO <sub>3</sub> | Mo     | Sn     | Zn       | CaF <sub>2</sub> |
| 1                                       | 2           | 3                  | 4               | 5     | 6     | 7    | 8                | 9                       | 10             | 11              | 12     | 13     | 14       | 15               |
| Категория C <sub>1</sub>                |             |                    |                 |       |       |      |                  |                         |                |                 |        |        |          |                  |
| 1                                       | I           | 0,19               | 0,005           | 0,014 | 0,013 | 0,64 | 27,47            | 65329                   | 124,13         | 3,27            | 9,15   | 8,49   | 418,10   | 17945,8          |
| 2                                       | II          | 0,17               | 0,003           | 0,011 | 0,009 | 0,49 | 25,8             | 154154                  | 262,06         | 4,63            | 16,96  | 13,87  | 755,35   | 39771,7          |
| 3                                       | III         | 0,17               | 0,005           | 0,012 | 0,01  | 0,57 | 27,12            | 154625                  | 262,56         | 7,73            | 18,56  | 15,46  | 881,36   | 41934,3          |
| 4                                       | IV          | 0,19               | 0,032           | 0,035 | 0,009 | 0,64 | 25,8             | 213818                  | 406,25         | 68,43           | 74,84  | 19,84  | 1368,43  | 55165,0          |
| 5                                       | V           | 0,19               | 0,043           | 0,037 | 0,008 | 0,68 | 25,3             | 224433                  | 426,42         | 96,5            | 83,04  | 19,95  | 1525,14  | 56781,5          |
| 6                                       | VI          | 0,21               | 0,052           | 0,028 | 0,017 | 0,88 | 25,3             | 58591,5                 | 123,04         | 30,47           | 16,41  | 9,96   | 515,6    | 15116,6          |
| 7                                       | VII         | 0,23               | 0,067           | 0,016 | 0,013 | 0,47 | 17,0             | 64762,5                 | 148,95         | 43,39           | 10,35  | 8,42   | 304,38   | 11009,6          |
| 8                                       | VIII        | 0,27               | 0,091           | 0,02  | 0,025 | 0,54 | 19,9             | 106040,0                | 386,31         | 96,50           | 21,21  | 26,61  | 572,62   | 21101,9          |
| 9                                       | IX          | 0,24               | 0,096           | 0,02  | 0,027 | 0,86 | 23,0             | 101337,5                | 243,21         | 97,28           | 20,27  | 27,36  | 871,50   | 23307,6          |
| 10                                      | X           | 0,20               | 0,084           | 0,015 | 0,012 | 0,98 | 23,2             | 92587                   | 185,17         | 77,77           | 13,89  | 11,11  | 907,35   | 21480,2          |
| итого                                   |             |                    |                 |       |       |      |                  | 1235677,5               | 2568,10        | 525,97          | 284,69 | 160,47 | 8119,83  | 303614,4         |
| Категория C <sub>2</sub>                |             |                    |                 |       |       |      |                  |                         |                |                 |        |        |          |                  |
| 1                                       | XI          | 0,14               | -               | -     | 0,008 | 1,44 | 23,17            | 46692,10                | 65,37          | -               | -      | 3,74   | 672,37   | 10818,50         |
| 2                                       | XII         | 0,12               | -               | 0,001 | 0,001 | 0,67 | 22,83            | 117964,0                | 141,56         | -               | 1,18   | 1,18   | 790,23   | 26931,1          |
| 3                                       | XIII        | 0,14               | 0,003           | 0,004 | -     | 0,67 | 22,18            | 137005,0                | 191,8          | 4,11            | 5,48   | -      | 917,93   | 30387,7          |
| 4                                       | XIV         | 0,22               | 0,01            | 0,07  | -     | 1,03 | 22,05            | 56463,0                 | 124,22         | 5,65            | 3,95   | -      | 581,57   | 12450,1          |
| 5                                       | XV          | 0,20               | 0,05            | 0,01  | 0,017 | 0,50 | 21,65            | 64108,0                 | 128,2          | 38,05           | 6,41   | 10,9   | 380,54   | 13879,3          |
| 6                                       | XVI         | 0,25               | 0,08            | 0,01  | 0,03  | 0,65 | 20,03            | 121233,7                | 303,08         | 96,99           | 18,18  | 36,37  | 788,02   | 24283,1          |
| 7                                       | XVII        | 0,26               | 0,08            | 0,02  | 0,017 | 0,41 | 20,0             | 88496,6                 | 230,10         | 70,80           | 17,70  | 15,04  | 342,84   | 17699,7          |
| 8                                       | XVIII       | 0,25               | 0,07            | 0,04  | 0,004 | 0,15 | 17,13            | 50082,0                 | 125,2          | 35,06           | 20,03  | 2,0    | 75,12    | 8579,0           |
| 9                                       | XIX         | 0,19               | 0,06            | 0,03  | -     | 0,80 | 20,8             | 33551,75                | 61,86          | 19,53           | 9,77   | -      | 260,41   | 6770,7           |
| 10                                      | XX          | 0,18               | 0,02            | 0,02  | -     | 1,42 | 18,84            | 30219,10                | 24,26          | 4,04            | 4,04   | -      | 387,11   | 3809,3           |
| 11                                      | XXI         | 0,18               | -               | -     | -     | 0,55 | 24,04            | 770,0                   | 1,89           | -               | -      | -      | 4,24     | 185,1            |
| 12                                      | XXII        | 0,18               | 0,01            | 0,001 | -     | 1,55 | 23,0             | 12237,5                 | 82,08          | 1,22            | 0,18   | -      | 188,56   | 12814,6          |
| итого                                   |             |                    |                 |       |       |      |                  | 747824,75               | 1419,05        | 269,45          | 80,80  | 69,23  | 5223,94  | 158608,64        |
| Всего по C <sub>1</sub> -C <sub>2</sub> |             |                    |                 |       |       |      |                  | 1983502,25              | 3987,15        | 796,42          | 365,49 | 229,45 | 18343,77 | 462223,1         |

## Заключение

Редкометальное оруденение на Караджальском месторождении представленное, главным образом, бериллием, в значительно меньшей степени вольфрамом, молибденом и оловом, приурочено к магнетитовым скарнам.

Наиболее высокие содержания редких металлов, особенно бериллия, отмечаются в слюдисто-флюорит-магнетитовой разности скарнов, содержащей хризоберилл.

Кроме редких металлов, магнетитовые скарны характеризуются повышенным содержанием цинка.

Магнетитовые скарны сосредоточены, главным образом, в пределах Центрального рудного поля, где они на поверхности представлены двумя разобщенными линзами, а на глубине представляют собой единое сложноветвящееся рудное тело.

Дальнейший прирост запасов возможен за счет изучения северо-западного и юго-восточного флангов месторождения.

Разработка технологии Караджальских руд даст возможность промышленности освоить тип бериллиевых месторождений с большим запасом ценного металла.



## 4.2. (в период 1998-2012гг. Маслов В.И.)

## Геолого-поисковые работы.

**Геолого-структурное картирование** выполнено ввиду отсутствия для площади работ геологических карт масштаба крупнее 1:200 000.

Выноска результатов геолого-структурного картирования осуществлена на макете геологической карты в масштабе 1:10 000, который затем детализировался поисковыми маршрутами и горными выработками на перспективных участках. Окончательный вариант карты составлен в масштабе 1:10 000 с учетом результатов всех работ (Граф. приложение 2). Площадь разведанного Редкометального участка откартирована с использованием материалов В.И. Станиной.

При геолого-структурном картировании выявлено рудопоявление Габбровое в районе ПР 70-73, ПК 268-278 (граф. приложение 15). По результатам литохимической съемки в пределах его установлены небольшие слабо контрастные ореолы  $Bi = 0,003-0,001\%$ ,  $Be = 0,0002\%$ ,  $Zn = 0,03\%$  и отдельные аномальные точки с содержанием  $CaF_2 = 0,5\%$  и  $Zn = 0,12\%$ . Для уточнения геологического строения и оценки оруденения пройдены 7 канав (73м<sup>3</sup>), пробурена 1 скважина (с-146) глубиной 35 п.м), отобраны 45 бороздовых и керновых проб, 44 геохимические пробы, 2 протоочки и 4 шлиховые пробы.

В структурном отношении рудопоявление располагается в Дегеленской зоне разломов, на участке разворота простирания ее с северо-западного на субширотное направление под влиянием скрытых северо-восточных разрывов. Последние проявлены в районе рудопоявления фрагментарно и в целом сложно деформируют дайково-жильную зону с разворотом, левосторонним смещением и ветвлением всех производных.

Рудоносные образования локализованы среди ранне-пермских габброидов и образуют две сближенные сопряженные зоны. Первая линейно вытянута в направлении  $65-70^\circ$  согласно ориентировке трещиноватости в габброидах, в целом слабой. Протяженность ее 300м, ширина около 10м. Вторая отходит от первой на восточном фланге и развернута в направлении  $120^\circ$ . Форма ее линзовидная, протяженность 65м, ширина до 15м в раздуве.

Оруденелые породы представлены биотит-гематит-калишпат-флюорит-кварцевыми метасоматитами, содержащими гелвин и в небольшом количестве фенакит, хризоберилл. В первой зоне такие метасоматиты образуют цепочку линзовидных тел размером от  $0,5 \times 1-2$ м до  $70 \times 4$ м. Во второй зоне выход их более массивный ( $40 \times 1-13$ м). Падение тел во всех случаях близвертикальное.

Метасоматиты представляют собой пятнисто окрашенную разнотекстурную породу с резко переменным соотношением основных компонентов. Большей частью они темно-серые; пятнистость окраске придают выделения кварца, флюорита, калишпата, гематита и порой мусковита. Флюорит ярко или темно-фиолетовый, реже обесцвеченный и

зеленоватый. Содержание его крайне невыдержанное от первых процентов до 54,93%. Кварц и полевые шпаты составляют соответственно до 35,0 и 24,0% объема пород. Укрупненные до 5-10см блоки выделений кварца нередко имеют грейзеноподобный облик. В составе полевых шпатов характерны укрупненные до 0,5-1,0см выделения розового микроклина, ассоциирующие с флюоритом и составляющие около 5-10%. Содержание магнетита и гематита в пределах 1-10%, граната 1-2%, апатита 0,5-1,0%. Слюды – до 5% представлены серебристым или бесцветным мусковитом, реже темноцветными разностями типа циннвальдита. С знаковым содержанием в протолочках отмечены турмалин, карбонат, халькопирит и пирит. Цементирует блоковую массу перечисленных компонентов темно-серый материал интенсивно биотитизированных и окварцованных габброидов.

Бериллиевые минералы установлены в протолочках и представлены гельвином (до 8,2%), в небольшом количестве фенакитом и хризобериллом.

Гельвин редко встречается в виде хорошо ограненных кристаллов, чаще образует неправильные зерна диаметром до 0,5мм. Кристаллы его тетраэдрические, иногда октаэдрические размером от 0,2 до 0,6мм в диаметре. Внешне похожи на зерна граната. Цвет желтовато-бурый, темно-зеленый, иногда розоватый (редко). Октаэдрические кристаллы характерны, возможно, для даналита. Минерал хрупкий, излом неровный до раковистого, блеск стеклянный до смолистого. В иммерсионной жидкости гельвин изотропен, показатель преломления 1,73-1,74.

Хризоберилл отмечается редко и определяется по ярко красному свечению в катодных лучах (александрит).

В обрамлении охарактеризованных метасоматитов среди биотитизированных габброидов отмечаются субсогласные и ветвящиеся тонкие прожилки, линзовидные просечки и разрозненные гнезда, выполненные розовым калишпатом и фиолетовым флюоритом.

Общая мощность зон осветления в висячем боку метасоматитов с глубиной увеличивается по данным скважины № 146.

Необычные образования отмечены в метасоматитах юго-восточной зоны в районе канавы 233. В сероцветной флюоритизированной массе метагаббро здесь встречаются шестигранные призматические кристаллы полупрозрачного кварца (?) размером 3-4мм х 2-5см, с неравномерной зеленоватой или коричневатой окраской. От берилла их отличает «грязный» оттенок и общая своеобразная неоднородность окраски.

По данным опробования, флюоритовое оруденение в пределах рассматриваемых зон неравномерное и в целом незначительное. В канавах и по скважине содержания  $\text{CaF}_2$  в метасоматитах и вмещающих породах превысили 10% лишь в отдельных случаях.

Более существенно бериллиевое оруденение. Проявлено оно также неравномерно с концентрацией  $\text{BeO}$  от 0,01-0,08 до 0,1-0,22%, в единичных случаях до 0,86%. Максимальное содержание установлено в небольшой (0,5х3,0м) линзе грейзеноподобных метасоматитов, обогащенных кварцем,

флюоритом и мусковитом. Сопутствует бериллию повышенное содержание  $Zn = \text{до } 0,1-1,0\%$ ; реже  $Pb = \text{до } 0,08\%$ ;  $Li = \text{до } 0,03\%$ ;  $Sn = \text{до } 0,006\%$ ;  $Bi, W = \text{до } 0,01\%$ . На глубине 20м в скважине существенное усиление интенсивности оруденения не выявлено, но значительно возросла мощность оруденелой зоны – с 2,4 до 14-16м.

Полученные результаты свидетельствуют:

1. оруденение на участке существенно бериллиевое и связано с вкрапленностью гельвина в грейзеноподобных метасоматитах, образованных по габброидам;

2. значительные рудные тела на поверхности отсутствуют. На глубине 20м мощность зоны минерализации существенно ( $\approx$  в 5 раз) возрастает, однако интенсивность оруденения остается невыдержанная и в целом невысокая.

Перспективная оценка проявления возможна в таком случае по аналогии с грейзеновыми и скарно-грейзеновыми объектами подобного типа. При этом необходимо учитывать, что оруденение генетически должно быть связано с гранитами поздней перми, залегающими на глубине около 300м по данным геофизических работ. По приближению к гранитам можно ожидать увеличение интенсивности (и выдержанность) оруденения до промышленных масштабов, возможно с флюоритом и изумрудом. Параметры рудной зоны при сохранении на глубине ее линейной морфологии можно ожидать в следующих оптимальных пределах:

протяженность по простиранию – 300м;

то же по падению – 150м;

мощность с учетом данных скважины № 146 – 15м;

среднее содержание  $BeO - 0,2\%$ .

Прогнозные ресурсы проявления при таких параметрах составят по категории P2 3500-4000т  $BeO$ . Для уточнения данной перспективной оценки необходимо пробурить 2 скважины глубиной по 100-150м, в том числе одну в створе скважины 146, другую – на восточном фланге. Рекомендуемые работы следует отнести ко II-й очереди, учитывая значительную глубину залегания ожидаемых рудных тел и первоочередное значение исследований Караджальского рудного поля.

При геологическом картировании в Дегеленской зоне разломов у западной рамки лицензионной площади УМЗ (ПР 84-88, ПК 245-260). Выявлена бериллий-флюоритовая точка минерализации Кварцитовая.

В геологическом отношении данный участок представляет собой узел сложного сочленения Дегеленской зоны разломов со скрытыми северо-восточными и субмеридиональными разрывами. Под влиянием последних Дегеленская зона дугообразно подворачивает по простиранию с северо-западного на широтное направление и затем круто разворачивается на юг. На участке разворота она сложно инъецирована разноориентированными субвулканическими телами раннепермских габброидов, диоритов, сиенитов и гранитоидов, между которыми поперек зоны в меридиональном направлении вытянут линзовидный блок ордовикских конгломератов и фаменских (?)

известняков. В результате контактовых и гидротермально-метасоматических преобразований известняки мраморизованы и большей частью окварцованы, участками скарнированы; на южном фланге их образовано крупное неправильное тело кварцитов. Флюорит-бериллиевая минерализация установлена в скарнах и апоскарновых метасоматитах, флюоритовая – в кварцитах и обрамляющих их мраморизованных известняках.

Скарны на данном участке наблюдаются прерывисто по периферии выхода известняков в контакте с граносиенитами, габброидами и диоритами. Особенности их распределения в деталях не изучены. По составу выделяются гранатовые, везувиан-гранатовые и гранат-флюорит-(магнетит) гематитовые разности, в целом подобные развитым на Редкометальном участке. Наиболее значительное тело гранат-флюорит-(магнетит) гематитовых метасоматитов установлено на юго-востоке выхода известняков, размер его в плане 140х20-60м. Содержания рудных элементов в метасоматитах по данным единичных проб составляют: BeO = 0,015-0,03%; Sn, W = 0,001-0,002%; Pb, Zn = 0,01-0,03%; Ag = 3-5 г/т; Bi = до 0,01%; CaF<sub>2</sub> = 20-30%.

Кварциты слагают неправильное тело размером в плане 200х50-230м, выделяющееся в рельефе небольшим поднятием. На юго-востоке его флюоритовая минерализация установлена в подошве этого поднятия, вблизи контакта кварцитов с диоритами. Кварциты здесь неравномерно брекчированы, минерализация носит прожилково-гнездовой характер, содержания флюорита до 30-40%. Выше по склону поднятия минерализация быстро затухает, и на вершинах флюорит отмечается в кварцитах только изредка в виде розовых пылеватых налетов по трещинам.

Среди известняков флюоритовая минерализация установлена в юго-западном экзоконтакте тела кварцитов. Известняки залегают здесь полого на темно-серых роговиках и сохранились в приконтактной зоне кварцитов шириной 20-30м. Минерализация в них проявлена серией маломощных (5-10см) сближенных и слабо разветвленных жил мономинерального флюорита, ориентированных в направлении 260°. В целом жилы расположены радиально по отношению к телу кварцитов, однако взаимоотношения с ним у них не прослеживаются. В роговики жилы не выходят. Флюорит в них крупнокристаллический зеленый, фиолетовый, реже бесцветный.

Имеющиеся сведения недостаточны для перспективной оценки проявления, так как оценка эта может быть крайне неравнозначна в зависимости от ряда недоизученных факторов. Более всего это касается оруденения в кварцитах. В случае, если тело их является глубококорневым, и на современном эрозионном срезе вскрыта верхняя надрудная часть его, то перспективы данного участка на флюорит будут очень существенны. С учетом отмеченного резкого возрастания интенсивности оруденения сверху вниз можно будет ожидать наличие крупного компактного тела богатых кварц-флюоритовых руд на глубине 10-20м по аналогии с кварцитами в голове КФТ-8 на Флюоритовом месторождении (за пределами лицензионной площади к юго-востоку). Аналогично зависит перспектива флюорит-

бериллиевого оруденения от условий залегания гранат-флюорит-(магнетит) гематитовых метасоматитов в блоке известковистых пород.

Вследствие указанного для уточнения перспектив участка необходимо канавами, расчистками и одиночными скважинами (3 скважины глубиной по 30-50м) выяснить прежде всего структуру блока известковистых пород, а также условия залегания и оруденения в нем кварцитов. Учитывая важность возможных результатов по флюориту, работы рекомендованы отнести к I-очереди.

**Поисковые маршруты** по предварительно разбитой сети профилей 40х20м выполнены в пределах Караджальского рудного поля

**Литохимическая съемка** выполнена на наиболее перспективной части Контрактной территории, располагающейся севернее магистрали 148. Не проводились работы в пределах безрудного массива гранитов Дегелен и на застроенной площади военного городка (площадка «Г» в профилях 84-92, пикеты 148-200).

Отобрано 14108 проб, которые проанализированы спектральным полуколичественным методом на 29 элементов и систематизированы по группам с различным типом коренных пород.

Ореолы аномальных концентраций выделены с учетом их для наиболее информативных элементов Cu, Pb, Zn, Ag, Bi, Sn, W, Nb, Be и Mo (Граф. приложения 12, 13).

Для 2305 проб, отобранных на участках с признаками флюоритового оруденения по данным геолого-структурного картирования, была выполнена фторометрия с анализом проб на содержание  $\text{CaF}_2$  спектральным полуколичественным методом. По результатам его отстроены ореолы аномальных концентраций флюорита.

**Шлиховое опробование** проводены в шурфах, канавах и копушах. В пробы отбирался бороздой 1х0,2х0,1 либо 0,5х0,4х0,1м приплотиковый материал эллювиально-делювиальных суглинков с зачисткой разрушенных коренных пород на глубину до 10 см. В долине руч. Карабулак опробованы горизонты песков с объемом проб 0,02м<sup>3</sup>. Анализ проб осуществлен с полуколичественным определением содержания флюорита, топаза, турмалина, шеелита, вольфрамита, касситерита, тантало-ниобатов, минералов висмута и благородных металлов. Результаты использованы при оценке литохимических аномалий.

**Проходка канав** в основном объеме выполнена в пределах Караджальского рудного поля, участка Габбровый. Сеть канав нерегламентированная, расположены вкрест простирания исследуемых объектов. Проходка произведена роторным экскаватором, зачистка и добивка полотна коренных пород – вручную. В общей сложности за пределами месторождения и его юго-восточного фланга пройдено 58 канав суммарной протяженностью 2267м. Ширина их 0,9-1,1м, глубина 0,5-3,0м при средней 1,67м. Проходка по крепким породам и рудам составляла 0,5-1,5м, по более выветрелым – 1,5-2,5м. После документации и опробования все канавы засыпаны с рекультивацией почвенно-растительного слоя.

**Проходка шурфов** при оценке выявленных рудоносных участков и наиболее перспективных литохимических аномалий была заменена на проходку более представительных канав (фланги месторождения, участки Габбровый). Рекогносцировочное вскрытие и опробование рыхлых и коренных пород на участках, перекрытых покровными наносами, проведено на северо-западе, юго-востоке Караджальского рудного поля и в центре Дегеленской зоны разломов. Проходка шурфов осуществлялась вручную без крепления, глубиной до 3-х м; сечением – 1,25м<sup>2</sup>.

**Буровые работы** значительно перевыполнены в сравнении с проектным вследствие более сложного геологического строения месторождения, а также разведки его юго-восточного фланга. За пределами указанных участков пробурены 8 скважин глубиной 25,0-57,5м. Бурение осуществлялось в разведочных линиях, ориентированных вкрест простирания рудных тел, предварительно вскрытых канавами. Крутое до субвертикального падение рудных тел предопределило наклонно-направленное бурение скважин с начальным зенитным углом заложения 30°. Направление наклона и глубина каждой скважины определялись стоящей перед ней конкретной геологической задачей по пересечению полной мощности рудных тел.

Бурение разведочных скважин осуществлено передвижными установками, оснащенными станками СКБ-5 с комплексом инструмента для бурения с съёмными керноприемниками фирмы «BOART-LONGYEAR». Забурка скважин осуществлялась твердосплавными коронками ø 93 мм до входа в устойчивые породы с последующей обсадкой ствола скважины трубками ø 89 мм. Далее бурение производилось лонгировским снарядом ø 76 мм. Промывка скважин осуществлялась специальными полимер-бентонитовыми растворами, которые в условиях сильной обычно трещиноватости и выветрелости пород обеспечили достаточно высокий выход керна – в среднем 94,87%, в том числе по рудным зонам – 91,71%

Объем бурения с линейным выходом керна <70% незначительный и допущен на локальных участках, где произошли технические осложнения типа провала снаряда в трещинные полости.

Для контроля за траекторией ствола скважин осуществлялись замеры искривления скважин инклинометром Ми-30. Ввиду небольших глубин инклинометрия проводилась после закрытия скважин.

Контрольные замеры глубины скважины по возможности производились при пересечении контактов рудных тел и в обязательном порядке по окончании бурения путем подсчета длины снаряда, находящегося в работе. По окончании бурения и сопутствующих работ буровые площадки были ликвидированы с рекультивацией почвенно-растительного слоя. Опробование коренных пород осуществлялось в естественных обнажениях, канавах, шурфах и по керну скважин.

**Бороздовое опробование** произведено в канавах на участках развития минерализованных пород. Отбор выполнен вручную путем выемки сплошной борозды по всей мощности минерализованных участков с выходом

в неизменные породы 1-2 пробами. Борозды располагались по полотну канав секционно с учетом литологических разновидностей пород. Длина отдельных проб-борозд составляла 0,5-1,5 м, в среднем 1 м, сечение 5х3 см, средний вес одной пробы – 4,5 кг.

Произведен контроль бороздового опробования (3%) путем отбора 2-х борозд сечением 5х3 см, окаймляющих борозду рядовой пробы и объединяемых затем в одну контрольную пробу. Результаты обработки контроля по всей отработанной площади показывают сходимость основного и контрольного опробования в пределах методических требований. Систематическая погрешность по 110 определениям содержаний  $\text{CaF}_2$  в рядовых и контрольных пробах составила 0,95-0,0005, случайная – 1,074-1,082.

**Отбор керновых проб** осуществлен по аналогии с бороздовым опробованием по всем минерализованным породам, перспективным на флюоритовое и сопутствующее оруденение. Пробы отбирались из керна скважин непрерывно по всему интервалу развития минерализации с выходом 1-2-мя пробами в неизменные породы. Интервалы с рудами, бедными по содержанию флюорита ( $< 30\%$ ), и с породными прослоями мощностью более 0,5 м опробовались отдельно. В пробы отбирался весь поднятый керн, средняя длина интервалов опробования составляла 1 м. После отбора пробы из крепких пород проходили гидровзвешивание для определения объемного веса и уточнения выхода керна; пробы значительных выветрелых пород взвешивались обычным образом. Масса проб длиной 1 м при диаметре керна 47 мм и выходе керна 80-95% составляла в среднем около 5 кг. Контроль данного опробования не предусматривался в связи с тем, что в пробы отбирался весь керн.

**Отбор литохимических проб** из коренных пород произведен в канавах и по керну скважин для оценки металлоносности пород, не охваченных бороздовым и керновым опробованием. В канавах отбор осуществлен в полотно или вдоль стенки путем последовательной отбойки сколов опробуемых пород приблизительно на равном расстоянии друг от друга (методом пунктирной борозды). Все разновидности пород опробовались раздельно, в связи с чем длина проб варьировала в среднем около 5 м. Количество сколов, объединяемых в пробу, составляло 20-30 шт., размер их 2-3 см в поперечнике, масса проб была в пределах 0,3-0,6 кг.

Литохимические пробы из керна скважин отбирались с отбойкой сколов вдоль керна скважин. Контроль пробоотбора выполнялся в объеме 3% от количества рядовых проб. Существенные расхождения в результатах анализов не установлены.

Кроме того литохимические пробы коренных пород отбирались в поисковых маршрутах и при детализации литохимических аномалий по вторичным ореолам рассеяния. Отбор осуществлен из обнажений пород и элювиально-делювиальных свалов сборно-штучным способом либо методом пунктирной борозды. Вес проб до 1,5 кг.

В результате выполненной литохимической съемки на изученной площади в пределах лицензионной площади УМЗ выделены 3 вторичных аномальных геохимических полей (ВАГП), различных по размерам в плане, комплексу типоморфных элементов и концентрации в ореолах (Граф. приложения 12, 13). В распределении их установлены основные особенности:

1. Комплексные ореолы Sn, W, Bi, Mo, Be, Cu, Pb, Zn, Ag и CaF<sub>2</sub> наиболее значительны по размерам и интенсивности в пределах Караджальского рудного поля. Выделенное ВАГП-9 на данном участке отчетливо приурочено к останцу карботатно-терригенных пород в провале кровли массива гранитов Дегелен, где в наибольшей мере развиты минерализованные и оруденелые образования;

2. Меньшие по размерам и интенсивности ореолы ВАГП-3, 6, характеризующиеся сокращенным комплексом ореолообразующих элементов, установлены в Дегеленской зоне разломов. Минерализация и оруденение развиты здесь на локальных участках и незначительны по масштабам проявления;

3. На остальной площади ореолы редкие слабоконтрастные и преимущественно монометалльные (Mo, Nb, редко W, Be, Bi, Zn). С существенной минерализацией пород они не связаны.

Продолжение исследований выявленных аномалий рекомендуется в пределах Караджальского рудного поля и рудных проявлений Габбровое.

**Отбор групповых проб** из дубликатов бороздовых и керновых проб произведен с целью рационального сокращения анализов однотипных руд на содержание попутных компонентов. Отбор состоял в объединении проб на смежных интервалах. Длина объединяемых интервалов от 2 до 5 м, все пробы истерты до 200 меш. Объединение производится методом вычерпывания из каждой объединяемой пробы порции материала, пропорциональной длине пробы. Конечная масса объединенной (групповой) пробы составляла порядка 150 г.

Контроль отбора проведен при разведке на 34-х объединенных интервалах путем сравнения содержаний в групповых пробах с расчетными по данным бороздового и кернового опробования. Установлена удовлетворительная их сходимость. Абсолютное систематическое расхождение результатов анализов на SiO<sub>2</sub>, составило 0,02%, относительное – 0,05%; по бериллию соответственно – 0,01% и 5,9%.

**Отбор протолок** осуществлен из интрузивных, вулканогенных, метаморфических и осадочных пород сборно-штуфным методом. Вес проб составлял 15-20 кг.

**Отбор проб на силикатный анализ** выполнен методом вычерпывания из материала протолок и геохимических проб после их дробления. Вес проб составлял 0,3-0,5 кг.

**Отбор образцов для определения физсвойств** осуществлен из коренных обнажений, канав и по керну скважин. Измерения плотностных характеристик и каппаметрия керна скважин производены непосредственно при документации. Исследования образцов из обнажений и канав



осуществлялись в коренном залегании и в камеральных условиях на эталонных коллекциях пород и руд. Вес образцов составил 0,5-1,5кг.

По результатам контроля обработки керновых и бороздовых проб систематическая погрешность не превысила 1,076%, случайная – 1,135%.

**Лабораторные работы** включали спектральный полуколичественный анализ рыхлых литохимических проб в комплексе поисков по вторичным ореолам рассеяния; спектральные и химические анализы проб коренных пород; минералогические исследования протолок и шлихов; изготовление и петрографическое описание шлифов, полировок; термический анализ глинистых образований. Объемы выполненных работ приведены в таблице 4.2.1.

**Таблица объемов лабораторных работ,  
выполненных при поисках на участке Караджал**

таблица 4.2.1.

| Виды работ<br>(метод анализа)                          | Определяемый<br>элемент        | Чувствительность<br>определений,<br>% | Выполнено анализов<br>(других работ) |                    | Нормативный<br>документ          |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|----------------------------------|
|                                                        |                                |                                       | основных                             | контрольн.         |                                  |
| 1                                                      | 2                              | 3                                     | 4                                    | 5                  | 6                                |
| Титриметрический                                       | CaF <sub>2</sub>               | 1,0                                   | 773                                  | 1580<br>(разведка) | ГОСТ 7619.3-81                   |
| -/-                                                    | CaCO <sub>3</sub>              | 0,2                                   | 773                                  | 663<br>(разведка)  | ГОСТ 7619.2-81                   |
| Фотометрический                                        | SiO <sub>2</sub>               | 0,5                                   | 81                                   | 1007<br>(разведка) | ГОСТ 7619.4-81                   |
| -/-                                                    | P                              | 0,01                                  | 81                                   | 105<br>(разведка)  | ГОСТ 7619.9-81                   |
| Гравиметрический                                       | S                              | 0,1                                   | 81                                   | 105<br>(разведка)  | ГОСТ 7619.7-81<br>ГОСТ 7619.8-81 |
| Атомная абсорбция                                      | Fe                             | 0,05                                  | 81                                   | 105<br>(разведка)  | ГОСТ 7619.6-81                   |
| То же                                                  | Cu                             | 0,005                                 | 10                                   | -                  | НСАМ 155-ХС                      |
| -/-                                                    | Pb                             | 0,01                                  | 10                                   | -                  | -/-                              |
| -/-                                                    | Zn                             | 0,01                                  | 10                                   | -                  | -/-                              |
| -/-                                                    | Ag                             | 2(г/т)                                | 10                                   | -                  | НСАМ 130-С                       |
| -/-                                                    | Au                             | 0,1(г/т)                              | 10                                   | -                  |                                  |
| Потенциометрический<br>с фторселективным<br>электродом | F                              | 0,1                                   | 35                                   | -                  | ГОСТ 14048.7-80<br>НСАМ 189-Х    |
|                                                        |                                | 0,02                                  | 57                                   |                    |                                  |
| Атомно-эмиссионный                                     | Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 0,001                                 | 25                                   | -                  | НСАМ 58-С                        |
| То же                                                  | Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 0,001                                 | 25                                   | -                  | -/-                              |
| -/-                                                    | BeO                            | 0,0025                                | 40                                   | -                  | НСАМ 150-С                       |
| -/-                                                    | Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 0,001                                 | 20                                   | -                  | НСАМ 177-С                       |
| -/-                                                    | CeO <sub>2</sub>               | 0,0095                                | 20                                   | -                  | -/-                              |
| -/-                                                    | La <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,0045                                | 20                                   | -                  | -/-                              |
| -/-                                                    | Yb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,00025                               | 20                                   | -                  | -/-                              |
| -/-                                                    | Pr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,0063                                | 20                                   | -                  | -/-                              |
| -/-                                                    | Sm <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,0063                                | 20                                   | -                  | -/-                              |
| -/-                                                    | Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,0063                                | 20                                   | -                  | -/-                              |
| -/-                                                    | Eu <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,0031                                | 20                                   | -                  | -/-                              |
| -/-                                                    | Tb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,025                                 | 20                                   | -                  | -/-                              |

|                                                                                                                 |                                |            |       |       |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------|-------|-------|------------|
| -/-                                                                                                             | Lu <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,00125    | 20    | -     | -/-        |
| -/-                                                                                                             | Tm <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,00125    | 20    | -     | -/-        |
| -/-                                                                                                             | Er <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,00315    | 20    | -     | -/-        |
| -/-                                                                                                             | Ho <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,00125    | 20    | -     | -/-        |
| -/-                                                                                                             | Dy <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,0031     | 20    | -     | -/-        |
| -/-                                                                                                             | Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,0063     | 20    | -     | -/-        |
| Пламенная фотометрия                                                                                            | Li <sub>2</sub> O              | 0,001      | 10    | -     | НСАМ 234-Х |
| То же                                                                                                           | Rb <sub>2</sub> O              | 0,004      | 10    | -     | -/-        |
| -/-                                                                                                             | Cs <sub>2</sub> O              | 0,004      | 10    | -     | -/-        |
| Фторометрия                                                                                                     | CaF <sub>2</sub>               | 0,300      | 2305  | 60    |            |
| Спектрозолотометрия                                                                                             | Au                             | 0,01 (г/т) | 10    | -     |            |
| Спектральный полуколичественный методом<br>просыпки<br>числитель – рыхлых пород<br>знаменатель – коренных пород | Pb                             | 0,0005     | 14108 | 644   |            |
|                                                                                                                 |                                |            | 1596  |       |            |
|                                                                                                                 | Zn                             | 0,001      | То же | То же |            |
|                                                                                                                 | Си                             | 0,001      | -/-   | -/-   |            |
|                                                                                                                 | Ag                             | 0,1(г/т)   | -/-   | -/-   |            |
|                                                                                                                 | Sn                             | 0,0005     | -/-   | -/-   |            |
|                                                                                                                 | As                             | 0,005      | -/-   | -/-   |            |
|                                                                                                                 | Be                             | 0,0002     | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | Ba                             | 0,03       | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | P                              | 0,05       | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | W                              | 0,0005     | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | Bi                             | 0,0001     | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | Ti                             | 0,05       | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | V                              | 0,001      | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | Ni                             | 0,0005     | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | Co                             | 0,0005     | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | Ga                             | 0,001      | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | Zr                             | 0,001      | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | Mo                             | 0,0001     | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | Nb                             | 0,0005     | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | Sb                             | 0,002      | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | Li                             | 0,001      | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | La                             | 0,02       | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | Y                              | 0,001      | -/-   | -/-   |            |
|                                                                                                                 |                                |            |       |       |            |
| 1                                                                                                               | 2                              | 3          | 4     | 5     | 6          |
| -/-                                                                                                             | Ta                             | 0,01       | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | Ce                             | 0,01       | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | Sr                             | 0,02       | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | B                              | 0,03       | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | Sc                             | 0,001      | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | Ge                             | 0,0005     | -/-   | -/-   |            |
| -/-                                                                                                             | Zr                             | 0,001      | -/-   | -/-   |            |

|                                          |  |  |     |  |  |
|------------------------------------------|--|--|-----|--|--|
| Минералогический анализ протоколов       |  |  | 49  |  |  |
| То же, шлихов                            |  |  | 90  |  |  |
| Изготовление и описание шлихов           |  |  | 250 |  |  |
| То же полировок                          |  |  | 24  |  |  |
| Термический анализ глин кор выветривания |  |  | 5   |  |  |
| Силикатный анализ                        |  |  | 57  |  |  |

Анализы проб выполнены в лабораториях ВНИИцветмета, частично в ЗАО «Топаз» (силикатный, определение фтора, в небольшом количестве спектральный анализ проб коренных пород). Внешний контроль анализов на  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$  и  $\text{SiO}_2$  произведен в ЦЗЛ ОАО «УМЗ».

Бороздовые и керновые пробы проанализированы на содержание плавикового шпата ( $\text{CaF}_2$ ) и попутно  $\text{CaCO}_3$ . Пробы с содержанием  $\text{CaF}_2 \geq 25\text{--}30\%$  группированы и анализированы на содержание других примесей, лимитируемых кондициями:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , P, Fe и S сульфатная при необходимости. Сходимость основных и контрольных анализов удовлетворительная.

После анализов на основные компоненты бороздовые и керновые пробы, не охваченные объединением в групповые, а также все групповые и геохимические направлялись на спектральный полуколичественный анализ на 29 элементов для предварительной оценки содержаний сопутствующих рудных элементов. Установленные повышенные концентрации последних, близкие промышленно значимым ( $\text{BeO} \geq 0,1\%$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{Zn} \geq 1,0\%$ ,  $\text{Ag} \geq 10 \text{ г/т}$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_5 \geq 0,02\%$ ,  $\text{Li}_2\text{O} \geq 0,1\%$ ), заверялись количественными анализами.

Спектральный полуколичественный анализ являлся основным методом определения содержаний рудных и сопутствующих элементов в литохимических пробах и производился только для проб коренных пород, а в последующем работы были сконцентрированы на разведочной площади.

Контроль качества данных анализов осуществлен согласно инструктивных требований (3%), сходимость результатов в целом удовлетворительная.

Спектральный анализ на флюорит, основанный на определениях по молекулярному спектру  $\text{CaF}_2$  с длиной волны  $529\text{Å}$ , предварительно был опробован на подготовленных эталонах с содержанием  $\text{CaF}_2$ : 0,3; 0,5; 1,0; 5,0 и 10,0%. В процессе работ контролем являлись установленные проявления флюоритовой минерализации, практически все зафиксированные аномалиями разной интенсивности.

**Топографические работы.** Все топографические работы произведены в системе координат 1942г. согласно «Инструкции по топографо-геодезическому обеспечению, геологоразведочных работ» и «Технической инструкции по маркшейдерскому обслуживанию». В качестве основы использованы изданные топокарты масштаба 1:50 000.

**Геофизические работы.** Из наземных геофизических работ на поисковом участке Караджал была проведена площадная магнитометрическая съемка масштаба 1:10 000 с последующей детализацией рудоносной площади до масштаба 1:1000.

Из сопутствующих работ проведена каппаметрия горных пород в естественном залегании, изучение плотностных и магнитных свойств по образцам, а также в небольших объемах гравиразведка в профильном и площадном вариантах для решения частных задач. Гравиразведка проектом не предусмотрена и не осмечена.

**Магнитометрическая съемка** проведена с целью картирования магнитных разностей пород с оценкой элементов их залегания и морфологии, а также выявления и прослеживания по косвенным признакам зон тектонических нарушений, контактового метаморфизма и гидротермального изменения пород.

Магнитометрические работы выполнены на площади 69 кв.км. по сети наблюдений 100х20м. В качестве измерительной аппаратуры использованы магнитометры ММП-203. Для учета вариаций магнитного поля на участке использована магнитовариационная станция (МВС) с использованием магнитометра ММП-203, работающий в автоматическом режиме с цифропечатающим устройством магнитометра М-33.

Всего на участке выставлено с общим объемом 42395 ф.т., в том числе по сети 100х20 м 36219 ф.т. и детализация шагом 10м в объеме 6176 ф.т. Объем контрольных наблюдений 2797 точек или 6,6 % от общего количества рядовых наблюдений (по проекту 5 %).

По густоте сети наблюдений, полученным среднеквадратическим ошибкам проведенная магнитометрическая съемка удовлетворяет требованиям съемки средней точности масштаба 1:10000.

По результатам геологических наблюдений и качественной интерпретации магнитометрических работ масштаба 1:10 000 была выделена площадь, перспективная на обнаружение кварц-флюоритовых рудных тел

Объем контрольных наблюдений составил 7,3 % против 5 % по инструкции. Средняя квадратичная ошибка, равна  $\pm 4$  нТл ( $\pm 5$  нТл по инструкции для подобных работ). По густоте точек наблюдений и величине среднеквадратической ошибки данная магнитометрическая съемка отвечает требованиям съемки масштаба 1:1000.

Для протонных магнитометров обработка полевых наблюдений начинается непосредственно с введения поправок в измеренные на профиле значения, так как результат измерения в этих приборах выводится на цифровое табло прямо в нанотеслах (нТл). Эти же магнитометры не требуют введения температурных поправок и результаты измерений в первую очередь исправляются за вариации магнитного поля.

Магнитная карта ( $\Delta T$ )а масштаба 1:10 000 построена в условном уровне, чтобы более наглядно отобразить особенности геологического строения поискового участка Караджал.(прил. 8)

Магнитное поле представляет сложную картину: наряду с крупными полями определенного знака наблюдается масса локальных аномалий различной интенсивности, полярности, конфигурации и размерности. Авторами взято за основу вариант описания аномалий по их принадлежности к литологическим разностям для всего участка. Если одни и те же породы на различных участках отмечаются разнополярными или резко различными по интенсивности аномалиями ( $\Delta T$ ), то возникала необходимость изучения их магнитных свойств в естественном залегании, а также по возможности в сравнении от особенностей литологического состава, степени метаморфизма и т.п.

В разрезе наиболее древних по возрасту на участке отложениях тайгинской свиты ордовикского возраста наблюдаются песчаники, конгломераты, алевролиты, базальты, андезибазальты, андезидациты и их туфы, единичные линзы известняков. Такой разнообразный набор литологических разновидностей обусловил и широкий спектр магнитной восприимчивости их и, как следствие, своеобразное магнитное поле, наблюдаемое над этими породами. По магнитным свойствам все эти разновидности относятся к слабомагнитным и магнитным разностям, поле над ними положительное различной интенсивности и изрезанности.

Песчаники, алевропесчаники, песчаники с прослоями конгломератов и гравелитов, выделяются положительными магнитными аномалиями интенсивностью 0-500 нТл.

Конгломераты, имеющие наибольшую магнитную восприимчивость среди пород тайгинской свиты, выделяются аномалиями положительного знака интенсивностью от 200 до 2000 нТл. И наблюдается в районе МГ200 профили 92-73. Предполагаемые по магнитометрическим данным площади развития этих пород вынесены на схему интерпретации.

Над геологически откартированными и предполагаемыми под рыхлыми отложениями песчаниками и роговиками тайгинской свиты в районе ПР 88-70 ПК 270-330. Наблюдается отрицательное или слабоположительное магнитное поле, противоречащее значениям магнитной восприимчивости. Среднее значение по песчаникам ПР 84 ПК 285-300 равно  $1940 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ, и по базальтам той же тайгинской свиты в районе ПР 84 ПК 265-280 (то есть практически рядом) каппа равна  $2000 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ. При одинаковых значениях магнитной восприимчивости магнитные поля резко отличаются: плюс  $500 \div 1000$  нТл над базальтами и минус  $200 \div 500$  над песчаниками. Понижение интенсивности магнитного поля примерно в 2 раза наблюдается и над конгломератами в районе ПР 90-80 МГ 350.

Авторы работ считают, что происходит перемагничивани горных пород в результате термального влияния «слепого» купола массива Дегелен-3. На схеме отмечена надынтрузивная зона, где предполагаемая мощность эффузивно-осадочных пород не превышает 100-150 метров. Аналогичные значения получены по количественной интерпретации расчетного профиля силы тяжести по профилю 73 ПК250-300 и по МГ300 ПР73-57.

Эффузивные образования среднего-основного состава тайгинской свиты обладают довольно высокой магнитной восприимчивостью ( $\chi_f = 1820 \div 3440 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ) и в магнитном поле чаще всего отображаются положительными региональными аномалиями интенсивностью 500-1000 нТл, реже – 2000 нТл. Для базальтоидов вообще, в том числе и для эффузивов тайгинской свиты, характерно явление самообращения – способности самопроизвольно изменять полярность своей намагниченности. На схеме интерпретации выделены области развития эффузивов от андезитов до базальтов одним контуром.

Магнитная восприимчивость осадочных образований фаменского возраста, откартированных, в основном, в зоне оруденения, на порядок ниже, чем каппа таких же литологических разностей тайгинской свиты. При сечении изолиний с интервалом 200, 500 нТл на карте ( $\Delta T$ ) данные образования практически не отличаются в магнитном поле над вмещающими гранитами массива Дегелен. Та же самая картина наблюдается и над роговиками. Исключение составляют конгломераты в борту зоны, каппа которых близка к таковой конгломератов тайгинской свиты. Следствием высокой магнитной восприимчивости являются высокоинтенсивные положительные аномалии ( $\Delta T$ ) над образованиями подобного типа.

Риолиты, риодациты машанской свиты относятся к немагнитным разностям ( $\chi_f = 220 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ) и в нашем случае отмечаются отрицательным магнитным полем интенсивностью – 200÷500 нТл. Андезиты, андезидациты той же свиты – магнитные ( $\chi_f = 1330 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ) и, как следствие, над ними развиты положительные магнитные аномалии ( $\Delta T$ ) интенсивностью 200÷500 нТл.

На поисковом участке Караджал из интрузивных образований наибольшим развитием пользуются граниты массива Дегелен-3, который относится к немагнитным разностям с незначительными различиями средних значений магнитной восприимчивости по фазам, точнее по разновидностям от крупности зерен. Магнитная восприимчивость всех разновидностей гранитов (суммарная) в среднем составляет 111, а модальное  $50 \cdot 10^{-5}$  ед.СИ. В выбранном уровне магнитное поле над массивом отрицательное, в среднем составляет фон порядка -200÷-300 нТл.

При описании отображения осадочных пород тайгинской свиты в магнитном поле, к западу от геологически откартированного массива Дегелен-3 предполагается наличие гранитов до 92 профиля.

Юго-западный контакт гранитного массива Дегелен-3 по данным магниторазведки явно тектонический, залеченный крупными дайками интрузий основного состава, которые отмечаются четкими положительными аномалиями ( $\Delta T$ )а.

Геологическими наблюдениями на поисковом участке Караджал между МГ50 и 200 практически по всей длине участка (ПР15-92) откартированы граниты кандыгатайского комплекса, которые являются северным окончанием собственного массива Дегелен. Практически над всей изученной площадью массива Дегелен наблюдается в целом отрицательное

магнитное поле, осложненное значительным количеством локальных положительных аномалий ( $\Delta T$ ) а интенсивностью от первых десятков до нескольких тысяч нТл. Пространственно большинство этих аномалий совпадает с останцами эффузионно-осадочных пород, откартированных на кровле гранитов. В провесе кровли (Караджальская рудная зона) породы останцов превращены в мраморы, роговики, кварциты, скарны. Данные метаморфические разновидности горных пород имеют различную магнитную восприимчивость (от 0 до нескольких тысяч ед.СИ). Мраморы (известняки), роговики в рудной зоне незначительно отличаются по магнитным свойствам от гранитов и потому на картах ( $\Delta T$ ) масштаба 1:10000 практически не отмечаются, если они залегают непосредственно на гранитах. Конгломераты, гравелиты и магнетитовые скарны, обладая высокой магнитной восприимчивостью, создают положительные аномалии, интенсивность и конфигурация которых зависит от размеров и формы этих объектов. В большинстве случаев данные объекты создают линейно-вытянутые, реже эллипсовидные, аномалии, интенсивностью до 1000÷2000 нТл над конгломератами и до 5000÷10000 нТл над магнетитовыми скарнами.

По смещению длинных осей этих аномалий, резкому изменению направления осей внутри самих аномалий можно предполагается наличие тектонических нарушений. На участке Караджал они имеют преимущественно субширотное направление, а точнее восток-северо-восточное.

Границы развития эффузивно-осадочных пород в кровле гранитного массива Дегелен, проведенные по магнитометрическим данным, показаны на схеме интерпретации (Приложение 7). Между МГ50 и 148 на слабоотрицательном фоне магнитного поля над гранитами Дегеленского массива четко прослеживаются две цепочки узколинейных интенсивностью 100÷500 нТл положительных аномалий ( $\Delta T$ ). Геологическим обследованием установлено, что в большинстве случаев эти аномалии отмечают дайки диабазов четвертой фазы кандыгатайского комплекса.

Анализ магнитного поля с точки зрения поисковых признаков кварц-флюоритового оруденения показал:

1. Рудные тела любых размеров в магнитном поле не отмечаются. Объясняется это одинаковыми магнитными свойствами руды и вмещающей среды.
2. Рудоконтролирующие тектонические нарушения с развитыми зонами брекчирования отмечаются пониженными значениями магнитного поля.
3. Чем больше объем и глубинность тектонической проработки, тем больше интенсивность отрицательных аномалий.
4. В зоне оруденения (гидротермального изменения) происходит нивелирование магнитных свойств участвующих в данном процессе горных образований.

**Каппаметрия** проведена на естественных обнажениях в контурах выявленных магнитных аномалий и равномерно по площади развития

определенной литологической разности горных пород или структуры. Измерения проведены каппаметром марки КП-5 с записью в журнал с обязательной плановой привязкой (профиль/пикет).

Проведено 6706 замеров.

Горные породы на участке Караджал обладают достаточной дифференциацией по магнитным свойствам, что позволило картировать их в магнитном поле как на дневной поверхности, так и на участках, перекрытых рыхлыми отложениями, в том числе картировать отдельные «слепые» интрузивные образования под чехлом осадочных или метаморфических пород.

Намагниченность пород в зоне разлома обычно ослабевает за счет перехода магнетита в лимонит (уменьшение магнитной восприимчивости) и из-за дезориентировки обломков пород в брекчии (уменьшение остаточной намагниченности). По этой причине, тектонические нарушения, не залеченные магнитными образованиями, фиксируются в магнитном поле пониженными значениями или цепочкой отрицательных аномалий ( $\Delta T$ ).

Плотностные свойства горных пород участка Караджал изучены путем измерений на денситометре Самсонова образцов, отобранных из каждой разновидности тел, имеющих значительные площадные размеры.

Плотность руды, рудовмещающих образований изучены по образцам из керна поисково-разведочных скважин гидростатическим взвешиванием проб весом от 3,5 до 6,0 кг.

Осадочно-метаморфические породы имеют примерно одинаковую плотность, независимо от возраста и являются как бы фоном для интрузивных образований. Плотность последних напрямую зависит от их основности: 2,60-2,64 г/см<sup>3</sup> для гранитов; 2,70-2,74 г/см<sup>3</sup> у диоритовых разновидностей и более 2,78 г/см<sup>3</sup> (до 2,90) – у габбро. Плотность эффузивов изменяется по тому же закону: 2,60 – кислые разновидности, 2,70 – средние и более 2,78 г/см<sup>3</sup> – основные.

Наибольшей плотностью обладают кварц-флюоритовые руды, плотность которых изменяется от 2,60 до 3,5 г/см<sup>3</sup>, в среднем составила 2,91 г/см<sup>3</sup> (мода 3,0 г/см<sup>3</sup>).

В зонах разломов (особенно в местах пересечения разнонаправленных) происходит разуплотнение всех разновидностей горных пород и, как правило, наблюдаются относительно отрицательные локальные аномалии силы тяжести.



Сводная таблица объемов основных видов полевых работ,  
выполненных на территории Караджал в 1998-2004 г.г. (ТОО «Ульба геология»)  
таблица 4.2.2

| Виды работ                                              | Ед<br>изм.      | Объемы работ |                                                    |                                     |         |                     |
|---------------------------------------------------------|-----------------|--------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------|---------|---------------------|
|                                                         |                 | Проект       | Выполнено                                          |                                     |         | %<br>выполн<br>ения |
|                                                         |                 |              | Разведанное<br>месторожде<br>ние и его<br>ЮВ фланг | Остальная<br>(поисковая)<br>площадь | Всего   |                     |
| 1                                                       | 2               | 3            | 4                                                  | 5                                   | 6       | 7                   |
| Геолого-структурное картирование                        | км <sup>2</sup> | 69,17        | 1,69                                               | 67,31                               | 69,0    | 99,8                |
| Поисковые маршруты                                      | п.км            | 401          | 25                                                 | 145,31                              | 170,31  | 42,5                |
| Литохимическая съемка по вторичным ореолам<br>рассеяния | км2             | 50,7         | 1,69                                               | 53,11                               | 54,80   | 100,1               |
| Магниторазведка масштаба 1:10000                        | -/-             | 70,0         | 1,69                                               | 67,31                               | 69,00   | 98,6                |
| Магниторазведка – детализация                           | -/-             | 7,0          | 1,69                                               | 4,93                                | 6,62    | 94,57               |
| Проходка канав                                          | м3              | 15555,0      | 14676,4                                            | 3776,2                              | 18452,6 | 118,63              |
| Проходка шурфов                                         | п.м             | 2000         | -                                                  | 53,0                                | 53,0    | 2,65                |
| Буровые работы                                          | -/-             | 6000         | 11818,3                                            | 282,5                               | 12100,8 | 201,68              |
| Отбор бороздовых проб                                   | проба           | 3927         | 4729                                               | 643                                 | 5372    | 136,80              |
| Отбор керновых проб                                     | -/-             | 3000         | 6808                                               | 130                                 | 6938    | 231,27              |
| Отбор групповых проб из дубликатов                      | -/-             | 50           | 1712                                               | 81                                  | 1793    |                     |
| Отбор геохимических проб                                | -/-             | 4132         | 2942                                               | 866                                 | 3808    | 92,20               |
| Отбор протолок                                          | -/-             | 50           | -                                                  | 49                                  | 49      | 98,00               |
| Отбор и промывка шлиховых проб                          | -/-             | 100          | -                                                  | 90                                  | 90      | 90,0                |
| Отбор проб на силикатный анализ                         | -/-             | 50           | -                                                  | 57                                  | 57      | 114                 |
| Отбор образцов для определения физсвойств               | -/-             | 3000         | 6906                                               | 1500                                | 8406    | 280,2               |
| Теодолитные ходы точн. 1:1000, шаг 100 м                | км              | 160          | -                                                  | 116,2                               | 116,2   | в                   |

|                                                                          |       |      |       |       |       |                      |
|--------------------------------------------------------------------------|-------|------|-------|-------|-------|----------------------|
|                                                                          |       |      |       |       |       | сумме<br>82,15       |
| То же, шаг 40 м                                                          | -/-   |      | 8,24  | 7,00  | 15,24 |                      |
| Площадные работы по сети 100х20                                          | км2   | 77   | 1,69  | 68,61 | 70,3  | в<br>сумме<br>117,20 |
| То же, по сети 40х20                                                     | -/-   |      | 1,69  | 18,26 | 19,95 |                      |
| Перенесение в натуру разведочных выработок,<br>привязка точек наблюдений | пункт | 250  | 820,0 | 205   | 1025  |                      |
| Тахеометрическая съемка масштаба 1:1000                                  | км2   | 0,83 | 0,57  | -     | 0,57  | 68,67                |

## 5. Рекомендации предыдущих геологических исследований по дальнейшему направлению работ.

На Редкометальном участке в РЛ 95-112 и далее на северо-запад до границы КРП значительные кварц-флюоритовые тела не установлены, хотя отдельные жилы отмечались и В.И. Станиной, и в ходе работ ТОО «Ульба геология (Маслов В.И.). При непрерывности рудоносной зоны, неизменности основных рудоконтролирующих факторов и сквозном характере флюоритового оруденения в КРП наличие промышленных объектов данного типа возможно и на этой площади.

Пропуск кварц-флюоритовых тел на Редкометальном участке при работах В.И. Станиной допускался, даже на поверхности. Еще вероятнее это могло быть при оценке нижних горизонтов рудоносной зоны. Основания для этого были и методические и технологические.

Во-первых, все разведочные скважины бурились с наклоном  $70^0$  на юг.

Кварц-флюоритовые тела нередко падают в том же направлении.

Во-вторых, выход керна в сильно тектонизированных породах, вмещающих бериллиеносные рудные тела, нередко составлял не более 30%.

Применявшиеся в ту пору технологии бурения не могли обеспечить выход керна, достаточный для поисков флюоритовых руд, локализованных большей частью в сильно передробленных и нередко выветрелых породах.

В связи с изложенным изученность Редкометального участка (планшет 1) на флюорит нельзя считать достаточной и завершенной. С высокой детальностью оценены только единичные тела апоскарновых метасоматитов. Позиция крупных кварц-флюоритовых тел, с учетом опыта разведки Флюоритового месторождения, может располагаться южнее бериллиеносных метасоматитов, на плохо обнаженной и остающейся слабо изученной площади. Здесь необходима постановка планомерных поисковых работ с ревизией в опорных профилях площади, изученной В.И. Станиной на бериллий.

В равной мере вышесказанное касается и площади западнее Редкометального участка. Станиной В.И. пройдена здесь неравномерная сеть шурфов и пробурены 4 скважины (№№ 31,36,38 и 41). Последняя из скважин глубиной 102м вскрыла преимущественно скарны, нередко с везувианом, магнетитом, топазом и флюоритом, то есть по существу аналогичные разведанным рудам. Содержания  $\text{BeO}$  с 65,6м сильно варьируют и в целом выше 0,1%. В интервале 79,0-82,8м концентрация  $\text{BeO}$  = 0,44-0,65%,  $\text{CaF}_2$  = до 38%. В отчете В.И. Станиной приводятся также указания на наличие на этом участке и кварц-флюоритовых жил, однако на приложенных картах положение их неопределенно.

В западной половине геолого-структурным картированием установлено развитие гранатовых, везувиан-гранатовых скарнов и апоскарновых магнетитовых метасоматитов вплоть до северо-западной границы КРП. По данным единичных геохимических проб в обнажении 1645 (ПР92, ПК210) они характеризуются содержанием  $\text{Pb}$  = до 0,5%,  $\text{BeO}$  = 0,05%,  $\text{Mo}$  = 0,02%,  $\text{W}$  = 0,01%,  $\text{Sn}$  = 0,008%,  $\text{Bi}$  = 0,003%. В лежащем боку

известковистой толщии среди роговиков по аркозам отмечены развалы маломощных (10см) кварц-флюоритовых жил.

Все выявленные литохимические аномалии свидетельствуют о продолжении минерализованных образований на рассматриваемой территории, а, следовательно, о перспективности ее как на флюоритовое, так и бериллиевое оруденение. В отношении кварц-флюоритового остается по-прежнему наиболее перспективной зона висячего контакта толщии известковистых пород. Бериллиевое оруденение можно ожидать с учетом скважины 41 как в верхах, так и в низах ее разреза.

Рассмотренный материал касался, в основном, перспектив КРП в отношении наиболее востребованных кварц-флюоритовых руд. Реальной была показана перспектива значительного прироста запасов и магнетит-флюорит-бериллиевых скарново-грейзеновых руд. Они локализованы на северо-западном фланге КРП и юго-восточнее Акбалаганского разлома быстро исчезают. Это свидетельствует о определенной зональности рудоносной зоны, причины которой видятся пока неоднозначно и должны быть обусловлены особенностями всей Дегеленской рудно-магматической системы. Последняя остается изученной пока только на отдельных разобщенных участках.

В результате выполненной литохимической съемки комплексные ореолы Sn, W, Bi, Mo, Be, Cu, Pb, Zn, Ag и  $\text{CaF}_2$  наиболее значительны по размерам и интенсивности в пределах Караджальского рудного поля. Выделенное ВАГП-9 на данном участке отчетливо приурочено к останцу карботатно-терригенных пород в провесе кровли массива гранитов Дегелен, где в наибольшей мере развиты минерализованные и оруденелые образования;

Продолжение исследований выявленных аномалий рекомендуется в пределах Караджальского рудного поля и рудных проявлений Габбровое, Кварцитовая точка.

## 6. Геологическое обоснование проектируемых работ

В основу обоснования проектируемых работ положены материалы отчетов о геологических результатах работ 1950-1955гг. (В.И.Станина и др.) на месторождении Караджал (М-44-XIX) и его северо- западном фланге (М-43-XXIV), «Окончательный отчёт по результатам геологоразведочных работ» (ТОО «Ульба-ФторКомплекс», Маслов В.И, 2012г.).

В 1953г. на описываемой площади магнитометрические наблюдения произведены на площади свыше 1 кв.км. при помощи магнитного вариометра М-2, по сети профилей, разбитых от магистрали вкрест простирания пород. Расстояние между профилями – 20м, а шаг наблюдений -10м, который в интервалах резкого изменения магнитного поля доводился до 5м. Плотность произведенной съемки явилась вполне достаточной для построения карты изогамм масштаба 1:2000; сечение горизонталями произведено через 200гамм с учетом больших значений магнитного поля участка съемки.

Магниторазведкой были оконтурены аномально повышенные магнитные поля, обусловленные повышенным содержанием магнетита в кварц-биотитовых и андалузито-кордиеритовых роговиках, не несущих редкометального орудения, которые были разбурены без положительных результатов.

Однако при разбуривании очень небольшого магнитного максимума на профиле между 4 и 5, приуроченного к выходам гранатовых скарнов и опаловидных пород, скважиной №41 было пересечено рудное тело (магнетитовые скарны) на протяжении 28,4м. Подсечение скважиной № 41 рудного тела к северо- западу от Центрального рудного поля значительно расширяет перспективы Караджальского месторождения.

С целью определения параметров данного рудного тела мощностью 21м, скважинами в количестве 14 глубиной 100м в пределах площади магнитной аномалии (планшет 4) интенсивностью 1800гамм, будет изучена по сети 40х40м. В скважине 41 вскрыты преимущественно скарны, нередко с везувианом, магнетитом, топазом и флюоритом, то есть по существу аналогичные разведанным рудам Центрального рудного поля. Содержания  $\text{BeO}$  с 65,6м сильно варьируют и в целом выше 0,1%. В интервале 79,0-82,8м концентрация  $\text{BeO} = 0,44\text{-}0,65\%$ ,  $\text{CaF}_2 = \text{до } 38\%$ .

В отчете В.И. Станиной приводятся также указания на наличие на этом участке и кварц-флюоритовых жил.

Электроразведка, вследствие того, что рудные магнетитовые скарны характеризуются промежуточными сопротивлениями относительно других пород, существенных результатов не дала.

В пределах лицензионной площади ТОО «Ульба-ФторКомплекс» (Маслов В.И., 2002г.) проведены магнитометрические работы масштаба 1:10000 по заранее подготовленной топографической сети 100х20м.с целью картирования магнитных разностей пород с оценкой элементов их залегания и морфологии, а также выявление и прослеживание по косвенным

признакам зон тектонических нарушений, контактового метаморфизма и гидротермального изменения пород.

В качестве измерительной аппаратуры использовались протонные магнитометры ММП-203. Чувствительность приборов составляла 1-2 нТл с измерением полного вектора магнитного поля земли (Т). Для учета вариаций магнитного поля на участке была установлена магнитовариационная станция (МВС). В качестве таковой использовался магнитометр ММП-203, работающий в автоматическом режиме с цифропечатающим устройством магнитометра М-33.

Детализация полученных результатов была проведена в масштабе 1:1000 на участках развития гидротермально-изменённых пород. Работы выполнены по сети 40х5м по методике той же, что и съёмка масштаба 1:10000.

Результирующая карта аномального магнитного поля ( $\Delta T_a$ ) представлена в масштабе 1:10 000 для всей Контрактной территории и в масштабе 1:2000 – для Караджальского рудного поля.

Результаты выполненных геофизических работ достаточны для обоснованного продолжения поисковых работ. При этом, необходимость в проведении дополнительных площадных геофизических исследований исключается.

Скважины механического колонкового бурения проходились преимущественно наклонно под углом 70-60 градусов. Средний выход керна по рудным телам-магнетитовым скарнам – в скважинах №1-11 составлял 42%. В связи с этим скважины №4 и 9 перенесены и перебурены, в скважинах 12,15 и 17 изменены угол наклона в сторону увеличения против проектного.

Рудоносные образования слагают серию неправильных линз, залегающих согласно с вмещающими породами. На глубине 50-100 м, вблизи контакта с подстилающими гранитами размер рудных тел увеличивается, разобщенные линзы их сливаются в единые крупные залежи. Основной объем руд залегает на глубине свыше 50м.

ТОО «Ульба-ФторКомплекс» результаты поисков на площади, примыкающей к разведанному участку (планшету 1), были обобщены и в итоге их было рекомендовано провести геологоразведочные исследования для наращивания сырьевой базы организованного горнорудного предприятия в первую очередь на северо-западном и юго-восточном флангах месторождения.

Северо-западный фланг КРП – протяжённость 1600м.

Линейный коэффициент рудоносности составляет порядка 1000 тыс.т/1км. Это же значение можно принять и для рассматриваемого северо-западного фланга КРП, ограничив **прогнозные** ресурсы его кварц-флюоритовых руд категории  $P_2$  в объёме 1600 тыс.т. Залегание рудных тел ожидается, в основном, на глубине от 20-50м до 100-130м, средние содержания  $CaF_2 = \approx 42-45\%$ . Выявление руд на площадях, изученных ранее В. И. Станиной, может существенно дополнить указанные ресурсы.

Все перечисленное и выявленные литохимические аномалии свидетельствуют о продолжении минерализованных образований на рассматриваемой территории, а, следовательно, о перспективности ее как на флюоритовое, так и бериллиевое оруденение. Наиболее перспективной в отношении того и другого оруденения является зона висячего контакта толщи известковистых пород. Наряду с ней заслуживают детального изучения и низы разреза данной толщи, где по аналогии с юго-восточным флангом могут быть выявлены значительные линзовидные тела оплавленных известковистых пород, а также и взрывные брекчии

Предшествовавшими исследователями вблизи северо-западной рамки лицензионной территории (ПР 84-88, ПК 245-260) выявлена при геологическом картировании **точка минерализации Кварцитовая (ТОО «Улыба-ФторКомплекс»)**, которая расположена в пределах ранее выявленной магнитной аномалии 11, а также в поле повышенных содержаний молибдена по результатам металлометрии (Станина В.И.) и рекомендуется отнести к I-очереди исследований наряду с оценкой КРП.

В геологическом отношении данный участок представляет собой узел сложного сочленения Дегеленской зоны разломов со скрытыми северо-восточными и субмеридиональными разрывами. Под влиянием последних Дегеленская зона дугообразно подворачивает по простиранию с северо-западного на широтное направление и затем круто разворачивается на юг. На участке разворота она сложно инъецирована разноориентированными субвулканическими телами раннепермских габброидов, диоритов, сиенитов и гранитоидов, между которыми поперек зоны в меридиональном направлении вытянут линзовидный блок ордовикских конгломератов и фаменских (?) известняков. В результате контактовых и гидротермально-метасоматических преобразований известняки мраморизованы и большей частью окварцованы, участками скарнированы; на южном фланге их образовано крупное неправильное тело кварцитов. Флюорит-бериллиевая минерализация установлена в скарнах и апоскарновых метасоматитах, флюоритовая – в кварцитах и обрамляющих их мраморизованных известняках.

Скарны на данном участке наблюдаются прерывисто по периферии выхода известняков в контакте с граносиенитами, габброидами и диоритами. Особенности их распределения в деталях не изучены. По составу выделяются гранатовые, везувиан-гранатовые и гранат-флюорит-магнетит-гематитовые разности, в целом подобные развитым на Редкометальном участке (планшет 1). Наиболее значительное тело гранат-флюорит-(магнетит) гематитовых метасоматитов установлено на юго-востоке выхода известняков, размер его в плане 140х20-60м. Содержания рудных элементов в метасоматитах по данным единичных проб составляют:  $\text{BeO} = 0,015-0,03\%$ ;  $\text{Sn}, \text{W} = 0,001-0,002\%$ ;  $\text{Pb}, \text{Zn} = 0,01-0,03\%$ ;  $\text{Ag} = 3-5 \text{ г/т}$ ;  $\text{Bi}$  = до 0,01%;  $\text{CaF}_2 = 20-30\%$ .

Кварциты массивные и неравномерно брекчированные слагают неправильное тело размером в плане 200х50-230м. Основным компонентом

является кварц ( $\geq 90\%$ ), отмечаются вкрапленники мелких зёрен окисленного пирита.

В подошве выхода неравномерно брекчированных кварцитов на юго-востоке вблизи контакта с диоритами установлена прожилково-гнездовая флюоритовая минерализация с содержанием флюорита до 30-40%.

Среди известняков флюоритовая минерализация установлена в юго-западном экзоконтакте кварцитов. Известняки залегают здесь полого на темно-серых роговиках и сохранились в приконтактной зоне кварцитов шириной 20-30м. Минерализация в них проявлена серией маломощных (5-10см) сближенных и слабо разветвленных жил мономинерального флюорита и разрозненными участками оплавленных известняков.

Флюоритовые жилы ориентированы в направлении  $260^\circ$  и расположены радиально по отношению к телу кварцитов, однако взаимоотношения с ним у них не прослеживаются. В роговики жилы не выходят. Флюорит в них крупнокристаллический зеленый, фиолетовый, реже бесцветный.

Участки оплавленных мраморизованных известняков прослеживаются плохо и взаимоотношения их с кварцитами также не установлены. Зона минерализации остаётся неоконтуренной.

Изложенные имеющиеся сведения недостаточны для перспективной оценки проявления. Более всего это касается оруденения в кварцитах. В случае, если тело их является глубококорневым, и на современном эрозионном срезе вскрыта верхняя надрудная часть его, то перспективы данного участка на флюорит будут очень существенны.

Аналогично зависит перспектива флюорит-бериллиевого оруденения от условий залегания гранат-флюорит-магнетит-гематитовых метасоматитов в блоке известковистых пород.

Для уточнения перспектив участка в районе точки минерализации Кварцитовая, согласно оценки, будут пробурены 6 скважин глубиной от 90 до 110м с целью выяснения прежде всего структуры блока известковистых пород, а также условия залегания и оруденения в нем кварцитов и апоскарновых метасоматитов.

Флюорит-бериллиевая минерализация с гелвином, фенакитом и хризобериллом в нижнепермских габброидах, метасоматически изменённых, под воздействием интрузии гранитов, залегающей на глубине около 300м (по данным геофизических наблюдений) выявлена на рудопроявлении Габбровое, которое расположено к северу в 1450м от планшета 1 (Караджалского рудного поля). Оруденение прослежено редкой сетью канав и одиночными малоглубинными скважинами.

Оруденение на участке существенно бериллиевое и связано с вкрапленностью гелвина в грейзеноподобных метасоматитах, образованных по габброидам;

Значительные рудные тела на поверхности отсутствуют. На глубине 20м мощность зоны минерализации существенно ( $\approx$  в 5 раз) возрастает, однако интенсивность оруденения остается еще крайне невыдержанная и в целом невысокая.



Перспективная оценка проявления возможна в таком случае по аналогии с грейзеновыми и скарно-грейзеновыми объектами подобного типа. При этом необходимо учитывать, что оруденение генетически должно быть связано с гранитами поздней перми, залегающими на глубине около 300м по данным геофизических работ. По приближению к гранитам можно ожидать увеличение интенсивности (и выдержанность) оруденения до промышленных масштабов, возможно с флюоритом и изумрудом. Параметры рудной зоны при сохранении на глубине ее линейной морфологии можно ожидать в следующих оптимальных пределах:

- протяженность по простиранию – 300м;
- то же по падению – 150м;
- мощность с учетом данных скважины № 146 – 15м;
- среднее содержание  $\text{BeO}$  – 0,2%.

Прогнозные ресурсы проявления при таких параметрах составят по категории  $P_2$  3500-4000т  $\text{BeO}$ . Для уточнения данной перспективной оценки необходимо пробурить 3 скважины глубиной от 100м до 150м, в том числе одну в створе скважины 146, другую – на восточном фланге и 3-ю в эпицентре магнитной аномалии интенсивностью 3000нТл.

Рекомендовано первоочередное исследование Караджальского рудного поля.

Рудопроявление Габбровое было отнесено ранее к объектам II очереди с учётом возможности выявления здесь флюорит-бериллиевого оруденения только на значительной глубине.

Проведенными работами показана перспектива значительного прироста запасов и магнетит-флюорит-бериллиевых скарново-грейзеновых руд. Ранее прогнозные ресурсы их категории  $P_1+P_2$  были оценены в 2180тыс.т [Топоев, 2004].

Данные руды локализованы на северо-западном фланге КРП и быстро исчезают юго-восточнее Акбалаганского разлома. Это свидетельствует об определенной зональности рудоносной зоны, причины которой видятся пока неоднозначно и должны быть обусловлены особенностями всей Дегеленской рудно-магматической системы. Изученность последней остаётся до сих пор далеко не полной.

Практически скарны не оконтурены ни на одном из участков КРП. Площади их развития значительны на поверхности в лежащем, а также в висячем боку известковистой толщи и по всем предпосылкам должны существенно увеличиваться на глубине в приконтактной зоне гранитов.

Флюоритовое оруденение в них неравномерное, но содержания выше 20%  $\text{CaF}_2$  распространены широко, и количество таких руд может быть очень велико. Проблема с ними в настоящее время заключается более всего в отсутствии приемлемой технологии обогащения. При положительном решении ее может быть начата оценка запасов и этих руд.

В Караджальском рудном поле (КРП) рекомендуется пробурить один профиль геолого-структурных скважин с полным пересечением останца известковистых пород в целях получения обобщенной ориентировки по

возможным масштабом скарнообразования и структурно-морфологическим моделям оконтуренных скарновых тел.

На всех этапах предшествующих исследований отмечены наличие волластонита в скарнах, скарноидах и роговиках по известковистым породам, однако количественные определения его содержания и качества выполнены в небольшом (рекогносцировочном) объеме только в 2004-2005г.г.

Участки повышенной концентрации волластонита определены на стадии картирования КРП в масштабе 1:2000 и располагаются:

- среди интенсивно мраморизованных и окварцованных известняков;
- среди желваковых мраморизованных известняков;
- то же, в контакте с пироксен-кварцевыми роговиками.

Волластонитовые скарны (скарноиды) развиты с нечеткими границами и представляют собой белые, голубовато-белые или пятнистые серовато-белые тонкозернистые породы с массивной либо желваковой текстурой. Волластонит в них образует радиально-лучистые агрегаты тонкоигольчатых ( $\leq 1\text{мм}$ ) кристаллов длиной 1-3см. Кроме него в породах отмечены кварц, кальцит и с незначительным содержанием гранат, диопсид, иногда тремолит, скаполит.

Картирование волластонитовых руд среди плохо обнаженных и однообразных по облику массивных мелко-тонкозернистых пород известковистой толщи требует в условиях КРП специализированных детальных исследований с производством большого объема канав и опробования. Оруденение с небольшими перерывами может быть развито практически на всем протяжении КРП, и, выявление здесь ряда промышленных рудных тел с параметрами 200-300х5-20м вполне реально.

Подтверждением тому является канава 244 (ПР54), где мощность волластонит-содержащего горизонта составила 9м. Содержание волластонита в отмеченных рудах по данным минералогического анализа протоколов составило 31,67-47,26%.

По содержанию волластонита опробованные руды относятся к бедным согласно принятых градаций их качества. Небольшой объем проведенного и во многом случайного опробования не исключает наличие в КРП и более богатых руд (55-69% и >70%).

Содержание примесей лимитируемых промышленностью, в волластонитах КРП варьирует в широких пределах, что позволяет предполагать разнообразные области применения данного сырья (лакокрасочная промышленность, производство строительной керамики и др.).

В КРП установлено наличие пород с промышленным содержанием волластонита. Качество волластонитов может отвечать различным требованиям промышленности. Прогнозные ресурсы их категории  $P_3$  оценены в 1-1,5 млн.т, но могут оказаться гораздо значительнее.

Обобщая всю имеющуюся геологическую информацию по объекту и с учетом новых требований по оценке бериллиевых руд, с целью подтверждения качества ранее проведенных геологоразведочных работ для

уточнения классификационных категорий на определенных участках месторождения при оценке минеральных ресурсов предусматривается заверочное бурение части исторических скважин (1950-1954г.г.) и проходка заверочных канав в пределах блоков подсчитанных запасов месторождения и изучение северо-западного фланга (в пределах планшета 2, 4) по сети 40х40 в соответствии с международными стандартами.

На основе результатов заверочного бурения будет выдано уточненное заключение о состоянии геологических ресурсов, в котором декларируются оцененные, выявленные и предполагаемые минеральные ресурсы в соответствии с кодексом по подготовке отчетности о результатах геологоразведочных работ.

Окончательная разработка технологии руд Караджалского месторождения предыдущими работами не получена, в связи с этим необходима оценка технологических свойств и вещественного состава руд, определение геолого-промышленного типа руд и горно-геологических условий эксплуатации месторождения;

На основе анализа ранее выполненных работ сделан вывод, что химические и спектральные анализы не могут быть использованы или лечь в основу оценки бериллиевых руд Центрального рудного тела Караджалского месторождения по следующим причинам:

- появлений новых требований к качеству сырья и к методикам выполнения анализов;

- в низкой достоверности выполнения химических и спектральных анализов работ 1950-1954г.г., что указано в геологических материалах. *(Спектральные и химические анализы нередко давали очень значительные расхождения, причем в результате химического анализа иногда устанавливаются более высокие содержания чем это можно предполагать по данным спектральных анализов. Производимый таким образом контроль дал неудовлетворительные результаты. Обычно, если средняя погрешность в контрольных пробах и не превышает допустимой, то расхождения результатов основного и контрольного анализов отдельных проб нередко выходят далеко за пределы допуска. Особенно велики расхождения результатов основного и контрольного анализов для проб с повышенным содержанием полезного компонента, в частности бериллия, и в этих случаях результаты основного и контрольного анализов не редко расходятся в два-три и даже более)*

Таким образом, планом разведки предусматривается комплекс поисковых работ, с целью изучения перспективных площадей, предварительной оценки известных и вновь выявленных месторождений и проявлений. В результате будет выполнена оперативная оценка прогнозных ресурсов соответствующим категориям ресурсов ГКЗ С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>, дана укрупненная геолого-экономическая оценка объектов, возможно определены объекты, имеющие коммерческое значение, обоснованы рекомендации для дальнейшего их изучения.

Основные задачи поисковых работ:

- Уточнение геологического строения территории.

- Выявление и оконтуривание зон метасоматически измененных пород.
- Картирование и опробование рудовмещающих толщ, с учетом установленных рудоконтролирующих факторов и поисковых признаков;
- Прослеживание и опробование рудоносных зон и рудных тел, выявленных металлометрией;
- Оконтуривание площади участков проявлений и возможно подтверждение наличия промышленного оруденения;
- Оценка технологических свойств и вещественного состава руд и горно-геологических условий эксплуатации месторождения;
- Определение геолого-промышленного типа руд;
- Оценка ресурсов ( $C_1$  и  $C_2$ ), составление технико-экономических соображений о возможном промышленном значении, которое послужит обоснованием для принятия решения о целесообразности проведения дальнейших работ.

Поставленные геологические задачи будут решаться с использованием следующих методов:

На детальных участках (планшеты 1, 2, 3 и 4 и геохимические аномалии):

- поисковые маршруты;
- заверочное бурение скважин;
- проходка заверочных канав;
- поисковое бурение;
- гидрогеологические работы;
- комплекс опробования (бороздовое, геохимическое, керновое);

Одной из основных задач этих работ является выявление новых месторождений и рудных тел и проверка ранее полученных данных о строении Центрального рудного тела Караджальского месторождения.

## 7. Методика, виды и объемы проектируемых работ

### 7.1. Подготовительный период

Подготовительный период включает в себя следующие основные методы и виды работ (ИПБ-5(92)-02):

- сбор, изучение, систематика, обобщение, всех геологических, геохимических и геофизических данных по участку работ, полученных из опубликованных и фондовых источников, в том числе данных по результатам геолого-съемочных, поисковых, разведочных, тематических, научно-исследовательских и других работ;
- монтаж всех имеющихся на данную территорию геологических карт и приведение их к одному масштабу;
- составление карты фактического материала ранее проведенных работ с фиксацией известных месторождений, рудопроявлений и аномалий (геофизических, геохимических и др.);
- составление предварительной геологической карты в масштабе 1:10 000;
- составление предварительной карты закономерностей размещения полезных ископаемых в масштабе 1:50000 (1:10 000; 1:1000).
- построение тектонической схемы площади работ и прилегающих к ней территорий в масштабе 1:50000 на основе геологических и геофизических карт мелких и средних масштабов;
- составление полного каталога буровых скважин и горных выработок.

Комплекс работ подготовительного периода предполагает решение первой задачи поисков – выявление участков распространения прямых и косвенных признаков оруденения. Эти участки должны найти отражение на предварительной карте закономерностей размещения полезных ископаемых.

Наиболее перспективными представляются участки совмещения геофизических и геохимических аномалий. Кроме того, в перечень перспективных участков войдут зоны гидротермально-измененных пород, скарнирования, грейзенизации, карбонатизации, ороговиковани.

#### Изучение изданной литературы и фондовых источников

Изучение изданной (опубликованной) литературы в соответствии со списком литературы предусматривается в объеме –5 изданий 500 страниц.

Изучение фондовых источников в соответствии со списком фондовой литературы предусматривается в количестве 4 томов, 2 отчета, 600 страниц и 50 графических приложений.

#### Составление предварительных карт

В подготовительный период будут составлены следующие графические материалы:

- полная карта фактического материала по ранее проведенным работам в масштабе 1:10000;

- предварительная геологическая карта площади работ в масштабе 1:10000;
- предварительная карта закономерностей размещения полезных ископаемых в масштабе 1:50000;
- схема тектонического строения в масштабе 1:50000;
- схема проведения поисковых маршрутов в масштабе 1:10000.

В целом, объем подготовительных работ по настоящему проекту принимается согласно ИПБ-5-02, ч.2, п.16 в объеме: 3 отр/мес. с вычетом 1 отр/мес. на проектирование – 2 отр/мес. (9 чел/мес.).

Состав отряда и затраты труда на 1 месяц подготовительного периода:

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| Начальник отряда                | - 0,5 чел/мес. |
| Ведущий специалист (геолог)     | - 1,5 чел/мес. |
| Специалист I категории (геолог) | - 1,5 чел/мес. |
| Техник (чертежник)              | - 1,0 чел/мес. |
| Итого:                          | - 4,5 чел/мес. |

## 7.2. Полевые работы

Проектируемые работы нацелены на оценку перспектив участка недр по лицензии №2716-EL от 1 июля 2024 года в Абайской области с возможным выявлением промышленного оруденения металлов.

В ходе работ планируются: изучение геологического строения площади, выявление проявлений полезных ископаемых, выяснение основных закономерностей локализации и условий залегания встреченного оруденения; выделение рудных зон и отдельных оруденелых участков; определение основных параметров рудных участков; предварительное изучение вещественного состава руд; определение возможных масштабов оруденения; выделение первоочередных участков под постановку поисково-оценочных работ.

Для решения поставленных задач необходимо выполнение следующего комплекса геологоразведочных работ:

- комплекс топографо-геодезических работ;
- рекогносцировочные маршруты;
- поисковые маршруты;
- разведочное (заверочное и оконтуривающее) и поисковое бурение скважин;
- гидрогеологические работы
- гидрогеологическое бурение скважин;
- горноразведочные работы;
- документация керна скважин;
- фотодокументация керна разведочных (заверочных и оконтуривающих) скважин;
- отбор проб;
- обработка проб;
- лабораторные работы;
- камеральные работы;
- временное строительство;

- транспортировка грузов и персонала партии;
- другие виды работ и затрат.
- составление окончательного геологического отчета с доведением до стадии обоснования коммерческого обнаружения по отдельным перспективным участкам и в целом по площади; защита отчета в межрегиональном департаменте «Востказнедра».

Далее приводится характеристика проектируемых видов и объемов работ. В ходе проведения поисковых работ и получения новых данных возможны внесения корректировок в части распределения объемов, методики бурения скважин и опробования.

#### 7.2.1. Организация полевых работ

Организация полевых работ включает составление полевого отряда из специалистов, обеспечение его транспортом, необходимыми материалами, спецодеждой, инструментарием и полевым снаряжением.

Организационные работы включают: объезд ближайших населенных пунктов с целью выбора места базирования геологического отряда; поиски и дополнительное принятие на работу повара, разнорабочих и других необходимых специалистов; регистрацию полевых работ в Акимате района и подачу списков сотрудников геологического отряда в правоохранительные органы района, где будут проводиться полевые работы; определение ближайших медицинских учреждений и оптимальных путей эвакуации и доставки сотрудников в случае экстренных ситуаций, а также рекогносцировочные поездки по площади исследований с ознакомительной целью.

Состав ликвидации полевых работ: подготовка оборудования и снаряжения к отправке на базу предприятия после окончания полевых работ, демонтаж машин, оборудования, сооружений, консервация материальных ценностей, транспортировка персонала к месту базирования, составление и сдача материального, финансового и информационного отчетов о результатах полевых работ.

В соответствии со стадией геологического изучения, планом работ, физико-географическим положением участка работ и инфраструктурой района, планируется сезонная организация геологоразведочных работ (вахтовым способом).

Затраты на организацию и ликвидацию определяются согласно «Инструкции по составлению проектно-сметной документации на проведение геологического изучения недр» по установленному проценту от сметной стоимости полевых работ в размере 1,5 % на организацию и 1,0 % на ликвидацию работ.

#### 7.2.2. Рекогносцировочные маршруты

Рекогносцировочные маршруты предусматриваются для ознакомления с границами и рельефом площади, степенью её обнаженности, определения

занятости площади под сельхозугодия и населенными пунктами, состояния шоссейных и грунтовых дорог, нахождение на местности части исторических скважин и уточнение существующей ситуации в ее пределах (наличие ЛЭП, дорог общего пользования и других промышленных объектов), а также для предварительного ознакомления с геологическим строением, геоморфологией.

Маршруты будут проходиться пешком. В процессе маршрутов будет вестись полевая документация, отбор образцов, а в случае необходимости – проб. Рекогносцировочными маршрутами планируется ознакомление со стратиграфическими и интрузивными комплексами со сбором эталонных образцов, посещение точек минерализации.

Рекогносцировочными маршрутами пересекается площадь работ в меридиональном и в широтном направлениях.

Рекогносцировочные маршруты должны проводиться группами не менее 2-х человек. Одиночные маршруты разрешаются только в пределах видимости из полевого лагеря или других мест проведения работ.

Состав маршрутной группы: геолог, техник-геолог (коллектор).

Основное оснащение рабочей группы при проведении рекогносцировочных маршрутов:

крупномасштабные космофото и топоматериалы, пикетажки, пробные мешки и др.;

GPS-приемник навигатор;

специальные сигнальные средства;

средства первой медицинской помощи;

Конкретные маршрутные задания и места отбора проб и их количество определяется непосредственно в полевых условиях. Объем рекогносцировочных маршрутов составит **10,0** пог. км.

Затраты времени 2 отр/дн. Общая площадь рекогносцировочного обследования будет равна площади лицензии, т.е. 11,0 кв. км.

Результаты обследования будут использованы при вынесении на местности проектных скважин и составлении геолого-литологических карт.

### 7.2.3. Поисковые маршруты

В задачу поисково-картировочных маршрутов входит: обследование всех выходов коренных пород, выявление перспективных зон с более детальным изучением геологических границ и прослеживанию их по простиранию. Геологическими маршрутами будет охвачены все структуры, предусмотренные к поисковому разбурированию. В комплекс задач входит выявление признаков редкометальной минерализации. Ввиду того, что коренные обнажения малочисленны и имеются не на всей площади, полевое определение коренных пород выполняется по продуктам дезинтеграции.

Маршруты закладываются с широтной ориентировкой (вкрест простирания основных структурных элементов) и закрепляются на схеме



ведения маршрутов. Маршруты осуществляются с использованием данных предшествующих работ без радиометрического сопровождения.

Поисковые маршруты предусматриваются на геологической основе масштаба 1:20000, среднее расстояние между точками наблюдения – 200 м. Линии маршрутов проходят в южной части проектируемой площади, в среднем 1 км на профиль. Общий объем геологических маршрутов – **40 п. км**. Привязка точек наблюдения на местности проводится с помощью GPS-навигатора

Поисковые маршруты будут сопровождаться отбором штуфных геохимических проб из минерализованных участков и отбором образцов горных пород, для составления эталонной коллекции участка, изготовления шлифов и аншлифов. Всего планируется отобрать 10 штуфных геохимических проб и 10 образцов для коллекции, шлифов и аншлифов.

Точки наблюдений привязываются с помощью GPS – навигатора, с определением широты, долготы и высоты. При прохождении маршрутов будут использованы крупномасштабные (1:100000, 1:25000, 1:10000) копии космоснимков. Маршруты проводятся при постоянной записи хода в навигаторе с определением параметров (азимут хода, высота, координаты) с ведением записей в полевой книжке. Геологические маршруты будут проводиться группами не менее 2-х человек. Одиночные маршруты разрешаются только в пределах видимости из полевого лагеря или других мест проведения работ.

Состав маршрутной группы: геолог, техник-геолог (коллектор).

Основное оснащение рабочей группы такое же, как и при проведении рекогносцировочных маршрутов. Конкретные маршрутные задания и места отбора дополнительных проб и их количество определяется непосредственно в полевых условиях.

#### 7.2.4. Топогеодезические работы

Топографо-маркшейдерские работы проектируются с целью точного изображения всех пройденных в процессе работ геологоразведочных выработок на планах в единой системе координат и высот. Топогеодезические работы будут выполняться геологами (геофизиками) и топографами в период ведения геологоразведочных работ на участке.

Планом разведки предусматриваются привязка проектных скважин, канав на местности геологом по GPS. Планируется произвести привязку проектных 35 поисковых и 26 разведочных (заверочных) скважин и 12 (заверочных) канав и 15 новых канав.

По результатам буровых работ местоположение очередных выработок корректируется и место их заложения повторно инструментально выносится на местность. При закрытии скважины проводят окончательное инструментальное определение ее координат, которые заносятся в акте закрытия, в геологическую и техническую документацию соответствующей выработки, и каталог координат.

Кроме того, для составления геологической карты в масштабе 1:10000, которая в пределах планшетов 2, 3, 4 будет детализировалась поисковыми маршрутами и горными выработками на перспективных участках, предусматривается топографическая съемка и инструментальная привязка наиболее интересных геологических объектов (интересные геологические контакты и структурные элементы и т. д.).

По результатам работ будет составлен топографический план поверхности лицензионной площади и каталог координат скважин и канав.

Работы будут выполняться согласно требованиям «Основных положений по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ», «Инструкция по топографической съемке».

Привязка скважин колонкового бурения будет осуществляться инструментально – электронным тахеометром типа Leica.

#### 7.2.5. Буровые работы

После обобщения результатов предыдущих работ, постановка буровых работ рекомендуется в пределах подсчитанных запасов категории  $C_1$  по работам 1950-1954 г.г. (планшет 1), а также в пределах западной (планшеты 2, 3, 4) и северной частей лицензионной площади на обнаружение сканированных пород.

Учитывая геологическую изученность месторождения, разведочная сеть для разведки месторождения в пределах планшета 1 рекомендуется принимать как по историческим материалам для категории  $C_1$  40 x 40 м, с незначительным отклонением в ту или иную сторону, а для изучения настоящим Планом разведки в пределах лицензионной площади планируется следующий вид буровых работ:

- Бурение заверочных (исторических) скважин.
- Бурение поисковых скважин для оценки перспективности западной и северной части лицензионной площади на обнаружение сканированных пород.

Заверочному бурению подлежат часть исторических скважин в пределах планшета 1, в контуре блока подсчета запасов  $C_1$  и  $C_2$  работ 1950-1954 г.г., в количестве 26 шт. (№101-125, 157 (с-41)) общим объемом 2775 п.м., средней глубиной 106м (с учетом заверочного бурения 41 скважины).

Работами «Окончательный отчет по результатам геологоразведочных работ, проведенных в пределах территории на Караджальском месторождении», обобщивший результаты исследований за 1998-2005 годы (ТОО «Ульба-ФторКомплекс») в обрамлении разведанного месторождения и конкретизировавший рекомендации по направлению дальнейших поисков.

Пропуск кварц-флюоритовых тел на Редкометальном участке (планшет 1) при работах В.И. Станиной допускался, даже на поверхности. Еще вероятнее это могло быть при оценке нижних горизонтов рудоносной зоны. Основания для этого были и методические и технологические.

Все разведочные скважины бурились с наклоном  $70^0$  на юг. Кварц-флюоритовые тела большей частью падают в том же направлении. В результате, по этой причине скважина 55 (за пределами данной лицензионной площади) не вскрыла в те же годы крупное тело богатых руд.

Выход керна в сильно тектонизированных породах, вмещающих бериллиеносные рудные тела, нередко составлял не более 30%. Применявшиеся в ту пору технологии бурения не могли обеспечить выход керна, достаточный для поисков флюоритовых руд, локализованных большей частью в сильно передробленных и нередко выветрелых породах.

В связи с изложенным изученность Центрального рудного поля на флюорит нельзя считать достаточной и завершенной. С высокой детальностью оценены только единичные тела апоскарновых метасоматитов. Позиция крупных кварц-флюоритовых тел, с учетом опыта разведки Флюоритового месторождения (юго-восточнее лицензионной площади), может располагаться южнее бериллиеносных метасоматитов, на плохо обнаженной и остающейся слабо изученной площади. Здесь необходима постановка планомерных поисковых работ с ревизией в опорных профилях площади, изученной В.И. Станиной на бериллий.

Для исключения путаницы номера проектных заверочных и поисковых скважин принимаются с 101-300

Общий объем бурения заверочных скважин в пределах лицензионной площади составит:

планшет 1 - Центральное рудное поле **2673 п.м.**, средняя глубина проектных скважин исходя из общего объема бурения и количества скважин (25скв), принята 106,0 м.

планшет 4 – 1 скважина (скв. №154) рядом с скв.41 глубиной 102п.м (глубина скважины 154 учтена в объеме поисковых скважин).

**Общий объем заверочных скважин 2775 п.м.** Проектная глубина скважин 106,0 м.

**Поисковые скважины будут пробурены:** с целью изучения в пределах северного фланга Караджальского месторождения:

- **точки минерализации Кварцитовая** (ТОО «Ульба-ФторКомплекс»), расположенной вблизи северо-западной рамки лицензионной территории в пределах ранее выявленной магнитной аномалии 11, а также в поле повышенных содержаний молибдена по результатам металлометрии (Станина В.И.).

В пределах данной точки флюорит-бериллиевая минерализация установлена в скарнах и апоскарновых метасоматитах, флюоритовая – в кварцитах и обрамляющих их мраморизованных известняках.

Скарны здесь отмечаются по периферии выхода известняков в контакте с граносиенитами, габброидами и диоритами, по составу подобные развитым на Редкометальном участке (планшет 1).

В случае, если тело их является глубококорневым, и на современном эрозионном срезе вскрыта верхняя надрудная часть его, то перспективы данного участка на флюорит будут очень существенны.

Перспективы флюорит-бериллиевого оруденения зависят от условий залегания гранат-флюорит-магнетит-гематитовых метасоматитов в блоке известковистых пород.

Для уточнения перспектив участка в районе точки минерализации Кварцитовая, согласно оценки предшествующих исследователей, будут пробурены 6 скважин (скв.126-131) объемом 620м., глубиной ориентировочно от 90 до 110м с целью выяснения прежде всего структуры блока известковистых пород, а также условия залегания и оруденения в нем кварцитов и апоскарновых метасоматитов (приложение 3) .

- **рудопроявления Габбровое** с флюорит-бериллиевой минерализацией с гельвином, фенакитом и хризобериллом в нижнепермских габброидах, метасоматически изменённых, под воздействием интрузии гранитов, расположенного в контуре вторичного аномального геохимического поля №3 (ТОО «Ульба-ФторКомплекс»). Рудоносные образования локализованы среди ранне-пермских габброидов и образуют две сближенные сопряженные зоны. Первая протяженностью 300м, шириной около 10м. линейно вытянута в направлении 65-70° согласно ориентировке трещиноватости в габброидах, вторая линзовидная, протяженностью 65м, шириной до 15м в раздуве отходит от первой на восточном фланге и развернута в направлении 120°.

В пределах рудопроявления предусматривается бурение 2 поисковых скважин: в западной части рудопроявления скв. 132 глубиной 100м в створе ранее пробуренной скв. 146 (в 100м западнее) и на восточном фланге рудопроявления скв. 133 (пр.71 пк 275) глубиной 150м.

А также южнее рудопроявления в пределах контура вторичного аномального геохимического поля №3, в эпицентре магнитной аномалии интенсивностью 3000нТл и ореола Ве предусмотрена скв.134 (пр.68 пк 262) глубиной 100м. Всего в пределах данного контура будет **пробурены 3 скважины объемом 350м.**

Также поисковые скважины предусматриваются в пределах северо-западной части Караджальского рудного поля (продолжение Центрального рудного тела), в контуре вторичного аномального геохимического поля (ВАГП) №9 в районе планшетов 2 и 4:

- **планшет 2** и его северо-восточная часть будет изучен 13-мя скважинами по 3-м профилям (Рл 116, 118, 120) с расстоянием между ними 80м с целью изучения данных металлометрии (молибдена), заслуживающих проверки, а также магнетит-флюорит-бериллиевых скарново-грейзеновых руд на северо-западном фланге КРП и их оконтуривание на глубину. Площади их развития вдоль КРП значительны на поверхности в лежащем и висячем боку известковистой толщи и по всем предпосылкам должны существенно увеличиваться на глубине в приконтактовой зоне гранитов (Маслов В.И.).

**Всего в пределах планшета 2 будет пробурено 13 скважин глубиной от 70м до 130м. (скв 135 -147) в объеме 1460п.м.**

**Планшет №4** будет изучен по 3-м профилям (Рл 127, 128, 129) в районе выявленного скважиной 41 (глубина 102м) рудного тела в интервале

69.0-90.0м. при разбуривании магнитной аномалии интенсивностью 1800 гамм., с целью определения параметров рудного тела мощностью 20м, скважинами в количестве 14 (148-161) глубиной от 90 до 135м, общим объемом 1570 п.м. В скважине 41 вскрыты преимущественно скарны, нередко с везувианом, магнетитом, топазом и флюоритом, то есть по существу аналогичные разведанным рудам Центрального рудного поля. Содержания ВеО с 65,6м сильно варьируют и в целом выше 0,1%. В интервале 79,0-82,8м концентрация ВеО = 0,44-0,65%, СаF<sub>2</sub> = до 38%.

С учетом заверочной скважины 157 (41скв) в пределах вторичного аномального геохимического поля №9 (планшеты 2, 4) будет пробурено 27 скважин (скв 138- 161) объемом 2928 п.м., средней глубиной 112м.

Общий объем заверочных скважин 2775 п.м.

Общий объем поисковых скважин 3898 п.м.

Всего на лицензионной площади будут пройдены 61 скважина в объеме 6673 п.м.

Места заложения проектных скважин приведены на графических приложениях 3, 4, 5.

Усредненный геологический разрез заверочных и поисковых скважин

Таблица 7.2.5.1

| Краткая геологическая характеристика пород                                                                                                                                                                                                                                                         | Глубина залегания (от - до), м | Мощность слоя, м | Категория пород по буримости |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|------------------------------|
| Почвенно-растительный слой с корнями растений, с дресвой.                                                                                                                                                                                                                                          | 0 - 0,2                        | 0,2              | II                           |
| Суглинки, галечники, разнотернистые полимиктовые пески. Глины.                                                                                                                                                                                                                                     | 0,2 - 2,6                      | 2,4              | III                          |
| известняки мраморизованные                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2,6 - 22,3                     | 19,7             | V                            |
| Роговики кварц-пироксеновые, андалузит-слюдитые, диоритовые порфириды, граниты, сиениты, опал-халцедоновые породы, альбитофиры, порфириды плагиоклазовые, скарны гранат-пироксеновые, скарны флюорито-магнетитовые с хризобериллом, скарны флюорит-полевошпатные, скарны гранатовые, метасоматиты, | 22,3 – 100,0                   | 77,7             | VI-X                         |

Реестр заверочных скважин на Караджальском месторождении приведен в таблице 9

Реестр поисковых скважин в районе северного фланга Караджальского месторождения (по магнитным аномалиям и геохимическим ореолам) приведен в таблице 10.

Реестр поисковых скважин в районе северо-западного фланга Караджальского месторождения (планшеты 2, 4) на продолжении Центрального рудного тела (планшет1) приведен в таблице 11.

**Реестр заверочных скважин на Караджальском месторождение**

Таблица 7.2.5.2

| №<br>п/п                            | № про-филя | № скв. | Глу-<br>бина, м | Угол<br>накло-<br>на | Азимут<br>бурения | Привязка проектных<br>скважин      | Ожидаемый<br>суммарный<br>рудный<br>интервал, м | Кол-во<br>керновых<br>проб | Кол-во<br>геохимических<br>проб |     |
|-------------------------------------|------------|--------|-----------------|----------------------|-------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----|
|                                     |            |        |                 |                      |                   |                                    |                                                 |                            | м                               | шт. |
| 1                                   | 2          | 3      | 4               | 5                    | 6                 | 7                                  | 8                                               | 9                          | 10                              | 11  |
| (Центральное рудное тело, планшет1) |            |        |                 |                      |                   |                                    |                                                 |                            |                                 |     |
| 1                                   | XI-XI      | 101    | 120             | 75°                  | 185°              | в 1 м по азимуту 5° от<br>скв. 32  | 22                                              | 22                         | 98                              | 19  |
| 2                                   | XI-XI      | 102    | 88              | 70                   | 185°              | в 1 м по азимуту 5° от<br>скв. 16  | 19                                              | 19                         | 69                              | 14  |
| 3                                   | IV-IV      | 103    | 155             | 60°                  | 185°              | в 20 м по азимуту 5°<br>от скв. 42 | 37                                              | 37                         | 118                             | 23  |
| 4                                   | IV-IV      | 104    | 128             | 70°                  | 185               | в 1 м по азимуту 5° от<br>скв. 10  | 23                                              | 23                         | 105                             | 21  |
| 5                                   | IV-IV      | 105    | 70              | 70°                  | 185°              | в 1 м по азимуту 185°<br>от скв. 5 | 28                                              | 28                         | 42                              | 8   |
| 6                                   | V-V        | 106    | 150             | 70°                  | 185°              | в 1 м по азимуту 5° от<br>скв. 40  | 40                                              | 40                         | 110                             | 22  |
| 7                                   | V-V        | 107    | 135             | 70°                  | 185°              | в 1 м по азимуту 5° от<br>скв. 50  | 60                                              | 60                         | 75                              | 17  |
| 8                                   | V-V        | 108    | 115             | 70°                  | 185°              | в 1 м по азимуту 5° от<br>скв. 11  | 44                                              | 44                         | 71                              | 14  |
| 9                                   | V-V        | 109    | 75              | 70°                  | 185°              | в 1 м по азимуту 5° от<br>скв. 6   | 32                                              | 32                         | 43                              | 8   |
| 10                                  | VI-VI      | 110    | 115             | 70°                  | 185°              | в 1 м по азимуту 5° от<br>скв. 15  | 35                                              | 35                         | 80                              | 16  |
| 11                                  | VI-VI      | 111    | 85              | 70°                  | 185°              | в 1 м по азимуту 5° от<br>скв. 7   | 40                                              | 40                         | 45                              | 9   |
| 12                                  | VII-VII    | 112    | 120             | 70°                  | 185°              | в 1 м по азимуту 5° от<br>скв. 14  | 53                                              | 53                         | 67                              | 13  |

|                     |              |               |             |     |      |                                   |             |             |             |            |
|---------------------|--------------|---------------|-------------|-----|------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 13                  | VII-VII      | 113           | 75          | 70° | 185° | в 1 м по азимуту 5° от скв. 8     | 57          | 57          | 18          | 3          |
| 14                  | VIII-VIII    | 114           | 130         | 70° | 185° | в 30 м по азимуту 5° от скв. 29   | 20          | 20          | 110         | 22         |
| 15                  | VIII-VIII    | 115           | 122         | 75  | 185° | в 1 м по азимуту 5° от скв. 27    | 69          | 69          | 53          | 10         |
| 16                  | VIII-VIII    | 116           | 110         | 80° | 185° | в 1 м по азимуту 5° от скв. 23    | 90          | 90          | 20          | 4          |
| 17                  | X-X          | 117           | 115         | 85° | 185° | в 1 м по азимуту 5° от скв. 24    | 75          | 75          | 40          | 8          |
| 18                  | X-X          | 118           | 110         | 90° | 185° | в 1 м по азимуту 5° от скв. 17    | 70          | 70          | 40          | 8          |
| 19                  | I-I          | 119           | 110         | 70° | 185° | в 1 м по азимуту 5° от скв. 45    | 45          | 45          | 65          | 13         |
| 20                  | I-I          | 120           | 95          | 60° | 185° | в 1 м по азимуту 5° от скв. 43    | 60          | 60          | 35          | 7          |
| 21                  | A-Б          | 121           | 130         | 75° | 185° | в 1 м по азимуту 185° от скв. 51  | 30          | 30          | 100         | 20         |
| 22                  | A-Б          | 122           | 80          | 60° | 185° | в 25 м по азимуту 185° от скв. 13 | 37          | 37          | 43          | 8          |
| 23                  | II-II        | 123           | 110         | 70° | 185° | в 1 м по азимуту 5° от скв. 46    | 47          | 47          | 63          | 12         |
| 124                 | III-III      | 124           | 90          | 70° | 185° | в 1 м по азимуту 5° от скв. 4     | 5           | 5           | 85          | 17         |
| 25                  | III-III      | 125           | 40          | 60° | 185° | в 25 м по азимуту 185° от скв. 4  | 25          | 25          | 15          | 3          |
| итого               |              |               | <b>2673</b> |     |      |                                   | <b>1064</b> | <b>1064</b> | <b>1609</b> | <b>321</b> |
| Средняя глубина скв |              |               | 107         |     |      |                                   |             |             |             |            |
| Планшет 4           |              |               |             |     |      |                                   |             |             |             |            |
| 26                  | заверочная   | 154<br>(с-41) | 102         | 60° | 185° | в 1 м по азимуту 185° от скв. 41  | 21          | 21          | 81          | <b>16</b>  |
|                     | <b>Всего</b> | 26            | <b>2775</b> |     |      |                                   |             | <b>1085</b> | <b>1690</b> | <b>337</b> |



Реестр поисковых скважин в районе северного фланга Караджальского месторождения (по магнитным аномалиям и результатам металлометрии, литохимической съемки)

Таблица 7.2.5.3

| №<br>п/п                                     | Рекомендации<br>по предыдущим<br>работам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | №<br>скв. | Глу-<br>бина,<br>м | Угол<br>накло-<br>на | Азимут<br>бурения | Привязка<br>проектных<br>скважин | Ожидаемый<br>суммарный<br>рудный<br>интервал, м | Кол-во<br>керновых<br>проб | Кол-во<br>геохимических<br>проб |     |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|----------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----|
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                    |                      |                   |                                  |                                                 |                            | м                               | шт. |
| 1                                            | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3         | 4                  | 5                    | 6                 | 7                                | 8                                               | 9                          | 10                              | 11  |
| <b>Район точки минерализации Кварцитовая</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                    |                      |                   |                                  |                                                 |                            |                                 |     |
| 1                                            | Между ПР 39 и 40<br>ПК 14, эпицентр<br>магнитной аномалии<br>11 (5000гамм)<br>(Станина В.И.)<br>Точка минера-<br>лизации Кварци-<br>товая выявлена при<br>геологическом<br>картировании<br>(Маслов В.И.).<br>Скарны на данном<br>участке наблю-<br>даются прерывисто<br>по периферии выхо-<br>да известняков в<br>контакте с грано-<br>сиенитами, габ-<br>броидами и дио-<br>ритами. По составу<br>выделяются грана- | 126       | 105                | 70                   |                   | Скв. 126 (пр.89<br>МГ 270        | 35                                              | 35                         | 70                              | 14  |
| 2                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 127       | 90                 |                      |                   | Скв. 127 (пр.87,<br>МГ 263       | 28                                              | 28                         | 62                              | 12  |
| 3                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 128       | 105                |                      |                   | Скв. 128<br>(пр.87+50м, МГ       | 35                                              | 35                         | 70                              | 14  |
| 4                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 129       | 110                |                      |                   | 253                              |                                                 |                            |                                 |     |
| 5                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 130       | 110                |                      |                   | Скв. 129<br>(пр.85+50м, МГ       | 28                                              | 28                         | 82                              | 16  |
| 6                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 131       | 100                |                      |                   | Скв. 130 (пр.86,<br>МГ 250       | 22                                              | 22                         | 88                              | 17  |
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |           |                    |                      |                   | Скв. 131 (пр.85,<br>МГ 253       | 70                                              | 70                         | 30                              | 6   |

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |            |    |  |                                                                        |            |            |            |           |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|----|--|------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|
|                                                             | товые, везувиан-гранат-товые и гранат-флюорит-магнетит-гематитовые разности, в целом подобные развитым на Редкометальном участке (планшете 1).<br>Рекомендовано бурение 6 скважин гл. до 50 м.<br>Предусматривается в пределах ПР 84-89, ПК 245-270, в Дегеленской зоне разломов бурение 6 скв. |          |            |    |  |                                                                        |            |            |            |           |
|                                                             | <b>итого</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>6</b> | <b>620</b> |    |  |                                                                        | <b>218</b> | <b>218</b> | <b>402</b> | <b>79</b> |
| <b>Рудопроявление Габбровое</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |            |    |  |                                                                        |            |            |            |           |
| <b>Контур вторичного аномального геохимического поля №3</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |            |    |  |                                                                        |            |            |            |           |
| 1                                                           | ПР 49 ПК 2-3, по результатам металлометрии сод. Мо >0,02%, ПР 53 ПК 6, эпицентр магнитной аномалии 13 (4000гамм) (Станина В.И.), в этом районе (ТОО «Ульба-Фтор Комплекс» 2005г)                                                                                                                | 132      | 100        | 70 |  | Скв.132 - в створе скв 146, в 100м на СЗ                               | 40         | 40         | 60         | 12        |
| 2                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 133      | 150        | 70 |  | Скв.133 – на восточном фланге рудопроявления Габбровое (пр.71 пк 275), | 45         | 45         | 105        | 21        |
| 3                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 134      | 100        | 70 |  | Скв. 134 в пределах контура вторичного                                 | 40         | 40         | 60         | 12        |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |            |  |  |                                                                                             |            |            |            |           |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|
|  | <p>выявлено р-е Габ-бровое с флюорит-бериллиевой минерализацией с гелвином, фенакитом и хризобериллом в нижне-пермских габброидах, метасоматически изменённых, под воздействием интрузии гранитов, залегающей на глубине около 300м (по данным геофизических наблюдений). Оруденение прослежено редкой сетью канав и одиночной скважиной 146 глубиной 35м..</p> <p>Рекомендовано ТОО «Ульба-Фтор Комплекс» 2005г) бурение 2 скважин гл. до 100-150 м.</p> <p>Предусматривается бурение 3-х скважин скв. 132, 133, 134.</p> |          |            |  |  | аномального геохимического поля №3, (пр. 68-73, пк.250-275), по геохимическому профилю102 . |            |            |            |           |
|  | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>3</b> | <b>350</b> |  |  |                                                                                             | <b>125</b> | <b>125</b> | <b>225</b> | <b>45</b> |

**Реестр поисковых скважин в районе северо-западного фланга Караджальского месторождения**

Таблица 7.2.5.4

| №<br>п/п                                                                                                                                                                      | Рекомендации<br>по предыдущим<br>работам                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | №<br>скв. | Глу-<br>бина,<br>м | Угол<br>накло-<br>на | Азимут<br>бурения | Привязка<br>проектных<br>скважин | Ожидаемый<br>суммарный<br>рудный<br>интервал, м | Кол-во<br>керновых<br>проб | Кол-во<br>геохимических<br>проб |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------|----------------------|-------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----|
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                    |                      |                   |                                  |                                                 |                            | м                               | шт. |
| 1                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3         | 4                  | 5                    | 6                 | 7                                | 8                                               | 9                          | 10                              | 11  |
| <b>Северо-западная часть Караджальского рудного поля (продолжение Центрального рудного поля<br/>(планшеты 2, 4)<br/>Контур вторичного аномального геохимического поля № 9</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                    |                      |                   |                                  |                                                 |                            |                                 |     |
| 1                                                                                                                                                                             | Район планшета 2<br>В северо-восточной<br>части планшета 2 на<br>продолжении<br>Центрального<br>рудного тела<br>(планшет 1) работа-<br>ми предыдущих<br>исследователей<br>сделан вывод .<br>Практически скарны<br>не оконтурены ни на<br>одном из месторо-<br>ждений. Площади их<br>развития вдоль КРП<br>значительны на<br>поверхности в<br>лежащем и висячем<br>боку известковистой<br>толщи и по всем | 135       | 120                | 75                   | 185               | Рл 116 пк 31                     | 38                                              | 38                         | 82                              | 16  |
| 2                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 136       | 115                | 75                   | 185               | Рл 116 пк 34+50м                 | 15                                              | 15                         | 100                             | 20  |
| 3                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 137       | 70                 | 75                   | 185               | Рл 116 пк 38                     | 30                                              | 30                         | 40                              | 9   |
| 4                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 138       | 100                | 75                   | 185               | Рл 116 пк 43                     | 11                                              | 11                         | 89                              | 16  |
| 5                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 139       | 80                 | 75                   | 185               | Рл 116 пк 47                     | 15                                              | 15                         | 65                              | 13  |
| 6                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 140       | 120                | 75                   | 185               | Рл 118 пк 30                     | 23                                              | 23                         | 97                              | 19  |
| 7                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 141       | 130                | 75                   | 185               | Рл 118 пк 32                     | 35                                              | 35                         | 95                              | 19  |
| 8                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 142       | 130                | 75                   | 185               | Рл 118 пк 39                     | 20                                              | 20                         | 110                             | 22  |
| 9                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 143       | 115                | 75                   | 185               | Рл 118 пк 47                     | 25                                              | 25                         | 90                              | 18  |
| 10                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 144       | 110                | 75                   | 185               | Рл 120 пк 30                     | 13                                              | 13                         | 97                              | 19  |
| 11                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 145       | 125                | 75                   | 185               | Рл 120 пк 34                     | 45                                              | 45                         | 80                              | 16  |
| 12                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 146       | 125                | 75                   | 185               | Рл 120 пк 38 +50м                | 20                                              | 20                         | 105                             | 21  |
| 13                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 147       | 120                | 75                   | 185               | Рл 120 пк 47 +50м                | 30                                              | 30                         | 90                              | 18  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |     |    |     |                   |    |    |     |    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|----|-----|-------------------|----|----|-----|----|
|    | предпосылкам должны существенно увеличиваться на глубине в приконтактной зоне гранитов. Флюоритовое оруденение в них неравномерное, но содержания выше 20% $\text{CaF}_2$ распространены широко, и количество таких руд может быть очень велико                   |      |     |    |     |                   |    |    |     |    |
| 14 | Планшет 4                                                                                                                                                                                                                                                         | 148  | 110 | 75 | 185 | Рл 127 пк 44 +50м | 25 | 25 | 85  | 17 |
| 15 | С целью определения параметров рудного тела мощностью 20м, скважинами в количестве 12 (151-156, 158-164) глубиной от 90 до 135м в пределах площади магнитной аномалии (планшет 4) интенсивностью 1800гамм в скважине 41 вскрыты преимущественно скарны, нередко с | 149  | 100 | 75 | 185 | Рл 127 пк 47 +50м | 15 | 15 | 85  | 17 |
| 16 |                                                                                                                                                                                                                                                                   | 150  | 95  | 75 | 185 | Рл 127 пк 50м     | 20 | 20 | 75  | 15 |
| 17 |                                                                                                                                                                                                                                                                   | 151  | 90  | 75 | 185 | Рл 127 пк 52 +50м | 28 | 28 | 62  | 12 |
| 18 |                                                                                                                                                                                                                                                                   | 152  | 105 | 75 | 185 | Рл 128 пк 37      | 17 | 17 | 88  | 16 |
| 19 |                                                                                                                                                                                                                                                                   | 153  | 135 | 75 | 185 | Рл 128 пк 44      | 43 | 43 | 112 | 22 |
| 20 |                                                                                                                                                                                                                                                                   | 154* | 102 | 75 | 185 | Рл 128 пк 46 +50м | 25 | 25 | 110 | 22 |
| 21 |                                                                                                                                                                                                                                                                   | 155  | 130 | 75 | 185 | Рл 128 пк 48      | 30 | 30 | 100 | 20 |
| 22 |                                                                                                                                                                                                                                                                   | 156  | 115 | 75 | 185 | Рл 128 пк 52      | 25 | 25 | 90  | 18 |
| 23 |                                                                                                                                                                                                                                                                   | 157  | 115 | 75 | 185 | Рл 129 пк 42      | 35 | 35 | 80  | 16 |
| 24 |                                                                                                                                                                                                                                                                   | 158  | 115 | 75 | 185 | Рл 129 пк 44      | 40 | 40 | 75  | 15 |
| 25 |                                                                                                                                                                                                                                                                   | 159  | 115 | 75 | 185 | Рл 129 пк 46      | 46 | 46 | 69  | 14 |
| 26 |                                                                                                                                                                                                                                                                   | 160  | 110 | 75 | 185 | Рл 129 пк 50      | 40 | 40 | 70  | 14 |
| 27 |                                                                                                                                                                                                                                                                   | 161  | 100 |    |     | Рл 129 пк 54      | 40 | 40 | 70  | 14 |

|                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                      |      |  |  |  |  |  |      |      |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------|--|--|--|--|--|------|------|-----|
| везувианом, магнетитом, топазом и флюоритом, аналогичные разведанным рудам Центрального рудного поля. Содержания ВеО с 65,6м сильно варьируют и в целом выше 0,1%. В интервале 79,0-82,8м концентрация ВеО = 0,44-0,65%, СаF2 = до 38%. |                                                                      |      |  |  |  |  |  |      |      |     |
|                                                                                                                                                                                                                                         | *Примечание: глубина скважины 154 учтена в объеме заверочных скважин |      |  |  |  |  |  |      |      |     |
| итого                                                                                                                                                                                                                                   | 26 скв                                                               | 2928 |  |  |  |  |  | 724  | 2171 | 434 |
| Всего                                                                                                                                                                                                                                   | 61                                                                   | 6673 |  |  |  |  |  | 2152 | 4488 | 895 |

В числе главных задач, решаемых буровыми работами по настоящему плану, входят:

- прослеживание выявленного бериллиевого оруденения по площади и на глубину;
- картирование и опробование рудовмещающих толщ, с учетом установленных рудоконтролирующих факторов и поисковых признаков
- выявление и оконтуривание зон метасоматически измененных пород.
- заверочное бурение скважин с целью дублирования продуктивной поисковой скважины.

Бурение будет осуществляться в разведочных линиях, ориентированных вкрест простирания рудных тел, предварительно вскрытых канавами. Крутое до субвертикального падение рудных тел предопределяет наклонно-направленное бурение скважин с начальным зенитным углом заложения  $30^0$ .

Бурение скважин предусматривается передвижными установками, оснащенными станками СКБ-5 с комплектом инструмента для бурения со съемными керноприемниками фирмы «BOART-LONGYEAR». Забурка скважин осуществлялась твердосплавными коронками  $\varnothing 112$  мм до входа в устойчивые породы с последующей обсадкой ствола скважины трубками  $\varnothing 89$  мм. Далее бурение будет производится лонгировским снарядом  $\varnothing 76$  мм. Вид промывочной жидкости - специальный полимер-бентонитовый раствор, который в условиях сильной обычно трещиноватости и выветрелости пород обеспечит достаточно высокий выход керна – в среднем 94%, в том числе по рудным зонам – 90%. По окончанию работ все буровые площадки рекультивированы.

**Допускается применение других современных типов буровых установок, в т.ч. иностранного производства, имеющих аналогичные или лучшие технические параметры эксплуатации и обеспечивающих колонковое бурение скважин до проектных глубин с высоким показателем по выходу керна.**

Основные геолого-технические данные бурения (ГТН) заверочных и поисковых скважин приведены в таблицах 12, 13.

Географическая привязка каждой пробуренной скважины и определение абсолютной отметки ее устья будет производится с помощью JPS, с обязательной записью полученных данных в полевой документации.

Реестр заверочных, поисковых скважин на Караджальском месторождении приведены в таблицах 9, 10, 11.







### 7.2.6. Сокращение и ликвидация керна

По завершению геологической документации керна и отбора проб производится сокращение керна. Сокращение керна осуществляется следующим образом: по каждому типовому прослою (описанному интервалу) отбираются образцы размером 15 см в среднем через каждые 5 метров, характеризующие его литолого-петрографические особенности.  
**Всего сокращенного керна:  $(6673 \div 5) \times 0,15 = 200$  м**

Объем ликвидации керна, за вычетом сокращенного керна и керна, отобранного на пробы, следующие:

- поисковые и заверочные скважины: 6673м – (1251 точечных проб  $\times$  0,1м) 125— (2152 керновых проб  $\times$  0,5 м)- 1076 м, - сокращенного керна 200 = 6673 – 125 – 1076 - 200= 5452 м.

**Всего будет ликвидировано 5452 м.**

Сокращение и ликвидация керна в поисковых, заверочных скважинах будет производиться в покровных комплексах. Кора выветривания и породы фундамента сохранятся полностью. Керна поисковых, заверочных скважин, бороздовые пробы будут сохраняться до получения анализов проб и результатов исследования шлифов.

После получения результатов исследований, если не появляется необходимость в дополнительном отборе материала из керна, весь оставшийся керн ликвидируется.

Керн всех скважин после опробования будет ликвидирован путем надежного закапывания.

### 6.2.7. Организация и ликвидация полевых работ

Полевые работы планируется проводить сезонно, по согласованию с владельцами земель. Для проведения полевых работ будут привлекаться специализированные геологоразведочные предприятия, которые обладают необходимыми техническими средствами для выполнения полевых работ, оборудованием, обеспечивающим техническую безопасность обслуживающего персонала.

Привлекаемые организации должны также иметь разрешение на эмиссии в окружающую среду от управления природных ресурсов и регулирования природопользования области Абай. Они будут привлекаться на договорной основе.

В качестве рабочей силы будет использоваться как местное население, так и специалисты, доставляемые вахтовым методом. Продолжительность вахты - 15 дней, одной смены - 12 часов. По каждому работнику ведётся суммарный учёт отработанного времени. Из-за продолжительности полевого периода, суммарное количество отработанных часов каждым работником не будет превышать норм, установленных действующим законодательством.

Организация полевых работ принимается в размере 0,9% от стоимости полевых работ. Ликвидация полевых работ принимается в размере 0,8% от стоимости полевых работ.

#### 7.2.8. Рекультивация земель

На площади проведения буровых работ после бурения скважин предусматривается ликвидация их путем засыпки циркуляционной системы и планировки площадей. Общий объем планировки площадей составит:

$$63 \text{ скв.} \times 25 \text{ м}^2 = 1575 \text{ м}^2$$

$$1550 \text{ м}^2 \times 0,2 \text{ м} = 315 \text{ м}^3$$

#### 6.2.9. Документация керна скважин.

Геологическое сопровождение и обслуживание бурения выполняется специализированным персоналом (геолог, техник-геолог) в соответствии с «Инструкцией по документации, опробованию, обработке, хранению и ликвидации керна буровых скважин на территории РК (Алматы, 1995 г.).

Геологической документацией будет охвачено всего – 6005 п.м., колонкового бурения.

Извлеченный в кernoприемник керна перед укладкой в кернаый ящик должен быть очищен от загрязнений (глинистой рубашки) для наглядного его описания.

При описании керна заполняется полевой журнал геологической документации.

Описание горных пород в журнале геологической документации ведется по мере углубления скважины послойно сверху вниз. Соответственно все слои (пласты) и разновидности пород для неслоистых образований последовательно нумеруются сверху вниз.

При документировании керна выполняются:

1. Описание горных пород каждого слоя (разновидности) или рейса (в однородных породах). При наличии в кернае одного рейса нескольких слоев или различных пород каждый слой описывается отдельно с указанием его мощности по кернау. Начало слоя (породы) привязывается к началу интервала бурения, т.е. глубина начала слоя по кернау начинается от глубины начала бурения.
2. Выделение и особо детальное описание интервалов распространения полезных ископаемых и их прямых и косвенных признаков.
3. Описание характера границ с выше- и нижележащими образованиями.
4. Мощность каждого слоя породы измеряется вдоль оси керна мерной лентой или рулеткой.

К журналу геологической документации скважины в обязательном порядке прилагается геологическая колонка по скважине с данными каротажа, результатами инклинометрии, опробованием, результатами анализов по пробам и образцам, литология и т.д.

Геологическая колонка должна быть выполнена в программах CorelDraw, AutoCAD либо аналогичных по согласованию с Заказчиком.

#### 6.2.10. Фотодокументация керна скважин.

После установления контактов продуктивных горизонтов и документация выполняется фотографирование керна.

Керн должен быть сфотографирован для предоставления постоянной наглядной информации сразу после проведения бурения и очистки керна от шлама. Это позволяет получить дополнительные данные о породах на участке.

Фотографии должны быть высокого качества, чтобы текстура и структура породы, а также распределение трещин были хорошо видны. Наилучший метод на данный момент заключается в использовании цифрового фотографирования, которое обеспечивает получение непосредственного контрольного изображения каждого кернового ящика с высоким разрешением.

Керн должен быть сфотографирован для предоставления постоянной наглядной информации сразу после проведения бурения. Это также позволяет получить дополнительные данные о породах на участке.

Обязательно нужно фотографировать влажный и в отдельных случаях, требуемых спецификой проекта, сухой керн. Цвет и текстура пород наилучшим образом прослеживаются, когда керн влажный.

Фотографирование керна должно осуществляться после проверки правильности укладки керна. Керн ориентируется в ячейках ящика относительно первого столбика керна путём наиболее точной подгонки сколов керна друг к другу с учётом выравнивания строения и микроструктуры породы. Буровые этикетки должны быть отчетливо видны. Каждый снимок должен иметь наименование, содержащее номер буровой скважины, номер ящика, интервал ящика и пометку о том, сухим или влажным был керн. Во все фотографии рекомендуется включить карту экспозиции со шкалой серых тонов и стандартных цветов.

Также рекомендуется сделать снимки интересующих зон, таких как зоны смещения, пересечения прожилков и др., крупным планом (возможно после геологической документации). Тщательно отредактировать имена файлов с указанием номера скважины, ее глубины, даты и других метаданных, имеющих отношение к снимкам. При фотографировании керна для геотехнических целей, очень важно определить области, представляющие технологический интерес. Фотографирование должно быть проведено после того, как керн маркирован для отбора образцов. Преимуществом фотографирования керна после отбора образцов является возможность предоставить быструю и наглядную ссылку на образцы, которая может помочь в последующем анализе проб.

Фотодокументацией будет охвачено 2152 п.м. бурения.

### 6.2.11. Гидрогеологические работы

В пределах лицензионной площади предусматривается бурение 2-х гидрогеологических скважин глубиной до 100 метров и кроме того, в поисковых скважинах, пробуренных на перспективных участках будет производиться замеры воды и отборы пробы воды на химический анализ.

Замеры уровня воды и отборы проб будут проводится только после промывки скважин. Для определения агрессивности и засоленности воды, с двух скважин будут отобраны по одной пробе на сокращенный хим. анализ.

Бурение гидрогеологических скважин будет осуществляться буровым агрегатом LF-90 на базе шасси автомашины КАМАЗ;

скважина вертикальная;

бурение бескерновое;

начальный диаметр 269 мм, конечный 146 мм;

крепление обсадными трубами d-219 мм-5 п.м и щелевыми фильтрами, диаметр 159 мм-75 п.м до глубины 75 п.м (30 п.м. - глухие, 45 п.м. - фильтр);

от 75 до 100 п.м бурение d 146, посадка фильтровой колонны d-127 мм(45 п.м. - фильтр).

Бурение скважины будет производиться по следующим категориям:

IV категория -3,0 п.м, глинисто-щебенистая кора выветривания;

VII категория - 16п.м, роговики кварц-биотитовые, кварц-пироксеновые, полевошпат-биотитовые;

IX категория - 11 п.м, известняки мраморизованные, скарнированные, микрокварциты и кремни.

X категория – 63п.м., скарны слюдисто-флюорит-магнетитовые с хризобериллом, флюорит-гранатовые, гранат-везувиановые, везувиано-флюоритовые.

### 6.2.12. Горнопроходческие работы

В пределах лицензионной площади с целью увязки рудных тел по поверхности и выявленных при бурении настоящим планом предусматривается проходка части исторических канав в пределах планшета 1, в контуре блока подсчета запасов С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub> работ 1950-1954 г.г., в количестве 12 шт.

Для исключения путаницы номера проектных заверочных и поисковых канав принимаются с 301-400.

Проходка (заверочных) канав в основном объеме будет выполнена в пределах Центрального рудного тела Караджальского месторождения (планшет 1) по разведочным линиям XI, IV, V, VI, VII, VIII, X, I, А-Б, II, II, III.

**Будет пройдено 12 заверочных канав (к-301-312) суммарной протяженностью 780м при ширине 1,0м, глубине 0,5-3,0м при средней 1,67м., общим объемом 1460 м<sup>3</sup>.**

Кроме того, канавами будут опойсрованы площади участков развития минерализованных пород, магнитные аномалии и ореолы молибдена в пределах планшетов 2, 3, 4 и северного фланга Караджальского месторождения. Места заложения канав на местности будут корректироваться по результатам геологических маршрутов. Сеть канав не регламентируется, будут располагаться вкост простирания исследуемых объектов. Проходка канав будет производиться роторным экскаватором, зачистка и добивка полотна коренных пород – вручную.

**В общей сложности будет пройдено 15 канав(к-313-328) суммарной протяженностью 1880м. общим объемом 3196 м<sup>3</sup>.**

**Всего предусматривается 27 канав протяженностью 2660м объемом 4656м<sup>3</sup>.**

Проходка по крепким породам и рудам составит 0,5-1,5м, по более выветрелым – 1,5-2,5м.

Канавы будут опробованы путем отбора бороздовых и геохимических проб.

#### 7.2.13. Документация горных выработок.

Документация горных выработок включает зарисовку полотна и стенок выработок с детальным описанием вскрытых пород, условий их залегания, взаимоотношение между собой и степени наложенных преобразований.

После документации и опробования все канавы будут засыпаны с рекультивацией почвенно-растительного слоя.

#### 7.2.14. Полевая камеральная обработка материалов.

В составе работ, связанных с полевой камеральной обработкой материалов, предусмотрены: составление предварительных геологических разрезов по профилям скважин, рабочее оформление полевых геологических карт и схем (обработка, уточнение и увязка всех полевых наблюдений, их анализ и сопоставление), изучение штурфов и образцов горных пород, корректура полевых книжек, этикеток, соответствующих журналов и каталогов по результатам дополнительного изучения каменного материала.

Важной операцией является составление ведомостей проб и образцов, оформление наряд-заказов на лабораторные исследования, а также упаковка проб и образцов в ящики и отправка их по назначению.

Затраты времени на полевую камеральную обработку материалов принимаются в размере 12,52 см (1 номенкл. лист м-ба 1:50000; категория сложности геологического строения – 4; категория сложности комплексного дешифрирования МАКС – 3; ИПБ № 5, табл.50).

#### 7.2.15. Ликвидация и рекультивация нарушенных земель на буровых площадках.

В рамках выполнения мероприятий по охране окружающей среды на всех скважинах (61 скважин) предусматривается их ликвидация, с последующей технической рекультивацией нарушенных земель на буровых площадках.

По опыту буровых работ после проходки поисковой скважины глубиной 100м подлежат рекультивации земли площадью 100 м<sup>2</sup> (10 м x 10 м). Способ рекультивации – ручной. Площадь земель, подлежащая технической рекультивации, составит:

$$61 \text{ скв.} \times 100 \text{ м}^2 = \mathbf{6100 \text{ м}^2}.$$

#### 7.2.16. Скважинные геофизические исследования.

Проектом предусматриваются скважинные геофизические исследования во всех 61 скважинах. В комплекс методов включены стандартный электрокаротаж (КС, ПС), ГК, инклинометрия.

Общий объем ГИС соответствует общему метражу проектного бурения или 6775п.м.

Метод КС проектируется с целью выделения и уточнения границ рудных интервалов, характеризующихся, свойственным для них, кажущимся сопротивлением, выделению зон трещиноватости. Измерения будут проводиться стандартным градиент-зондом на каротажной станции современной сборки, с автоматической непрерывной регистрацией измеряемых величин в масштабе 1:500 на всю глубину скважины.

Метод ПС проводится с целью изучения изменения естественного электрического поля по разрезу скважин.

Поскольку в практике электроразведочных работ часто приходится делать перезапись отдельных интервалов в другом масштабе измеряемой величины (1:200) в объем работ по стандартному электрокаротажу включается детализация, составляющая 10% от основного объема (677м).

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

$$6673 \text{ п.м.} \times 1,1 = \mathbf{7340 \text{ п.м.}}$$

Гамма-каротаж применяется с целью поисков радиоактивных элементов и оценки радиоактивно-гигиенических условий разработки месторождения. Также результаты ГК будут использованы для литологического расчленения разреза и будет проведен во всех скважинах.

Инклинометрия предусматривается для определения пространственного положения стволов скважин (замеряется угол и азимут отклонения скважин от заданного направления).

Замеры будут производиться прибором МИР-36, шаг измерений 20м в скважинах глубиной свыше 100м.

Скважинные геофизические исследования выполняются каротажным отрядом с использованием каротажной установки СКС-1-АУ1-0,2 (СК-1-74-М) на базе автомашины ГАЗ-66 (ЗИЛ-131). Допускается применение более современных аналогов основного оборудования и

аппаратурно-технических средств. Тип дорожного покрытия на участке работ – бездорожье.

На месторождениях бериллиевых руд обязательно применение гамма-нейтронных методов в качестве рядового опробования, что позволит оперативно определять содержания бериллия в пробах.

С целью выделения зон минерализации и рудных тел, уточнения особенностей внутреннего строения, определения мощностей рудных интервалов и содержаний BeO в рудах предусматривается гамма-нейтронный каротаж во всех заверочных скважинах (26 скважин) **в объеме 2775 п.м.** в пределах планшета 1.

#### Объемы и виды работ на выполнение ГИС

Таблица 7.2.16.1

| №№<br>п/п | Виды работ                                   | Ед.изм. | Количество |
|-----------|----------------------------------------------|---------|------------|
| 1         | Метод кажущихся сопротивлений (КС)           | м       | 7340       |
| 2         | Каротаж методом собственной поляризации (ПС) | м       | 7340       |
| 3         | Гамма каротаж (ГК)                           | м       | 7340       |
| 4         | Инклинометрия                                | м       | 7340       |
| 5         | Гамма-нейтронный каротаж                     | м       | 2775       |

#### 6.2.17. Опробование

В процессе ведения поисковых работ предусматриваются различные виды геологического опробования. Опробованию подлежат коренные выходы, выявленные в процессе поискового маршрутирования и керн всех разновидностей скважин. Основная задача опробования – методически правильный отбор и оформление представительного каменного материала с целью последующего получения в лабораторных условиях данных о содержании полезных компонентов в пробах, выделение на их основе первичных и вторичных ореолов рассеяния рудных элементов и элементов-спутников, а также для изучения вещественного состава пород и руд и их физических свойств.

а) отбор геохимических точечных проб на химический анализ:

Точечное опробование производится с целью лабораторного подтверждения прямых поисковых признаков, обнаруженных в процессе проведения геологических маршрутов и скважин. Объем пробы должен составлять 300 гр.

Проектируются следующие объемы геохимического точечного опробования:

- поисковые маршруты (в среднем 1 проба на 1,8-2,0 км маршрута) – **50** проб;



Привязка точек наблюдения на местности проводится с помощью GPS-навигатора.

Исходя из общего объема бурения 6673, за исключением интервалов кернового опробования (2152м) и рыхлых отложений ( $62 \times 2,8 \text{ м} = 173 \text{ м}$ ) объем геохимического опробования составит  $6673 - 2152 - 173 = 4349 \text{ м} / 5 = 869$  пробы, в том числе:

- заверочные скважины  $2775 \text{ п.м.} - 1085 - (2,8 \times 26) = 1617 \text{ п.м.} / 5 \text{ м}$  интервал опробования  $\approx 323$  проб;
- поисковые скважины  $(3898 \text{ п.м.} - 1067 - (2,8 \text{ м} \cdot 35 \text{ скв.})) = 2733 \text{ п.м.} / 5 \text{ м}$  интервал опробования  $\approx 546$  проб;
- заверочные и новые проектируемые каналы **332 пробы.**

Итого: **1251 геохимических точечных проб.**

б) отбор керновых проб на химический анализ:

Керн с заверочных скважин в пределах Центрального рудного поля (планшет 1) будет опробоваться путем раскалывания керна пополам вдоль оси керна при помощи кернокола и отбора одной половины в пробу.

С учетом имеющихся данных по бурению скважин объем отбора керновых проб ориентировочно составит 2152, в том числе:

-с заверочного бурения **1085м.**

-с поискового бурения **-1067м.**

Керн колонковых скважин по зонам минерализации, оруденелым зонам с целью выявления и оконтуривания рудных тел в пределах лицензионной площади отбор с 61 скважин (по 20 проб из расчета 20 м вскрытой рудной зоны в каждой скважине ( $61 \text{ скв.} \cdot 20 \text{ м} \cdot 1 \text{ м} \approx 1220$  проб);

**Всего керновых проб с скважин на химический анализ составит 3372.**

Вес керновой пробы при длине 1,0 м, диаметре керна 76 мм и объемном весе руды  $2,75 \text{ т/м}^3$ , определен по формуле:

$$P = (\pi D^2) / 4 \times L \times d \times 0,5 = (3,14 \times 0,76^2 \times 0,76) / 0,1 \times 10 \times 2,75 \times 0,5 = 1,3 \text{ кг},$$

где: P - вес керновой пробы в кг; D - диаметр керна в дм; L - длина керновой пробы в дм; d - объемный вес руды равный -  $2,75 \text{ т/м}^3$ .

в) отбор групповых проб. Групповые пробы будут отобраны путем объединения дубликатов рядовых керновых проб по выделенным рудным зонам. В каждую групповую пробу будут включаться до 5 рядовых проб.

Ожидается отбор 2152 керновых проб по рудным пересечениям, в связи с чем **объем групповых проб составит 430.**

д) отбор **штуфных проб для изготовления петрографических (прозрачных) шлифов:**

- геологические маршруты – отбор через каждые 1 км:  $10 \text{ п.км.} / 1 \text{ км} \approx 10$  проб;

заверочные скважины – с 26 скважины **260 пробы** (10 проб на 1 скважину) из скважин, вскрывших зоны метасоматитов или руды;

Итого: **270 штуфных проб.**

- поисковые скважины – с 35 скважин **180 пробы** (5 проб на 1 скважину) из скважин, вскрывших зоны метасоматитов или руды.
- канавы – ориентировочно **230** пробы с интервалов, вскрывших зоны метасоматитов или руды.
- **Всего предусматривается отбор 680 проб**  
**е) отбор штучных проб для изготовления полированных шлифов (аншлифов):**
- количество проб на изготовление петрографических аншлифов принимается **62 проб.**

#### **ж) отбор бороздовых и геохимических проб с канав на химический анализ**

Бороздовое опробование будет проводиться во всех запроектированных заверочных и проектируемых новых горных выработках (канавых) по зонам минерализации, оруденелым зонам с целью оконтуривания рудных тел и подтверждения их выхода на поверхность. Бороздовые пробы будут отбираться по одной из стенок канавы на высоте 10-20 см от дна выработки по результатам обработки данных геохимического опробования.

Борозда будет проходиться сечением 5 x 10 см. Длина пробы в среднем 1 м., средний вес одной пробы – 4,5кг

При общей длине заверочных и проектируемых новых горных выработках (канавых) 2660м и ожидаемой суммарной мощности рудных и минерализованных зон в 25%, общий **объем бороздового опробования по канавам составит 665 проб.** Общий вес бороздовых проб составит: 665 шт. x 4,5 кг = 3,0 т.

#### **з ) Отбор проб на определение физико-механических свойств**

#### **и) Отбор монолитов из гидрогеологических скважин.**

С целью определения характеристик влагеёмкости пород в 2-х гидрогеологических скважинах будут отобраны монолиты длиной 20 см через каждые 20 м. они будут тщательно упакованы и загерметизированы, дабы иметь максимально возможную представительность. Всего будет отобрано 10 монолитов.

#### **6.2.18. Технологическое опробование.**

Для технологических испытаний руд Караджальского месторождения планом предусматривается отбор из керна скважин 6-и технологических проб (100кг каждая проба). В пробы будут отбираться различные по качеству руды из остатков обработки руд с учетом результатов анализов.

Полупромышленные испытания проводятся в соответствии с программой разработанной организацией, выполняющей технологические исследования, совместно с недропользователями согласованной с проектной организацией. Отбор проб производится по специальному проекту.

## Общий объем опробовательских работ.

Таблица 7.2.17.1

| №№<br>п/п | Вид опробования                                                                                                                                                                                                                           | Единица<br>измерения                      | Объем                                                          |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1         | 2                                                                                                                                                                                                                                         | 3                                         | 4                                                              |
| 1         | Геохимические точечные пробы в т.ч.:<br>-из маршрутов<br>-керна заверочных скважины<br>- керна поисковых скважины<br>-из канав                                                                                                            | проба<br>проба<br>проба<br>проба<br>проба | <b>1251</b><br>50<br>323<br>546<br>332                         |
| 2         | Керновые пробы в т. ч.:<br>-керна заверочных скважины<br>- керна поисковых скважины<br>-керна 61 колонковых скважин по зонам минерализации, оруденелым зонам с целью выявления и оконтуривания рудных тел                                 | проба<br>проба<br>проба<br>проба          | <b>3372</b><br>1085<br>1067<br>1220                            |
| 3         | Бороздовые пробы из заверочных и проектируемых канав                                                                                                                                                                                      | проба                                     | <b>665</b>                                                     |
| 4         | Отбор групповых проб                                                                                                                                                                                                                      | проба                                     | <b>430</b>                                                     |
| 5         | Отбор проб на изготовление шлифов<br>-из маршрутов<br>- керна заверочных скважин<br>- керна поисковых скважин<br>- из канав                                                                                                               | проба                                     | <b>680</b><br>10<br>260<br>180<br>230                          |
| 6         | Отбор проб на изготовление аншлифов                                                                                                                                                                                                       | проба                                     | <b>62</b>                                                      |
| 7         | Отбор бороздовых и геохимических проб с канав на химический анализ: в т.ч.<br>- бороздовых<br>- геохимических                                                                                                                             |                                           | <b>798</b><br>665<br>133                                       |
| 8         | Определение физико-механических свойств<br>-плотности пород и руд<br>-определение магнитной восприимчивости пород и руд<br>-определение объемного веса руд (10% от кол-ва определений магнитной восприимчивости<br>-определение влажности | проба<br><br>проба                        | <b>742</b><br><br><b>742</b><br><br><b>74</b><br><br><b>74</b> |
| 9         | Отбор монолитов из керна гидрогеологических скважин                                                                                                                                                                                       | проба                                     | <b>10</b>                                                      |
| 9         | Технологическое опробование.                                                                                                                                                                                                              | проба                                     | <b>6</b>                                                       |

### 7.3. Лабораторные работы

Все необходимые анализы по определению химического состава пород и руд выполняются посредством использования:

- оптико-эмиссионного спектрометра с индуктивно-связанной плазмой ICP-OES Vista-MPX фирмы Varian;
- атомно-абсорбционного спектрометра AAS с графитовым атолизатором и зеемановской коррекцией.

Анализы на данных приборах относятся к разряду количественных химических, результаты выдаются в широком диапазоне концентраций элементов в непрерывных цифрах, что существенно повышает их информативность.

Выполнение количественного химического анализа горных пород и руд предусматривается в аккредитованной лаборатории, укомплектованной вышеперечисленными спектрометрами и другим лабораторным оборудованием для изучения горных пород и руд, по ценам, принятым в лаборатории.

#### 7.3.1. Обработка проб

Обработка проб ведется по формуле:  $Q = kd^2$ , где  $k$  – коэффициент пропорциональности, характеризующий степень неравномерности распределения компонентов в полезном ископаемом ( $k = 0,5$ );  $d$  – максимальный диаметр частиц ( $d = 50$  мм). Кроме основной лабораторной пробы должен обязательно приготавливаться дубликат рядовых проб, который служит материалом для контроля химической лаборатории (рис. 12, 13).

Керновые пробы будут обрабатываться в одну стадию (комплексная система обработки начальных проб) с измельчением от 70 мм до 0,074 мм и конечным весом – 0,5 кг (рис. ). Дробимость пород средняя -7. Геохимические (точечные) пробы весом 0,3-0,5 кг также будут обрабатываться в один цикл. Средняя категория дробимости – 7.

Предусматривается обработка:

точечных проб весом до 300 гр – **1251** проб;

керновых проб весом 8-20 кг – **2152** пробы.

бороздовые пробы весом 4,5 кг - **665** проб.

**Всего: 4068 пробы.**

Обработка проб будет выполняться в дробильном цехе аккредитованного предприятия.

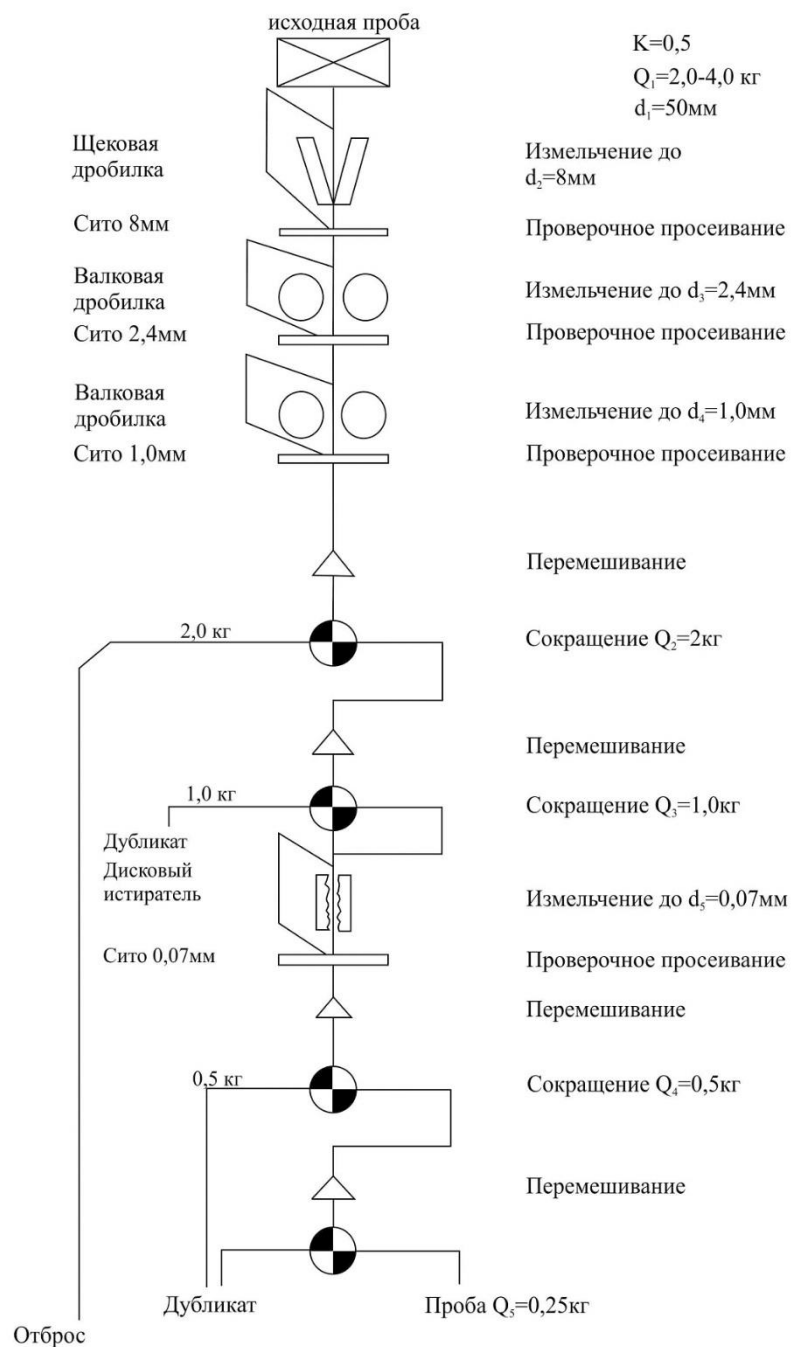


Рис. 7. Схема обработки керновых проб.

$$Q=kd^2, \text{ при } k=0.2$$

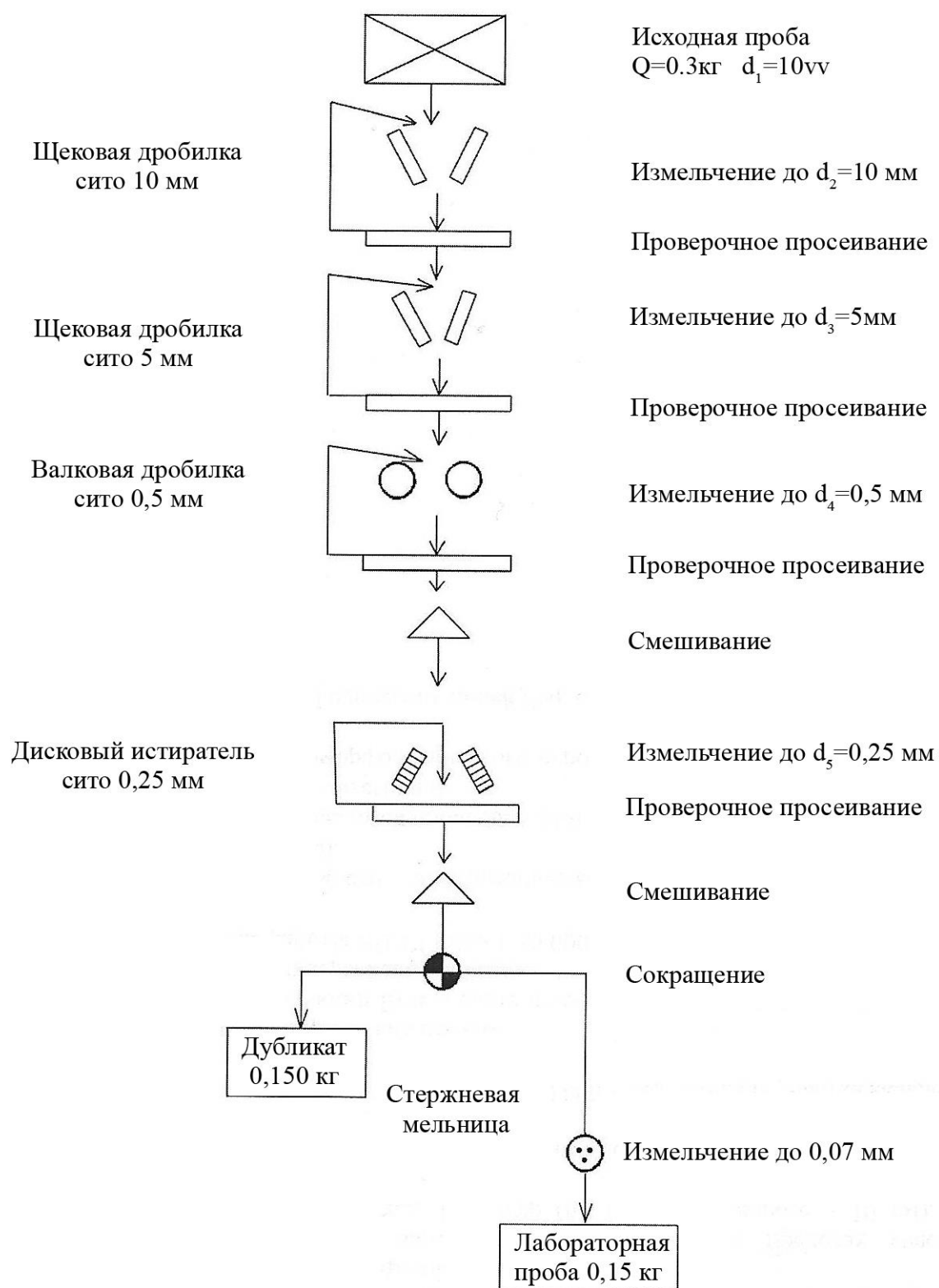


Рис. 7. Схема обработки геохимических точечных проб.

### 7.3.2. Геохимический (количественный химический) анализ

Производится на спектрометре ICP-OES. Анализу будут подвергнуты методом ICP-OES на 34 элемента (Be, W, Mo, Sn, Zr, Pb, Si, Bi, Ag, Ni, Co, As, P, V, Cd, Ca, Ti, Li, Hg, Sr, Ba, Mg, Mn, Fe, Cu, Al, Si, Ta, Nb, Sc, In, Yb, Y):

точечные пробы – 1251

керновые пробы – 2152

бороздовые пробы -665

**Всего: 4068 проб.**

### 7.3.3. Атомно-абсорбционный анализ

Анализ будет выполнен на спектрометре AAS (атомизация в пламени или в электротермическом атомизаторе) на выборочное определение редких элементов – все пробы, в которых определены методом ICP-OES повышенные содержания редких элементов (30% от общего количества проб):

точечные – 375; керновые – 645; групповые-129, бороздовые пробы - 200.

**Всего: 1349 проб.**

### 7.3.5. Изучение петрографических шлифов

В пределах площади работ насчитывается более 20 разновидностей пород: интрузивных, эффузивных, осадочно-вулканогенных, метаморфических, гидротермально-метасоматических и осадочных. В связи с этим требуется системный отбор образцов для изготовления прозрачных шлифов. Предусматривается отбор на изготовление и описание **680** прозрачных шлифов из штуфных проб. Все шлифы относятся к I-ой категории сложности работ. По всем **680 шлифам** будет проведено краткое петрографическое описание.

### 7.3.6. Изучение приполированных штуфов (аншлифов)

Проектом предусматривается изготовление и описание приполированных штуфов (аншлифов) в объеме **68** шт.

Определение физических свойств горных пород

С целью повышения достоверности оценочных параметров предусматривается определение магнитной восприимчивости и плотности каждого образца, из которых будут изготавливаться прозрачные шлифы, аншлифы. **Объем определений магнитной восприимчивости** на капнометре ИМВ-2 составит **742** определения, плотности на денситометре ДГП-775 – **742** определения.

Предусматривается определение объемного веса и влажности руд в объеме 10% от количества определений магнитной восприимчивости или **74** образца.

### 7.3.7. Внешний и внутренний геологический контроль

Внутренний и внешний геологический контроль геохимического (количественного химического) и атомно-абсорбционного анализа: в объеме 3% от общего количества анализов.

Предусматривается объем контроля геохимического (количественного химического):

- на внутренний геологический контроль -  $4068 \times 0,03 = 122$  анализов;
- на внешний геологический контроль -  $4068 \times 0,03 = 122$  анализов.

Предусматривается объем контроля атомно-абсорбционного анализа:

- на внутренний геологический контроль -  $1349 \times 0,03 = 40$  анализов;
- на внешний геологический контроль -  $1349 \times 0,03 = 40$  анализов.

На внешний контроль будут отправлены пробы прошедшие внутренний контроль. Анализами внутреннего и внешнего контроля должны быть равномерно охарактеризованы все сорта и типы руд. Из партии исключаются пробы, в которых содержание компонента по данным рядового и контрольного определений различается более чем на 3 Sr (ураганные пробы). Результаты рядовых анализов не сообщают контролирующей лаборатории, но обязательно сообщают метод анализа. Лабораторные работы планируется провести по договору в специализированных аккредитованных лабораториях имеющие соответствующие лицензии и материально-техническую базу. Последовательность (очередность) выполнения анализов предварительно оговариваются с подрядной организацией.

### 7.3.8. Цифровое сканирование полноразмерного керна на 360°.

Сканирование керна позволяет решить следующие задачи:

- документирование всех поверхностей керна;
- минимизация линейных искажений на боковой части колонки керна;
- визуальная оценка структурных особенностей керна (трещины, слои, пласты, включения) со всех сторон колонки керна;
- определение ориентации трещин и других структурных элементов (азимут падения, азимут простирания и угол падения) относительно керна скважин.

Будет отсканировано **744,0м** полноразмерного керна на 360 °.

## 7.4. Камеральные работы

Основные виды и объёмы проектируемых работ

Таблица 7.4.1.

| № | Виды работ | Един. | Объём |
|---|------------|-------|-------|
|---|------------|-------|-------|



| п/п |                                                                                    | изм.               | работ                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------|
| 1.  | Подготовительный период:                                                           | чел/мес            | 4,5                      |
|     | 1.1. Изучение и копирование фондовых геологических материалов;                     | -                  | -                        |
|     | 1.2. Составление комплекта предварительных карт и схем, каталогов буровых скважин. | -                  | -                        |
| 2.  | Геологические маршруты, в т.ч.                                                     | пог.км             | 50                       |
|     | 2.1. Рекогносцировочные маршруты;                                                  | пог.км             | 10                       |
|     | 2.2. Поисковые маршруты.                                                           | пог.км             | 40                       |
| 3.  | Буровые работы (способ бурения – колонковый), всего:                               | <u>СКВ</u><br>п.м. | <u>61</u><br><b>6673</b> |
|     | 3.1. Бурение наклонных заверочных скважин глубиной в среднем 100м;                 | <u>СКВ</u><br>п.м. | <u>26</u><br>2775        |
|     | Бурение наклонных поисковых скважин глубиной в среднем 100м                        | <u>СКВ</u><br>п.м. | <u>36</u><br>3898        |
|     | Бурение гидрогеологических скважин глубиной в среднем 100м                         | <u>СКВ</u><br>п.м. | <u>2</u><br><b>200</b>   |
| 4.  | Геофизические исследования в скважинах:                                            | <u>СКВ</u><br>п.м. |                          |
|     | 4.1. Метод кажущихся сопротивлений (КС)                                            | <u>СКВ</u><br>п.м. | <u>63</u><br>7340        |
|     | 4.2. Каротаж методом собственной поляризации (ПС)                                  | <u>СКВ</u><br>п.м. | <u>63</u><br>7340        |
|     | 4.3. Гамма-каротаж                                                                 | <u>СКВ</u><br>п.м. | <u>63</u><br>7340        |
|     | 4.4. Инклинометрия                                                                 | <u>СКВ</u><br>п.м. | <u>63</u><br>7340        |
|     | 4.5. Гамма-нейтронный каротаж                                                      | <u>СКВ</u><br>п.м. | <u>25</u><br>2775        |
| 5   | Гидрогеологические работы:-замеры уровня воды в скважинах                          | <u>СКВ</u><br>п.м. | <u>63</u><br>6873        |
| 6.  | Опробование:<br>Отбор:                                                             |                    |                          |
|     | 6.1. точечных проб на химический анализ:                                           | проба              | <b>1251</b>              |
|     | - геологические маршруты                                                           | проба              | 50                       |
|     | - заверочные скважины                                                              | проба              | 323                      |
|     | - поисковые скважины                                                               | проба              | 546                      |
|     | - канавы                                                                           | проба              | 332                      |
|     | 6.2. Отбор керновых проб в т. ч.:                                                  | проба              | <b>3372</b>              |
|     | -керна заверочных скважины                                                         | проба              | 1085                     |
|     | - керна поисковых скважины                                                         | проба              | 1067                     |
|     | -керна 61 колонковых скважин по зонам минерализации, оруденелым зонам с целью      |                    | 1220                     |

|   |                                                                                                                                |        |                                         |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------|
|   | выявления и оконтуривания рудных тел                                                                                           |        |                                         |
|   | 6.3. Отбор групповых проб                                                                                                      | проба  | <b>430</b>                              |
|   | 64. Отбор бороздовых проб из заверочных и проектируемых канав                                                                  | проба  | <b>665</b>                              |
|   | 6.6. Отбор штуфных проб для изготовления петрографических (прозрачных) шлифов:                                                 | проба  | <b>680</b>                              |
|   | - геологические маршруты                                                                                                       | проба  | 10                                      |
|   | керны заверочных скважин                                                                                                       |        | 260                                     |
|   | - керны поисковых скважин                                                                                                      | проба  | 180                                     |
|   | -канавы                                                                                                                        |        | 230                                     |
|   | 6.7. Отбор штуфных проб для изготовления полированных шлифов (аншлифов)                                                        | проба  | <b>62</b>                               |
|   | 6.8 отбор проб на определение физ.механических свойств в т.ч.:                                                                 |        | <b>742</b>                              |
|   | - определение плотности пород и руд                                                                                            | проба  | <b>742</b>                              |
|   | -определение магнитной восприимчивости пород и руд                                                                             | проба  |                                         |
|   | -определение объемного веса руд (10% от кол-ва определений магнитной восприимчивости                                           | проба  | <b>74</b>                               |
|   | -определение влажности                                                                                                         | проба  | <b>74</b>                               |
|   | отбор монолитов из керна гидрогеологических скважин                                                                            | проба  | <b>10</b>                               |
|   | 6.9. отбор технологической пробы весом 100-150кг                                                                               | проба  | <b>2</b>                                |
| 7 | Лабораторные работы                                                                                                            |        |                                         |
|   | 7.1.Обработка проб, в т.ч.<br>-точечных проб весом до 300 гр<br>-керновых проб весом 8-20 кг<br>-бороздовые пробы весом 4,5 кг | проб   | <b>4068</b><br>1251<br>2152<br>665      |
|   | 7.2. Геохимический (количественный химический) анализ                                                                          |        | <b>4068</b>                             |
|   | 7.3. Атомно-абсорбционный анализ, в т.ч.<br>- точечные –<br>- керновые<br>- групповые<br>- бороздовые                          |        | <b>1349</b><br>375<br>645<br>129<br>200 |
|   | 74. Изготовление петрографических прозрачных шлифов.                                                                           | шлиф   | <b>680</b>                              |
|   | 7.5. Петрографическое описание прозрачных шлифов.                                                                              | шлиф   | <b>680</b>                              |
|   | 7.6. Изготовление полированных шлифов (аншлифов).                                                                              | аншлиф | <b>68</b>                               |
|   | 7.7. Минераграфическое описание полированных шлифов (аншлифов).                                                                | аншлиф | <b>68</b>                               |

|     |                                                                       |                                       |                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
|     | 7.8. Определение физических свойств пород и руд, в т.ч.:              | образец                               | <b>1636</b>       |
|     | - плотность пород и руд                                               | образец                               | 748               |
|     | - магнитная восприимчивость пород и руд                               | образец                               | 748               |
|     | - объемный вес руд                                                    | образец                               | 69                |
|     | - влажность руд                                                       | образец                               | 69                |
|     | 7.9. Внутренний контроль химического анализа:                         | анализ                                | <b>162</b>        |
|     | - методом ICP-OES (3% от общего количества проб);                     | анализ                                | 122               |
|     | - методом AAS (3% от общего количества проб).                         |                                       | 40                |
|     | 7.10. Внешний контроль химического анализа:                           | анализ                                | <b>162</b>        |
|     | - методом ICP-OES (3% от общего количества проб);                     | анализ                                | 122               |
|     | - методом AAS (3% от общего количества проб).                         | анализ                                | 40                |
|     | 7.11. Цифровое сканирование полноразмерного керна на 360°.            | п.м                                   | <b>744</b>        |
| 8.  | Топографо-геодезические работы:                                       |                                       |                   |
|     | Топографическая съемка масштаба 1:10000                               | км <sup>2</sup>                       | 11                |
|     | 8.1. Аналитическая привязка выработок                                 | 1 точка                               | 96                |
|     | 8.2. Вычисление координат                                             | 1 точка                               | 96                |
|     | 8,3 Привязка точек отбора проб в маршрутах                            | 1 точка                               | 50                |
| 9.  | Геологическая документация выработок:<br>- буровых скважин;<br>-канав | пог.м.<br>м                           | 6673<br>2660      |
| 10. | Полевая камеральная обработка материалов                              | % от<br>стоимости<br>полевых<br>работ | 5                 |
| 11. | Сокращение керна:                                                     | пог.м.                                | 200               |
| 12. | Ликвидация керна:                                                     | пог.м.                                | 5452              |
| 13. | Рекультивация земель                                                  | кв.м.<br>скв                          | <u>6400</u><br>63 |
| 14. | Камеральные работы (в том числе составление окончательного отчета)    | %                                     | 100               |

Общая схема проведения поисковых работ на проектируемой площади  
Таблица 7.4.2 .

| Виды работ и их объемы                                                                                                                                                                                                                   | Решаемые задачи                                                                                                                                                                                                                                   | Ожидаемые результаты                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Подготовительный период                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                     |
| 1 Сбор, систематизация, обобщение, интерпретация и переинтерпретация геологических, геофизических и геохимических данных по материалам геолого-съёмочных, поисковых, разведочных, тематических, научно-исследовательских и других работ. | Составление структурно-формационной основы и проектного варианта прогноза карты площади масштаба 1:10000. Разработка комплекса литолого-структурных и минералого-геохимических, геофизических критериев рудоносности и поисковой модели объектов. | Выделение первоочередных и опорных участков для постановки полевых работ                            |
| Полевые работы                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                     |
| Геологические маршруты. Поисковое и заверочное бурение скважин глубиной 100 м..                                                                                                                                                          | Вскрытие в пределах площади работ основной рудной зоны, отвечающей уровню локализации редкометального оруденения. Выявление в ее пределах геохимических ореолов элементов индикаторов редкометального оруденения. Изучение кор выветривания.      | Выявление и локализация в пределах перспективных участков редких элементов.                         |
| ГИС                                                                                                                                                                                                                                      | Оконтуривание в плане и определение элементов залегания выявленных рудных объектов                                                                                                                                                                | Локализация и оценка выявленных аномальных зон.                                                     |
| Лабораторные и камеральные работы                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                     |
| Лабораторные исследования                                                                                                                                                                                                                | Анализ проб отобранных в ходе полевых работ                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                     |
| Окончательная камеральная обработка материалов                                                                                                                                                                                           | Окончательная обработка полученных результатов полевых и лабораторных исследований. Составление                                                                                                                                                   | Оценка ресурсов (С <sub>1</sub> и С <sub>2</sub> ), составление технико-экономических соображений о |

|  |                                                                                                     |                                       |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|  | окончательного варианта<br>комплекта графических<br>приложений. Подготовка<br>окончательного отчета | возможном<br>промышленном<br>значении |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|

## Сметно-финансовый расчет планируемых работ

Сметно-финансовый расчет планируемых работ на участке по лицензии №2716-EL от 01.07.2024 г. в Абайской области учитывает все необходимые виды собственно геологоразведочных и сопутствующих им работ, входящих составной частью в планируемый комплекс исследований.

Суммарные затраты на реализацию всей программы геологоразведочных работ составят **1 105 125 799** (один миллиард сто пять миллионов сто двадцать пять тысяч семьсот девяносто девять) тенге без НДС.

Смета составляется на весь объём работ и затрат, предусмотренных планом разведки по каждому году исследований.

Стоимости единицы видов работ принимаются согласно фактически сложившимся в отрасли расценкам, представленных в прайсах и на порталах интернет-ресурса.

Исходя из опыта работ на аналогичных участках, сметную стоимость строительства подъездных путей и площадок для бурения, планируется принять в размере 5,0 % от стоимости бурения.

Затраты на организацию и ликвидацию определяются по установленному проценту от сметной стоимости полевых работ в размере 1,0 % на организацию и 0,8 % на ликвидацию работ.

Транспортировка грузов (материалов, основного и вспомогательного оборудования), необходимых для проведения поисковых геологоразведочных работ будет осуществляться автомобильным и железнодорожным транспортом с мест закупок. В сметно-финансовых расчетах затраты на транспортировку принимаются равные 5,0 % от стоимости полевых работ.

Расходы на командировки, рецензии, консультации принимаются в размере 1,0 % от стоимости полевых работ.

Стоимость полевого довольствия составит 8,0 % от стоимости полевых работ.

Резервные ассигнования в размере 3,0 % от стоимости полевых геологоразведочных работ предусматриваются на выполнение непредвиденных планом разведки видов работ.

Стоимость единицы камеральных работ принимается равной месячному содержанию (заработная плата) геологического отряда.

Принята усредненная стоимость аналитических исследований.

## Виды, объёмы, сроки и стоимость поисковых работ на площади проектируемых работ

Таблица 7.4.3

| №<br>п/п   | Наименование работ и затрат                                                                                                           | Ед. изм        | Ст-ть ед.<br>работ, тенге | Объем<br>работ | Общая<br>ст-ть     |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|----------------|--------------------|
| 1          | 2                                                                                                                                     | 3              | 4                         | 5              | 6                  |
|            | <b>Основные виды работ и затраты</b>                                                                                                  |                |                           |                |                    |
| <b>1.1</b> | <b>Подготовительный период</b><br>(сбор геологической, геофизической изученности, информации о геологическом строении участка работ); | отр/мес        | 8 905 542                 | 2              | <b>17 811 084</b>  |
|            | <b>Полевые работы</b>                                                                                                                 |                |                           |                | <b>617 865 134</b> |
| <b>1.2</b> | <b>Наземные маршруты.</b> Переезды при проведении наземных маршрутов                                                                  | км             | 94 159                    | 50             | <b>4 707 950</b>   |
| <b>1.3</b> | <b>Буровые работы</b>                                                                                                                 |                |                           |                | <b>335 848 041</b> |
|            | Мобилизация буровых станков                                                                                                           | скв            | 144 887                   | 61             | 8 838 107          |
|            | -бурение заверочных скважин , угол наклона 65°-80°, выход керна 90-94%, интервал бурения 0- 200м                                      | скв/п.м.       | 45 000                    | 26/2775        | 124 875 000        |
|            | -бурение поисковых скважин угол наклона 65°-80°, выход керна 90-94%, интервал бурения 0- 200м                                         | скв/п.м.       | 45 000                    | 36/3898        | 175 410 000        |
|            | -бурение гидрогеологических скважин гл.100м                                                                                           | скв/п.м.       | 30 000                    | 2/200          | 6 000 000          |
|            | -монтаж-демонтаж, перемещение БУ (шпиндельного типа) до 100м                                                                          | м/д            | 58 970                    | 62             | 3 597 170          |
|            | -монтаж-демонтаж перемещение гидрогеологической БУ свыше 100м                                                                         | м/д            | 567 500                   | 2              | 1 135 000          |
|            | Строительство подъездных путей и буровых площадок (5% от стоимости буровых работ)                                                     | %              |                           |                | 15 992 764         |
| <b>1.4</b> | <b>Горнопроходческие работы (канавы):</b>                                                                                             |                |                           |                | <b>84 262 486</b>  |
|            | Проходка канав механическим способом глубиной 0-                                                                                      | м <sup>3</sup> | 9 309                     | 4656           | 43 342 704         |

|            |                                                                                  |                 |        |         |                   |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|---------|-------------------|
|            | 3,0м                                                                             |                 |        |         |                   |
|            | Засыпка канав механическим способом                                              | м <sup>3</sup>  | 9 554  | 4283    | 40 919 782        |
| <b>1.5</b> | <b>Геофизические исследования в скважинах:</b>                                   |                 |        |         | <b>95 634 656</b> |
|            | Стандартный электрокаротаж (КС, ПС) в комплексе ГК +детализация                  | <u>скв/п.м.</u> | 7 920  | 61/7340 | 58 132 800        |
|            | Инклинометрия в магнитных средах                                                 | <u>скв/п.м.</u> | 3 885  | 40/3025 | 11 752 125        |
|            | Гамма-нейтронный каротаж                                                         | скв             | 418100 | 61      | 25 504 100        |
|            | Транспортные расходы каротажной станции                                          | выезд           |        | 63      |                   |
|            | по асфальтированной дороге                                                       | 100км           | 37 085 | 4,3     | 159 465           |
|            | по грунтовым дороге                                                              | 100км           | 43 083 | 2,0     | 86 166            |
| <b>1.6</b> | <b>Гидрогеологические работы:</b>                                                |                 |        |         | <b>188 304</b>    |
|            | Измерение уровня воды в скважинах, оборудованных самописцем                      | замер           | 11 296 | 4       | 45 184            |
|            | Налив воды в отдельный интервал скважины с применением насосно-силового агрегата | бр/см           | 3 185  | 2       | 6 370             |
|            | Прокладка и разборка временного водоотвода без краски и подмотки                 | работа          | 34 960 | 2       | 69 920            |
|            | Наблюдения за уровнем воды в скважине после откачки                              | <u>бр/см</u>    | 33 415 | 2       | 66 830            |
| <b>1.7</b> | <b>Опробование в т.ч.</b>                                                        |                 |        |         | <b>51 892 917</b> |
|            | -отбор точечных и штуфных проб                                                   | проба           | 1 450  | 1 251   | 1 813 950         |
|            | -отбор керновых проб                                                             | проба           | 2 400  | 3 372   | 8 092 800         |
|            | -отбор групповых проб                                                            | проба           | 41 311 | 430     | 17 763 730        |
|            | - отбор бороздовых проб с канав                                                  | проба           | 3 358  | 665     | 2 233 070         |
|            | -отбор штуфных проб для изготовления                                             | проба           | 1 800  | 680     | 1 224 000         |



|             |                                                                                  |                 |                |              |                    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|--------------|--------------------|
|             | петрографических (прозрачных) шлифов                                             |                 |                |              |                    |
|             | -отбор штучных проб для изготовления полированных шлифов (аншлифов)              | проба           | 1 800          | 62           | 111 600            |
|             | отбор проб на определение физ.механических свойств                               | проба           | 10 277         | 680          | 6 988 360          |
|             | отбор монолитов из гидрогеологических скважин                                    | проба           | 10 277         | 10           | 100 277            |
|             | отбор технологической пробы                                                      | проба           | 2 260 855      | 6            | 13 565 130         |
| <b>1.8</b>  | <b>Топографо-геодезические работы</b>                                            | <b>тенге</b>    |                |              | <b>15 194 591</b>  |
|             | -топографическая съемка масштаба 1:10 000, 1:1000                                | км <sup>2</sup> | 754 280        | 11,5         | 7 637 840          |
|             | -аналитическая привязка точек с вычислением координат:                           |                 |                |              |                    |
|             | - канав                                                                          | канав           | 90 672         | 27           | 2 448 144          |
|             | - скважин (с учетом 2 гидрогеологических скважин)                                | скв             | 81 089         | 63           | 5 108 607          |
| <b>1.9</b>  | <b>Геологическая документация скважин</b>                                        | <b>100м</b>     | <b>281 796</b> | <b>60,05</b> | <b>16 921 849</b>  |
| <b>1.10</b> | <b>Фотодокументация керна скважин</b>                                            | <b>м</b>        | <b>1 200</b>   | <b>2 152</b> | <b>2 582 400</b>   |
| <b>1.11</b> | <b>Геологическая документация канав</b>                                          | <b>100м</b>     | <b>129 774</b> | <b>26,60</b> | <b>3 541 988</b>   |
| <b>1.12</b> | <b>Сокращение керна</b>                                                          | <b>100м</b>     | <b>69 709</b>  | <b>2,00</b>  | <b>139 418</b>     |
| <b>1.13</b> | <b>Ликвидация керна</b>                                                          | <b>100м</b>     | <b>69 709</b>  | <b>54,52</b> | <b>3 800 534</b>   |
| <b>1.14</b> | <b>Рекультивация скважин</b>                                                     | <b>скв</b>      | <b>50 000</b>  | <b>63</b>    | <b>3 150 000</b>   |
| <b>1.15</b> | <b>Полевая камеральная обработка материалов (5% от стоимости полевых работ).</b> |                 |                | <b>5%</b>    | <b>30 893 256</b>  |
| <b>1.16</b> | <b>Организация полевых работ</b>                                                 |                 |                | <b>1,0%</b>  | <b>6 178 651</b>   |
| <b>1.17</b> | <b>Ликвидация полевых работ</b>                                                  |                 |                | <b>0,8</b>   | <b>4 942 921</b>   |
| <b>1.18</b> | <b>Транспортировка (5% от стоимости полевых работ)</b>                           |                 |                |              | <b>30 893 256</b>  |
| <b>1.19</b> | <b>Полевое довольствие (8% от стоимости полевых работ)</b>                       |                 |                |              | <b>49 429 210</b>  |
| <b>1.20</b> | <b>Лабораторные работы</b>                                                       |                 |                |              | <b>123 155 970</b> |
|             | -обработка проб: точечных, керновых:                                             |                 |                |              | <b>19 172 164</b>  |

|      |                                                                              |              |        |            |                    |
|------|------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------|------------|--------------------|
|      | распиловка керна скважин                                                     | п.м.         | 3 100  | 2 152      | 6 671 200          |
|      | дробление                                                                    | проба        | 1 086  | 4 068      | 4 417 848          |
|      | истирание                                                                    | проба        | 485    | 4 068      | 1 972 980          |
|      | просеивание                                                                  | проба        | 1 080  | 4 068      | 4 393 440          |
|      | сушка                                                                        | проба        | 422    | 4 068      | 1 716 696          |
|      | -геохимический анализ ICP-OES на 34 элемента                                 | анализ       | 12 000 | 4068       | <b>48 816 000</b>  |
|      | -атомно-адсорбционный анализ методом AAS                                     | анализ       | 20 000 | 1349       | <b>26 980 000</b>  |
|      | -изготовление шлифов                                                         | шлиф         | 9 400  | 680        | <b>6 392 000</b>   |
|      | -петрографическое описание шлифов                                            | шлиф         | 18 000 | 680        | <b>12 240 000</b>  |
|      | -изготовление аншлифов                                                       | аншлиф       | 14 400 | 68         | <b>979 200</b>     |
|      | -минералогическое описание аншлифов                                          | аншлиф       | 20 000 | 68         | <b>1 360 000</b>   |
|      | -определение физических свойств пород (магнитной восприимчивости, плотности) | проба        | 3 400  | 680        | <b>2 312 000</b>   |
|      | - определение объемного веса и влажности руд                                 | проба        | 3 713  | 68         | <b>252 484</b>     |
|      | внутренний контроль (в т.ч.):                                                | анализ       |        | <b>162</b> | <b>2 264 000</b>   |
|      | -химанализ методом ICP-OES (3% от общего кол-ва проб)                        | анализ       | 12 000 | 122        | 1 464 000          |
|      | - химанализ методом AAS (3% от общего кол-ва проб)                           | анализ       | 20 000 | 40         | 800 000            |
|      | внешний контроль (в т.ч.):                                                   | анализ       |        | <b>162</b> | <b>2 264 000</b>   |
|      | -химанализ методом ICP-OES (3% от общего кол-ва проб)                        | анализ       | 12 000 | 122        | 1 464 000          |
|      | - химанализ методом AAS (3% от общего кол-ва проб)                           | анализ       | 20 000 | 40         | 800 000            |
|      | Определение pH                                                               | проба        | 1 396  | <b>2</b>   | <b>2 792</b>       |
|      | Объемный вес и влажность (монолиты)                                          | проба        | 3 713  | 10         | <b>37 130</b>      |
|      | Химический анализ воды                                                       | проба        | 42 100 | <b>2</b>   | <b>84 200</b>      |
| 1.21 | <b>Камеральные работы</b>                                                    |              |        |            | <b>185 359 540</b> |
|      | <b>(составление отчета) 30% от стоимости полевых</b>                         | <b>тенге</b> |        |            | 186 393 103        |

|          |                                                                                |              |                                  |         |                      |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------|---------|----------------------|
|          | <b>работ</b>                                                                   |              |                                  |         |                      |
| <b>2</b> | <b>Сопутствующие работы и затраты</b>                                          | <b>тенге</b> |                                  |         | <b>56 397 861</b>    |
| 2.1      | Командировочные отчисления                                                     |              | 1% от стоимости<br>полевых работ |         | <b>6 178 651</b>     |
| 2.2      | Строительство временных зданий и сооружений (5%<br>от стоимости полевых работ) | <b>тенге</b> | 5% от стоимости<br>полевых работ |         | <b>30 893 256</b>    |
| 2.3      | Резервные ассигнования ( 3,0 % от стоимости полевых<br>работ                   | <b>тенге</b> |                                  | 3%      | 18 535 954           |
| 2.4      | Рецензия                                                                       |              | 2                                | 400 000 | 800 000              |
|          | <b>Всего</b>                                                                   |              |                                  |         | <b>1 105 125 799</b> |
|          | <b>НДС 12%</b>                                                                 |              |                                  |         | <b>132 615 095</b>   |
|          | <b>Итого</b>                                                                   |              |                                  |         | <b>1 237 740 894</b> |

## Распределение объемов по годам

Таблица 7.4.4

|            | Наименование работ и затрат                                                                      | Ед. изм        | Ст-ть ед. работ, тенге | Объем работ | Общая ст-ть        | По годам    |                    |             |                    |             |             |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|
|            |                                                                                                  |                |                        |             |                    | 1-ый год    |                    | 2-ой год    |                    | 3-ий год    |             |
|            |                                                                                                  |                |                        |             |                    | Объем работ | Общая ст-ть        | Объем работ | Общая ст-ть        | Объем работ | Общая ст-ть |
| 1          | 2                                                                                                | 3              | 4                      | 5           | 6                  | 7           | 8                  | 9           | 10                 | 11          | 12          |
|            | Основные виды работ и затраты                                                                    |                |                        |             |                    |             |                    |             |                    |             |             |
| <b>1.1</b> | <b>Подготовительный период</b>                                                                   | <b>отр/мес</b> | <b>8 905 542</b>       | <b>2</b>    | <b>17 811 084</b>  | <b>2</b>    | <b>17 811 084</b>  |             | -                  |             | -           |
|            | <b>Полевые работы</b>                                                                            |                |                        |             | <b>617 865 134</b> |             | <b>432 312 121</b> |             | <b>185 553 013</b> |             | -           |
| <b>1.2</b> | <b>Наземные маршруты</b>                                                                         | <b>км</b>      | <b>94 159</b>          | <b>50</b>   | <b>4 707 950</b>   | <b>50</b>   | <b>4 707 950</b>   |             | -                  |             | -           |
| <b>1.3</b> | <b>Буровые работы</b>                                                                            |                |                        |             | <b>335 848 041</b> |             | <b>230 506 848</b> |             | <b>105 341 193</b> |             | -           |
|            | Мобилизация буровых станков                                                                      | скв            | 144 887                | 61          | 8 838 107          | 40          | 5 795 480          | 21          | 3 042 627          |             |             |
|            | -бурение заверочных скважин , угол наклона 65°-80°, выход керна 90-94%, интервал бурения 0- 200м | скв/п.м.       | 45 000                 | 25/2775     | 124 875 000        | 25/2775     | 124 875 000        | -           | -                  |             |             |
|            | -бурение поисковых скважин угол наклона 65°-80°, выход керна 90-94%, интервал бурения 0- 200м    | скв/п.м.       | 45 000                 | 36/3898     | 175 410 000        | 18/1 949    | 87 705 000         | 18/1 949    | 87 705 000-        |             |             |
|            | -бурение гидрогеологических скважин гл.100м                                                      | скв/п.м.       | 30 000                 | 2/200       | 6 000 000          | -           | -                  | 2/200       | 6 000 000          |             |             |
|            | -монтаж-демонтаж, перемещение БУ (шпиндельного типа) до 100м                                     | м/д            | 58 970                 | 61          | 3 597 170          | 43          | 2 535 710          | 18          | 1 061 460          |             |             |
|            | -монтаж-демонтаж перемещение гидрогеологической БУ свыше 100м                                    | м/д            | 567 500                | 2           | 1 135 000          |             |                    | 2           | 1 135 000          |             |             |
|            | Строительство подъездных путей и буровых площадок (5% от стоимости буровых работ)                | %              |                        |             | 15 992 764         | 60          | 9 595 658          | 40          | 6 397 105          |             |             |

|            |                                                                                  |                 |         |         |                   |       |                   |       |                   |  |   |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|---------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|--|---|
| <b>1.4</b> | <b>Горнопроходческие работы (канавы):</b>                                        |                 |         |         | <b>84 262 486</b> |       | <b>84 262 486</b> |       | -                 |  | - |
|            | Проходка канав механическим способом глубиной 0-3,0м                             | м³              | 9 309   | 4656    | 43 342 704        | 9 309 | 4656              |       |                   |  |   |
|            | Засыпка канав механическим способом                                              | м³              | 9 554   | 4283    | 40 919 782        | 9 554 | 4283              |       |                   |  |   |
| <b>1/5</b> | <b>Геофизические исследования в скважинах:</b>                                   |                 |         |         | <b>95 634 656</b> |       | <b>64 840 275</b> |       | <b>30 794 381</b> |  | - |
|            | Стандартный электрокаротаж (КС, ПС) в комплексе ГК и +детализация                | <u>скв/п.м.</u> | 7 920   | 61/7452 | 58 132 800        | 43    | 40 978 859        | 18    | 17 153 941        |  |   |
|            | инклинометрия                                                                    | <u>скв/п.м.</u> | 3 885   | 40/3025 | 11 752 125        | 25    | 7 345 078         | 15    | 4 407 046         |  |   |
|            | Гамма-нейтронный каротаж                                                         | скв             | 418 100 | 61      | 25 504 100        | 40    | 16 724 000        | 21    | 8 780 100         |  |   |
|            | Транспортные расходы каротажной станции^                                         | выезд           |         | 63      |                   |       |                   |       |                   |  |   |
|            | по асфальтированной дороге;                                                      | 100км           | 37 085  | 4,3     | 159 465           | 3     | 111 255           | 1,3   | 48 210            |  |   |
|            | по грунтовым дороге                                                              | 100км           | 43 083  | 2,0     | 86 166            |       | 43 083            | 1     | 43 083            |  |   |
| <b>1/6</b> | <b>Гидрогеологические работы:</b>                                                |                 |         |         | <b>188 304</b>    |       | -                 |       | <b>188 304</b>    |  | - |
|            | Измерение уровня воды в скважинах, оборудованных самописцем                      | замер           | 11 296  | 4       | 45 184            |       |                   | 4     | 45 184            |  |   |
|            | Налив воды в отдельный интервал скважины с применением насосно-силового агрегата | бр/см           | 3 185   | 2       | 6 370             |       |                   | 2     | 6 370             |  |   |
|            | Прокладка и разборка временного водоотвода без краски и подмотки                 | работа          | 34 960  | 2       | 69 920            |       |                   | 2     | 69 920            |  |   |
|            | Наблюдения за уровнем воды в скважине после откачки                              | <u>бр/см</u>    | 33 415  | 2       | 66 830            |       |                   | 2     | 66 830            |  |   |
| <b>1.7</b> | <b>Опробование в т.ч.</b>                                                        |                 |         |         | <b>51 892 917</b> |       | <b>23 094 780</b> |       | <b>28 798 137</b> |  | - |
|            | -отбор точечных и штучных проб                                                   | проба           | 1 450   | 1 251   | 1 813 950         | 750   | 1 087 500         | 501   | 726 450           |  |   |
|            | -отбор керновых проб                                                             | проба           | 2 400   | 3 372   | 8 092 800         | 2 035 | 4 884 000         | 1 357 | 3 208 800         |  |   |
|            | -отбор групповых проб                                                            | проба           | 41 311  | 430     | 17 763 730        | 240   | 9 914 640         | 190   | 7 849 090         |  |   |

|             |                                                                                  |                                      |                                 |                      |                                         |                |                            |              |                   |  |   |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|----------------|----------------------------|--------------|-------------------|--|---|
|             | - отбор бороздовых проб                                                          | проба                                | 3 358                           | 665                  | 2 233 070                               | 665            | 2 233 070                  | -            | -                 |  |   |
|             | -отбор штучных проб для изготовления петрографических (прозрачных) шлифов        | проба                                | 1 800                           | 680                  | 1 224 000                               | 410            | 738 000                    | 270          | 486 000           |  |   |
|             | -отбор штучных проб для изготовления полированных шлифов (аншлифов)              | проба                                | 1 800                           | 62                   | 111 600                                 | 40             | 72 000                     | 22           | 39 600            |  |   |
|             | отбор проб на определение физ.механических свойств                               | проба                                | 10 277                          | 680                  | 6 988 360                               | 410            | 4 213 570                  | 275          | 2 774 790         |  |   |
|             | отбор монолитов из гидрогеологических скважин                                    | проба                                | 10 277                          | 10                   | 100 277                                 |                |                            | 10           | 100 277           |  |   |
|             | отбор технологической пробы                                                      | проба                                | 2 260<br>855                    | 2                    | 4 521 710                               |                |                            | 6            | 13 565 130        |  |   |
| <b>1.8</b>  | <b>Топографо-геодезические работы</b>                                            | <b>тенге</b>                         |                                 |                      | <b>15 194 591</b>                       |                | <b>10 085 984</b>          |              | <b>5 108 607</b>  |  | - |
|             | - аналитическая привязка точек с вычислением координат канав скважин             | км <sup>2</sup><br><br>канава<br>скв | 754 280<br><br>90 672<br>81 089 | 11,5<br><br>27<br>63 | 7 637 840<br><br>2 448 144<br>5 108 607 | 11,5<br><br>27 | 7 637 840<br><br>2 448 144 | <br><br>63   | <br><br>5 108 607 |  |   |
| <b>1.9</b>  | <b>Геологическая документация скважин</b>                                        | <b>100м</b>                          | <b>281 796</b>                  | <b>60,05</b>         | <b>16 921 849</b>                       | <b>40,0</b>    | <b>11 271 840</b>          | <b>2.05</b>  | <b>5 650 009</b>  |  | - |
| <b>1.10</b> | <b>Фотодокументация керна скважин</b>                                            | <b>м</b>                             | <b>1 200</b>                    | <b>2 152</b>         | <b>2 582 400</b>                        |                |                            | <b>2 152</b> | <b>2 582 400</b>  |  | - |
| <b>1.11</b> | <b>Геологическая документация канав</b>                                          | <b>100м</b>                          | <b>129 774</b>                  | <b>26,60</b>         | <b>3 541 988</b>                        | <b>26,60</b>   | <b>3 541 988</b>           |              |                   |  | - |
| <b>1.12</b> | <b>Сокращение керна</b>                                                          | <b>100м</b>                          | <b>69 709</b>                   | <b>2,00</b>          | <b>139 418</b>                          |                |                            | <b>2,00</b>  | <b>139 418</b>    |  | - |
| <b>1.13</b> | <b>Ликвидация керна</b>                                                          | <b>100м</b>                          | <b>69 709</b>                   | <b>54,52</b>         | <b>3 800 534</b>                        |                |                            | <b>54,52</b> | <b>3 800 534</b>  |  | - |
| <b>1.14</b> | <b>Рекультивация скважин</b>                                                     | <b>скв</b>                           | <b>50 000</b>                   | <b>63</b>            | <b>3 150 000</b>                        |                |                            | <b>63</b>    | <b>3 150 000</b>  |  | - |
| <b>1.15</b> | <b>Полевая камеральная обработка материалов (5% от стоимости полевых работ).</b> |                                      |                                 |                      | <b>30 893 256</b>                       |                | <b>21 615 606</b>          |              | <b>9 277 650</b>  |  | - |
| <b>1.16</b> | <b>Организация полевых работ 1%</b>                                              |                                      |                                 |                      | <b>6 178 651</b>                        |                | <b>6 178 651</b>           |              |                   |  | - |
| <b>1.17</b> | <b>Ликвидация полевых работ</b>                                                  |                                      |                                 |                      | <b>4 942 921</b>                        |                |                            |              | <b>4 942 921</b>  |  | - |
| <b>1.18</b> | <b>Транспортировка (5% от стоимости полевых работ)</b>                           |                                      |                                 |                      | <b>30 893 256</b>                       |                | <b>21 615 606</b>          |              | <b>11 298 528</b> |  | - |
|             | <b>Полевое довольствие (8%</b>                                                   |                                      |                                 |                      | <b>49 429 210</b>                       |                | <b>34 584 969</b>          |              | <b>14 844 240</b> |  | - |

|             |                                                                                                                           |                |                |            |                      |                         |                                    |                         |                                  |  |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|------------|----------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|--|---|
|             | от стоимости полевых работ)                                                                                               |                |                |            |                      |                         |                                    |                         |                                  |  |   |
|             |                                                                                                                           |                |                |            |                      |                         |                                    |                         |                                  |  |   |
| <b>1/19</b> | <b>Лабораторные работы</b>                                                                                                |                |                |            | <b>123 155 970</b>   |                         | <b>75 034 779</b>                  |                         | <b>48 121 191</b>                |  | - |
|             | Пробоподготовка:                                                                                                          |                |                |            | <b>19 758 056</b>    |                         | <b>13 768 779</b>                  |                         | <b>5 989 277</b>                 |  |   |
|             | Распиловка керна скважин                                                                                                  | п.м.           | 1544           | 3 100      | 4 786 400            | 970                     | 3 007 000                          | 574                     | 1 779 400                        |  |   |
|             | Дробление                                                                                                                 | проба          | 4872           | 1 086      | 5 290 992            | 2923                    | 3 174 378                          | 1949                    | 2 116 614                        |  |   |
|             | Истирание                                                                                                                 | проба          | 4872           | 485        | 2 362 920            | 2923                    | 1 417 655                          | 1949                    | 945 265                          |  |   |
|             | Просеивание                                                                                                               | проба          | 4872           | 1 080      | 5 261 760            | 2923                    | 3 174 378                          | 1949                    | 2 116 614                        |  |   |
|             | Сушка                                                                                                                     | проба          | 4872           | 422        | 2 055 984            | 2923                    | 1 233 506                          | 1949                    | 822 478                          |  |   |
|             | -геохимический анализ ICP-OES на 34 элемента                                                                              | анализ         | 12 000         | 4068       | 48 816 000           | <b>2441</b>             | <b>29 292 000</b>                  | <b>1 627</b>            | <b>19 524 000</b>                |  |   |
|             | -атомно-адсорбционный анализ методом AAS                                                                                  | анализ         | 20 000         | 1349       | 26 980 000           | <b>700</b>              | <b>14 000 000</b>                  | <b>649</b>              | <b>12 980 000</b>                |  |   |
|             | -изготовление шлифов                                                                                                      | шлиф           | 9 400          | 680        | 6 392 000            | <b>400</b>              | <b>3 760 000</b>                   | <b>280</b>              | <b>2 632 000</b>                 |  |   |
|             | -петрографическое описание шлифов                                                                                         | шлиф           | 18 000         | 680        | 12 240 000           | <b>400</b>              | <b>7 200 000</b>                   | <b>280</b>              | <b>5 040 000</b>                 |  |   |
|             | -изготовление аншлифов                                                                                                    | аншлиф         | 14 400         | 68         | 979 200              | <b>40</b>               | <b>576 000</b>                     | <b>28</b>               | <b>403 200</b>                   |  |   |
|             | -минералогическое описание аншлифов                                                                                       | аншлиф         | 20 000         | 68         | 1 360 000            | <b>40</b>               | <b>800 000</b>                     | <b>28</b>               | <b>560 000</b>                   |  |   |
|             | -определение физических свойств пород (магнитной восприимчивости, плотности) - определение объемного веса и влажности руд | проба<br>проба | 3 400<br>3 713 | 680<br>68  | 2 312 000<br>252 484 | <b>400</b><br><b>40</b> | <b>1 360 000</b><br><b>148 000</b> | <b>280</b><br><b>28</b> | <b>952 000</b><br><b>103 964</b> |  |   |
|             | внутренний контроль (в т.ч.):                                                                                             | анализ         |                | 162        | <b>2 264 000</b>     | 98                      | <b>1 376 000</b>                   | 64                      | <b>888 000</b>                   |  |   |
|             | -химанализ методом ICP-OES (3% от общего кол-ва проб)                                                                     | анализ         | 12 000         | 122        | 1 464 000            | 73                      | 876 000                            | 49                      | 588 000                          |  |   |
|             | - химанализ методом AAS (3% от общего кол-ва проб)                                                                        | анализ         | 20 000         | 40         | 800 000              | 25                      | 500 000                            | 15                      | 300 000                          |  |   |
|             | внешний контроль (в т.ч.):                                                                                                | анализ         |                | <b>162</b> | <b>2 264 000</b>     | <b>98</b>               | <b>1 376 000</b>                   | <b>64</b>               | <b>888 000</b>                   |  |   |
|             | -химанализ методом ICP-OES (3% от общего кол-ва проб)                                                                     | анализ         | 12 000         | 122        | 1 464 000            | 73                      | 876 000                            | 49                      | 588 000                          |  |   |
|             | - химанализ методом AAS (3% от общего кол-ва проб)                                                                        | анализ         | 20 000         | 40         | 800 000              | 25                      | 500 000                            | 15                      | 300 000                          |  |   |
|             | Определение pH                                                                                                            | проба          | 1 396          | 2          | 2 792                | -                       | -                                  | 2                       | 2 792                            |  |   |
|             | Объемный вес и влажность (монолиты)                                                                                       | проба          | 3 713          | 10         | 37 130               |                         |                                    | <b>10</b>               | <b>37 130</b>                    |  |   |
|             | Химический анализ воды                                                                                                    | проба          | 42 100         | 2          | 84 200               |                         |                                    | <b>2</b>                | <b>84 200</b>                    |  |   |

|  |                                                                             |              |   |                               |                      |  |                    |  |                    |   |                    |
|--|-----------------------------------------------------------------------------|--------------|---|-------------------------------|----------------------|--|--------------------|--|--------------------|---|--------------------|
|  | <b>Камеральные работы</b>                                                   |              |   |                               | <b>185 359 540</b>   |  |                    |  | <b>36 008 047</b>  |   | <b>149 351 493</b> |
|  | <b>(составление отчета) 30% от стоимости полевых работ</b>                  | <b>тенге</b> |   |                               | <b>185 359 540</b>   |  |                    |  |                    |   |                    |
|  | <b>Сопутствующие работы и затраты</b>                                       | <b>тенге</b> |   |                               | <b>56 397 861</b>    |  | <b>39 131 457</b>  |  | <b>8 238 201</b>   |   | <b>9 038 203</b>   |
|  | Командировочные отчисления                                                  |              |   | 1% от стоимости полевых работ | <b>6 178 651</b>     |  | 2 059 550          |  | 2 059 550          |   | 2 059 551          |
|  | Строительство временных зданий и сооружений (5% от стоимости полевых работ) | <b>тенге</b> |   | 5% от стоимости полевых работ | <b>30 893 256</b>    |  | <b>30 893 256</b>  |  | -                  | - | -                  |
|  | Резервные ассигнования ( 3,0 % от стоимости полевых работ                   | <b>тенге</b> |   | 3%                            | <b>18 535 954</b>    |  | <b>6 178 651</b>   |  | <b>6 178 651</b>   |   | <b>6 178 652</b>   |
|  | Рецензия                                                                    |              | 2 | 400 000                       | 800 000              |  | -                  |  | -                  |   | 800 000            |
|  | <b>Всего</b>                                                                |              |   |                               | <b>1 105 125 799</b> |  | <b>630 473 189</b> |  | <b>316 262 914</b> |   | <b>158 389 696</b> |
|  | <b>НДС 12%</b>                                                              |              |   |                               | <b>132 615 095</b>   |  | <b>75 656 782</b>  |  | <b>37 951 549</b>  |   | <b>19 006 763</b>  |
|  | <b>Итого</b>                                                                |              |   |                               | <b>1 237 740 894</b> |  | <b>706 129 971</b> |  | <b>354 214 463</b> |   | <b>177 396 460</b> |



## 8. Ожидаемые результаты поисковых работ

Положительная реализация всех проектных объемов, основанных на геолого-геофизических данных прошлых лет в пределах Караджальского рудного поля, будет обеспечена при безусловном выполнении следующих направлений:

- Выявление и оконтуривание зон метасоматически измененных пород.
- Картирование и опробование рудовмещающих толщ, с учетом установленных рудоконтролирующих факторов и поисковых признаков;
- Прослеживание и опробование рудоносных зон и рудных тел, выявленных металлометрией;
- Оконтуривание площади участков проявлений и возможно подтверждение наличия промышленного оруденения;
- Оценка технологических свойств и вещественного состава руд и горно-геологических условий эксплуатации месторождения;
- Определение геолого-промышленного типа руд;
- Оценка ресурсов ( $C_1$  и  $C_2$ ), составление технико-экономических соображений о возможном промышленном значении, которое послужит обоснованием для принятия решения о целесообразности проведения дальнейших работ.

## **Список использованных источников**

### **Фондовые источники**

1. Клепиков и др., 2003г. Отчет о результатах ГДП-200 на территории Семипалатинского полигона (листы М-43-XXIV, М-44-XIX).
2. Станина В.И. Результаты изучения скарнового месторождения Караджал. (Окончательный отчет Караджальской ГРП по работам 1950-54 г.г.), Усть-Каменогорск, геолфонды МТД «Востказнедра», 1954.
3. Маслов В.И. Окончательный отчет по результатам геологоразведочных работ, проведенных в пределах контрактной территории на Караджальском месторождении. Отчет ТОО «Ульба-Геология», Усть-Каменогорск, геолфонды МТД «Востказнедра», 2006.

### **Изданная литература.**

1. Генетические типы гидротермальных месторождений бериллия. М, Недра, 1975. 247 с.
2. Инструкция по применению классификации запасов к коренным месторождениям редких металлов, ГКЗ СССР, М, Госгеолтехиздат, 1962.
3. Инструкция о проведении геологоразведочных работ по стадиям (твердые полезные ископаемые). 2006 г.
10. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (ниобиевые, танталовые и редкоземельные элементы).
11. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (бериллиевые руды)
13. Справочник. Месторождения редких металлов и редких земель Казахстана. Алматы 1998 г., 136 с.

### **Нормативно-правовые документы**

1. О недрах и недропользовании. – Кодекс Республики Казахстан от 27 декабря 2017 года № 125-VI ЗРК.
2. Инструкция по составлению проектных документов по геологическому изучению недр. – Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 28 мая 2018 г. № 396. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 14 июня 2018 года №17076.
3. Инструкция по составлению плана разведки твердых полезных ископаемых. Совместный приказ Министра по инвестициям и развитию РК от 15.05.2018г и Министра энергетики РК от 21.05.2018г. №198.
4. «Основные положения по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ», «Инструкция по топографической съемке».
5. Справочник рекомендуемых единичных расценок для проведения геолого-разведочных работ на 2020 год. – Алматы: Общественное объединение «Профессиональное объединение независимых экспертов недр», 2020. – Выпуск 2.

## **9. РАЗДЕЛ «ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕДР. Охрана и рациональное использование недр**

Охрана недр при проведении поисково-разведочных работ на твердые полезные ископаемые будет осуществляться в строгом соответствии с Законом Республики Казахстан, № 125-VI ЗРК от 27.12.2017 г. «О недрах и недропользовании», «Едиными правилами по рациональному и комплексному использованию недр», утвержденные Приказом Министра Энергетики Республики Казахстан № 239 от 15.06. 2018 г.

При производстве планируемых исследований все работы будут проводиться в соответствии с кодексом РК «О недрах и недропользовании», экологическим кодексом РК и «Инструкцией по организации и проведению экологической оценки».

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

компактное размещение полевых лагерей в долинах рек в 150 м от их русел;

приготовление пищи будет производиться на газовых печах с использованием жидкого газа в баллонах;

питьевое и техническое водоснабжение будет доставляться по договору со специализированной организацией, в зависимости от места проведения работ;

устройство уборных и мусорных ям для сбора отходов будет проводиться в местах, исключающих загрязнение водоемов, в плотном грунте и будет иметь разовое применение. С поверхности ямы будут перекрыты деревянными закрывающимися люками. После наполнения они будут обрабатываться хлорной известью и засыпаться плотным грунтом;

сброса воды из столовой не будет ввиду малочисленности отрядов и малых объемов ее использования;

предусматривается строгий запрет на охоту и рыбалку на все полевые периоды.

### **1. Охрана атмосферного воздуха от загрязнения.**

Основными источниками выброса вредных веществ в атмосферу при проектируемых работах является автотранспорт, самоходные буровые установки и другая техника. В результате сжигания горючего при работе двигателей в атмосферу выбрасывается большое количество вредных веществ, основными из которых являются окись углерода, углеводороды и двуокись азота. Наибольшее количество вредных веществ выбрасывается при разгоне автомобиля, а также при движении с малой скоростью.

В связи с тем, что источники выбросов в атмосферу имеют передвижной характер и учитывая немногочисленность техники, можно утверждать, что сосредоточения и скопления вредных выбросов в определенной точке не

будет. Поэтому специальных мероприятий по охране воздушного бассейна не требуется.

В целях уменьшения выбросов от работающей техники будут выполняться следующие мероприятия:

сокращение до минимума работы бензиновых и дизельных агрегатов на холостом ходу;

произведена регулировка топливной аппаратуры дизельных двигателей;

- движение автотранспорта будет осуществляться на оптимальной скорости.

Для уменьшения выбросов в атмосферу будут проводиться систематические профилактические осмотры и ремонты двигателей, проверка токсичности выхлопных газов.

Загрязнение атмосферы пылеобразующими частицами при проходке горных выработок незначительно.

## 2. Рекультивация нарушенных земель.

В соответствии с Законодательством Республики Казахстан рекультивация нарушенных земель, повышение их плодородия, использование и сохранение плодородного слоя почвы являются природоохранными мероприятиями. Восстановление нарушенных земель направлено на устранение неблагоприятного влияния геологоразведочных работ на окружающую среду, улучшение санитарно-гигиенических условий жизни населения, сохранение эстетической ценности ландшафтов. Рекультивации подлежат все участки площади, нарушенные в процессе работ.

Буровые работы будут проводиться с соблюдением мер, обеспечивающих сохранение почв. При производстве работ не используются химические реагенты, все механизмы обеспечиваются маслоулавливающими поддонами. Заправка механизмов и автотранспорта топливом будет производиться из автозаправщика. После проведения работ с участков будут удалены все механизмы, оборудование и отходы производства, зумпфы будут ликвидированы путем засыпки вручную.

При проходке канав плодородный слой будет складироваться отдельно. После проведения опробования канавы будут ликвидированы путем засыпки вручную. Работы по ликвидации и рекультивации будут проводиться в следующем порядке: сначала они засыпаются вынутой породой, затем наносится и разравнивается плодородный слой.

## 3. Охрана поверхностных и подземных вод.

При выполнении данного Проекта будут применяться правила по соблюдению зон санитарной охраны.

Во избежание загрязнения поверхностных вод бытовыми отходами все производственные, жилые и хозяйственные помещения будут располагаться не ближе 150 м от русла. Сброс сточных и туалетных вод будет

производиться в септики-гидроотстойники, где будет производиться их механическая очистка методом естественного отстоя.

## Приложение 1



24021763

**ЛИЦЕНЗИЯ****19.06.2024 года****24021763****Выдана****Товарищество с ограниченной ответственностью "Геоплазма"**

030000, Республика Казахстан, Актюбинская область, Актобе Г.А., г.Актобе,  
 Проспект Алии Молдагуловой, дом № 57В, Нежилое помещение 68  
 БИН: 050840010143

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер  
 юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-  
 идентификационный номер филиала или представительства иностранного  
 юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у  
 юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия),  
 индивидуальный идентификационный номер физического лица)

**на занятие****Лицензия на работы и услуги в сфере углеводородов**

(наименование лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом  
 Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

**Особые условия**

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и  
 уведомлениях»)

**Примечание****Неотчуждаемая, класс 1**

(отчуждаемость, класс разрешения)

**Лицензиар****Министерство энергетики Республики Казахстан**

(полное наименование лицензиара)

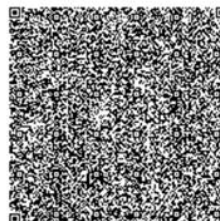
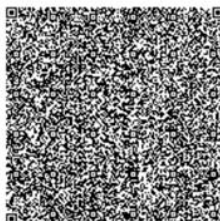
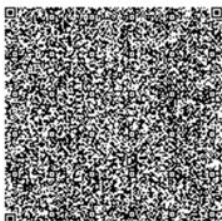
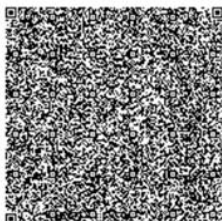
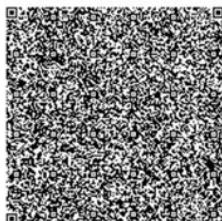
**Руководитель**  
**(уполномоченное лицо)**

**Арымбек Құдайберген Берікұлы**

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

**Дата первичной выдачи 02.11.2007**

**Срок действия**  
**лицензии**

**Место выдачи****г.Астана**

24021763

Страница 1 из 2



## ПРИЛОЖЕНИЕ К ЛИЦЕНЗИИ

Номер лицензии 24021763

Дата выдачи лицензии 19.06.2024 год

### Подвид(ы) лицензируемого вида деятельности

- Составление технических проектных документов для месторождений углеводородов
- Составление базовых проектных документов для месторождений углеводородов и анализа разработки месторождений углеводородов

(наименование подвида лицензируемого вида деятельности в соответствии с Законом Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

### Лицензиат

Товарищество с ограниченной ответственностью "Геоплазма"

030000, Республика Казахстан, Актыбинская область, Актобе Г.А., г.Актобе, Проспект Алии Молдагуловой, дом № 57В, Нежилое помещение 68, БИН: 050840010143

(полное наименование, местонахождение, бизнес-идентификационный номер юридического лица (в том числе иностранного юридического лица), бизнес-идентификационный номер филиала или представительства иностранного юридического лица – в случае отсутствия бизнес-идентификационного номера у юридического лица/полностью фамилия, имя, отчество (в случае наличия), индивидуальный идентификационный номер физического лица)

### Производственная база

г. Актобе, Промзона участок № 411 А

(местонахождение)

### Особые условия действия лицензии

(в соответствии со статьей 36 Закона Республики Казахстан «О разрешениях и уведомлениях»)

### Лицензиар

Министерство энергетики Республики Казахстан

(полное наименование органа, выдавшего приложение к лицензии)

### Руководитель (уполномоченное лицо)

Арымбек Құдайберген Берікұлы

(фамилия, имя, отчество (в случае наличия))

### Номер приложения

001

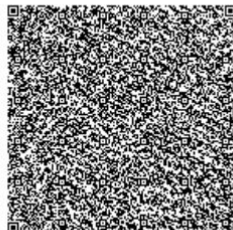
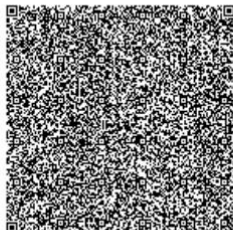
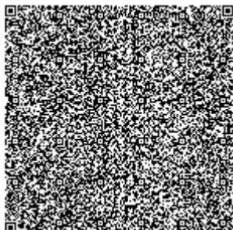
### Срок действия

### Дата выдачи приложения

19.06.2024

### Место выдачи

г.Астана



## Приложение 3

Протокол 1/2024  
Заседания технического совета ТОО «Геоплазма»

№ от 29 ноября 2024г

г. Актобе

Присутствовали: члены технического совета ТОО «Геоплазма»:

Сарсенбаев С.К - Председатель технического совета.

Конакбаева К.Т. – автор проекта, ведущий геолог

Ахметова Г.М. – геолог

Минсеитов Н. – инженер по бурению

Повестка дня:

Обсуждение Плана разведки твердых полезных ископаемых по Лицензия №2716-EL от 01.07.2024 г. (геологические блоки М-43-84-(10в-5г-10) (частично), М-43-84-(10в-5г-15) (частично), М-43-84-(10в-5г-5), М-44-73-(10а-5в-1), М-44-73-(10а-5в-6) с целью обнаружения месторождения бериллия и попутных компонентов в области Абай РК

Слушали:

Сообщение ответственного исполнителя Плана Конакбаеву К.Т.

Основанием для постановки разведочных работ на твердые полезные ископаемые на лицензионной площади в пределах 5-и блоков: М-43-84-(10в-5г-10) (частично), М-43-84-(10в-5г-15) (частично), М-43-84-(10в-5г-5), М-44-73-(10а-5в-1), М-44-73-(10а-5в-6) области Абай РК является Лицензия на разведку №2716 от 01.07.2024 г., выданная АО «Ульбинский металлургический завод».

Проектная документации на разведку твердых полезных ископаемых на площади разработана ТОО «Геоплазма» согласно технической спецификации, выданной заказчиком.

В состав работ по настоящему плану включены следующие виды:

- рекогносцировочные и поисковые маршруты; поисковое и заверочное бурение глубиной в среднем 100 м; горнопроходческие работы, каротаж скважин, отбор и обработка проб, лабораторные и прочие сопутствующие работы.

Ожидаемые результаты:

- получение геологической информации по лицензионному участку достаточной для обоснования и утверждения в ГКЗ РК параметров промышленных кондиций на руды Центрального участка месторождения Караджал, а также расширения площади возможного распространения перспективных участков.

- Обеспечение согласования проектной документации в области охраны окружающей среды;



- представление заказчику в 3-х экземплярах проектной документации на проведение поисковых работ по оценке перспектив площади в пределах 5 блоков: М-43-84-(10в-5г-10) (частично), М-43-84-(10в-5г-15) (частично), М-43-84-(10в-5г-5), М-44-73-(10а-5в-1), М-44-73-(10а-5в-6) общей площадью 11,5км<sup>2</sup> на бумажном и электронном носителях с соответствующими государственными экспертизами (экологической) и утвержденной в установленном законодательством порядке

На заданные вопросы Докладчик дал исчерпывающие ответы.

Технический совет постановил:

Одобрить «План разведки твердых полезных ископаемых по Лицензия №2716-EL от 01.07.2024 г. (геологические блоки М-43-84-(10в-5г-10) (частично), М-43-84-(10в-5г-15) (частично), М-43-84-(10в-5г-5), М-44-73-(10а-5в-1), М-44-73-(10а-5в-6) с целью обнаружения месторождения бериллия и попутных компонентов в области Абай РК и направить на утверждение заказчику АО «Ульбинский металлургический завод», после чего экологическую экспертизу. После получения положительного экспертного заключения копию плана направить в уполномоченный орган в области твердых полезных ископаемых.

Председатель  
технического совета

С.К.Сарсенбаев

## Приложение 4

## Протокол

Заседания технического совета АО «Ульбинский металлургический завод»

«\_02\_» декабря 2024г

г. Актобе

Присутствовали: члены технического совета АО «Ульбинский металлургический завод»

Даулбаев С.К - Председатель технического совета. Заместитель. Председателя правления по стратегическому развитию

Абдуллин Н.К. - Менеджер по новым проектам отдела стратегического развития.

Приглашенные:

Представители ТОО «Геоплазма» разработчик плана:

Конакбаева К.Т. – автор проекта, ведущий геолог

Ахметова Г.М. – инженер геолог

Минсеитов Н.А. – инженер по бурению

Повестка дня:

Обсуждение плана разведки твердых полезных ископаемых по Лицензия №2716-EL от 01.07.2024 г. (геологические блоки М-43-84-(10в-5г-10) (частично), М-43-84-(10в-5г-15) (частично), М-43-84-(10в-5г-5), М-44-73-(10а-5в-1), М-44-73-(10а-5в-6) с целью обнаружения месторождения бериллия и попутных компонентов в области Абай РК

Слушали:

Сообщение ответственного исполнителя Плана Конакбаеву К.Т.

Основанием для постановки разведочных работ на твердые полезные ископаемые на лицензионной площади в пределах 5-и блоков: М-43-84-(10в-5г-10) (частично), М-43-84-(10в-5г-15) (частично), М-43-84-(10в-5г-5), М-44-73-(10а-5в-1), М-44-73-(10а-5в-6) области Абай РК является Лицензия на разведку №2716 от 01.07.2024 г., выданная АО «Ульбинский металлургический завод».

Проектная документация на разведку твердых полезных ископаемых на лицензионной площади разработана ТОО «Геоплазма» согласно технической спецификации, выданной заказчиком.

В состав работ по настоящему плану включены следующие виды:

- рекогносцировочные и поисковые маршруты;
- заверочное бурение скважин;
- поисковое бурение с средней глубиной 100 м; ;
- проходка заверочных канав;
- гидрогеологические работы;
- комплекс опробования (бороздовое, геохимическое, керновое);

- геофизические каротажные работы;
- лабораторные работы.

### Основные виды и объёмы проектируемых работ

| №<br>п/п | Виды работ                                                                         | Един.<br>изм.             | Объём<br>работ           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1.       | Подготовительный период:                                                           | чел/мес                   | 4,5                      |
|          | 1.1. Изучение и копирование фондовых геологических материалов;                     | -                         | -                        |
|          | 1.2. Составление комплекта предварительных карт и схем, каталогов буровых скважин. | -                         | -                        |
| 2.       | Геологические маршруты, в т.ч.                                                     | пог.км                    | 50                       |
|          | 2.1. Рекогносцировочные маршруты;                                                  | пог.км                    | 10                       |
|          | 2.2. Поисковые маршруты.                                                           | пог.км                    | 40                       |
| 3.       | Буровые работы (способ бурения – колонковый), всего:                               | <u>СКВ</u><br>п.м.        | <b>61</b><br><b>6673</b> |
|          | 3.1. Бурение наклонных заверочных скважин глубиной в среднем 100м;                 | <u>СКВ</u><br>п.м.        | <u>26</u><br>2775        |
|          | Бурение наклонных поисковых скважин глубиной в среднем 100м                        | <u>СКВ</u><br><u>п.м.</u> | <u>35</u><br><u>3898</u> |
|          | Бурение гидрогеологических скважин глубиной в среднем 100м                         | <u>СКВ</u><br>п.м.        | <u>2</u><br><b>200</b>   |
| 4.       | Геофизические исследования в скважинах:                                            | <u>СКВ</u><br>п.м.        |                          |
|          | 4.1. Метод кажущихся сопротивлений (КС)                                            | <u>СКВ</u><br>п.м.        | <u>63</u><br>7340        |
|          | 4.2. Каротаж методом собственной поляризации (ПС)                                  | <u>СКВ</u><br><u>п.м.</u> | <u>63</u><br>7340        |
|          | 4.3. Гамма-каротаж                                                                 | <u>СКВ</u><br>п.м.        | <u>63</u><br>7340        |
|          | 4.4. Инклинометрия                                                                 | <u>СКВ</u><br>п.м.        | <u>63</u><br>7340        |
|          | 4.5.Гамма-нейтронный каротаж                                                       | <u>СКВ</u><br><u>п.м.</u> | <u>25</u><br><u>2775</u> |
| 5        | Гидрогеологические работы:-замеры уровня воды в скважинах                          | <u>СКВ</u><br><u>п.м.</u> | <u>63</u><br>6873        |
| 6.       | Опробование:                                                                       |                           |                          |
|          | Отбор:                                                                             |                           |                          |
|          | 6.1. точечных проб на химический анализ:                                           | проба                     | <b>1251</b>              |
|          | - геологические маршруты                                                           | проба                     | 50                       |
|          | - заверочные скважины                                                              | проба                     | 323                      |

|   |                                                                                      |       |             |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|
|   | - поисковые скважины                                                                 | проба | 546         |
|   | - канавы                                                                             | проба | 332         |
|   | 6.2. Отбор керновых проб в т. ч.:                                                    | проба | <b>2152</b> |
|   | -керна заверочных скважины                                                           | проба | 1085        |
|   | - керна поисковых скважины                                                           | проба | 1067        |
|   | 6.3. Отбор групповых проб                                                            | проба | <b>430</b>  |
|   | 64. Отбор бороздовых проб из заверочных и проектируемых канав                        | проба | <b>665</b>  |
|   | 6.6. Отбор штуфных проб для изготовления петрографических (прозрачных) шлифов:       | проба | <b>680</b>  |
|   | - геологические маршруты                                                             | проба | 10          |
|   | -кern заверочных скважин                                                             |       | 260         |
|   | - kern поисковых скважин                                                             | проба | 180         |
|   | -канавы                                                                              |       | 230         |
|   | 6.7. Отбор штуфных проб для изготовления полированных шлифов (аншлифов)              | проба | <b>62</b>   |
|   | 6.8 отбор проб на определение физ.механических свойств в т.ч.:                       |       | <b>742</b>  |
|   | - определение плотности пород и руд                                                  | проба | <b>742</b>  |
|   | -определение магнитной восприимчивости пород и руд                                   | проба |             |
|   | -определение объемного веса руд (10% от кол-ва определений магнитной восприимчивости | проба | <b>74</b>   |
|   | -определение влажности                                                               | проба | <b>74</b>   |
|   | отбор монолитов из керна гидрогеологических скважин                                  | проба | <b>10</b>   |
|   | 6.9. отбор технологической пробы весом 100-150кг                                     | проба | <b>2</b>    |
| 7 | Лабораторные работы                                                                  |       |             |
|   | 7.1. Обработка проб, в т.ч.                                                          | проб  | <b>4068</b> |
|   | -точечных проб весом до 300 гр                                                       |       | 1251        |
|   | -керновых проб весом 8-20 кг                                                         |       | 2152        |
|   | -бороздовые пробы весом 4,5 кг                                                       |       | 665         |
|   | 7.2. Геохимический (количественный химический) анализ                                |       | <b>4068</b> |
|   | 7.3. Атомно-абсорбционный анализ, в т.ч.                                             |       | <b>1349</b> |
|   | - точечные –                                                                         |       | 375         |
|   | - керновые                                                                           |       | 645         |
|   | - групповые                                                                          |       | 129         |
|   | - бороздовые                                                                         |       | 200         |
|   | 74. Изготовление петрографических прозрачных шлифов.                                 | шлиф  | <b>680</b>  |
|   | 7.5. Петрографическое описание прозрачных шлифов.                                    | шлиф  | <b>680</b>  |

|     |                                                                       |                                       |                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|
|     | 7.6. Изготовление полированных шлифов (аншлифов).                     | аншлиф                                | <b>68</b>         |
|     | 7.7. Минераграфическое описание полированных шлифов (аншлифов).       | аншлиф                                | <b>68</b>         |
|     | 7.8. Определение физических свойств пород и руд, в т.ч.:              | образец                               | <b>1636</b>       |
|     | - плотность пород и руд                                               | образец                               | 748               |
|     | - магнитная восприимчивость пород и руд                               | образец                               | 748               |
|     | - объемный вес руд                                                    | образец                               | 69                |
|     | - влажность руд                                                       | образец                               | 69                |
|     | 7.9. Внутренний контроль химического анализа:                         | анализ                                | <b>162</b>        |
|     | - методом ICP-OES (3% от общего количества проб);                     | анализ                                | 122               |
|     | - методом AAS (3% от общего количества проб).                         |                                       | 40                |
|     | 7.10. Внешний контроль химического анализа:                           | анализ                                | <b>162</b>        |
|     | - методом ICP-OES (3% от общего количества проб);                     | анализ                                | 122               |
|     | - методом AAS (3% от общего количества проб).                         | анализ                                | 40                |
|     | 7.11. Цифровое сканирование полноразмерного керна на 360°.            | п.м                                   | <b>744</b>        |
| 8.  | Топографо-геодезические работы:                                       |                                       |                   |
|     | Топографическая съемка масштаба 1:10000                               | км <sup>2</sup>                       | 11                |
|     | 8.1. Аналитическая привязка выработок                                 | 1 точка                               | 96                |
|     | 8.2. Вычисление координат                                             | 1 точка                               | 96                |
|     | 8,3 Привязка точек отбора проб в маршрутах                            | 1 точка                               | 50                |
| 9.  | Геологическая документация выработок:<br>- буровых скважин;<br>-канав | пог.м.<br>м                           | 6673<br>2660      |
| 10. | Полевая камеральная обработка материалов                              | % от<br>стоимости<br>полевых<br>работ | 5                 |
| 11. | Сокращение керна:                                                     | пог.м.                                | 200               |
| 12. | Ликвидация керна:                                                     | пог.м.                                | 5452              |
| 13. | Рекультивация земель                                                  | кв.м.<br>скв                          | <u>6400</u><br>64 |
| 14. | Камеральные работы (в том числе составление окончательного отчета)    | %                                     | 100               |

Основной целью намечаемых работ является получение геологической информации по лицензионному участку достаточной для обоснования и

утверждения в ГКЗ РК параметров промышленных кондиций на руды Центрального участка месторождения Караджал, а также расширения площади возможного распространения перспективных участков в пределах планшетов 2,4 и северных флангах Караджальского рудного поля в районе участка точки Кварцитовая и рудопроявления Габбровое.

На заданные вопросы Докладчик дал исчерпывающие ответы.

Технический совет постановил:

Утвердить «План разведки твердых полезных ископаемых по Лицензия №2716-EL от 01.07.2024 г. (геологические блоки М-43-84-(10в-5г-10) (частично), М-43-84-(10в-5г-15) (частично), М-43-84-(10в-5г-5), М-44-73-(10а-5в-1), М-44-73-(10а-5в-6) с целью обнаружения месторождения бериллия и попутных компонентов в области Абай РК» и направить на экологическую экспертизу. После получения положительного экспертного заключения копию плана направить в уполномоченный орган в области твердых полезных ископаемых.

Председатель  
технического совета



С.К. Даулбаев



«АБАЙ ОБЛЫСЫНЫҢ  
ТАБИҒИ РЕСУРСТАР ЖӘНЕ  
ТАБИҒАТ ПАЙДАЛАНУДЫ  
РЕТТЕУ БАСҚАРМАСЫ»  
МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
«УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНЫХ  
РЕСУРСОВ И РЕГУЛИРОВАНИЯ  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ  
ОБЛАСТИ АБАЙ»

071400, Абай облысы, Семей қаласы,  
Достоевский көшесі, 110

071400, область Абай, город Семей,  
ул. Достоевского, д. 110

**АО «Ульбинский  
металлургический завод»**

**Заключение государственной экологической экспертизы**  
на проект РООС к «Плану разведки твердых полезных ископаемых по  
Лицензии №2716-EL от 01.07.2024 г. (геологические блоки М–43–84-(10в–5г-10)  
(частично), М–43–84 (10в–5г-15) (частично), М–43–84-(10в–5г-5),  
М–44–73-(10а–5в-1), М–44–73-(10а–5в-6) с целью обнаружения  
месторождения бериллия и попутных компонентов в области Абай РК»

Материалы для прохождения государственной экологической экспертизы  
подготовлены товариществом с ограниченной ответственностью «Геоплазма».

Заказчик проекта – акционерное общество «Ульбинский металлургический  
завод».

На рассмотрение государственной экологической экспертизы представлены:

- 1) заявка на проведение государственной экологической экспертизы для объектов  
III категории;
- 2) раздел «Охрана окружающей среды»;
- 3) план разведки;
- 4) ответ на мотивированное замечание РГУ «Управление природных ресурсов и  
регулирования природопользования области Абай» № KZ71RCT00200686 от 9 декабря  
2024 года;
- 5) письмо № ЗТ-2024-05988232 от 20 ноября 2024 года РГУ «Ертисская  
бассейновая инспекция по регулированию, охране и использованию водных ресурсов»;
- 6) письмо №ЗТ-2024-05999354/2 от 26 ноября 2024 года РГКП «Производственное  
объединение «Охотзоопром»;
- 7) гарантийное письмо на заключение договора по отходам и сточных вод  
№36-01-07/18774ж от 29 ноября 2024 года АО «Ульбинский металлургический завод»;
- 8) гарантийное письмо по соблюдению «Плана мероприятий» №36-07/19411 эп от  
10 декабря 2024 года АО «Ульбинский металлургический завод»;
- 9) мотивированный отказ № KZ47VWF00237447 от 29 октября 2024 года РГУ  
«Департамент экологии по области Абай»;

Материалы поступили на рассмотрение 29 ноября 2024 года (№ заявки  
KZ71RCT00200686).



### Общие сведения

По рассматриваемому рабочему проекту были проведены публичные слушания (представлен протокол от 22 ноября 2024 года).

Раздел «Охрана окружающей среды» разработан к плану разведки с целью обнаружения месторождения бериллия и попутных компонентов в области Абай.

Ближайшими населенными пунктами являются поселок Сарыжал расположен на расстоянии 60 км от территории разведочных работ.

Площадь отводимой площадки под геологоразведочные работы составляет 11,5 км<sup>2</sup>.

Проект разработан с целью сдачи декларации о воздействии на окружающую среду, которая организуется и проводится местными исполнительными органами областей, городов республиканского значения, столицы - на основании пп.2 п.2 ст. 88 Экологического кодекса. Период разведки составляет 1 год с момента получения лицензии. Начало и завершение работ в 2025 году.

Данным проектом предусматривается выполнение следующих основных геологоразведочных работ:

1. рекогносцировочные и поисковые маршруты;
2. поисковое и заверочное бурение глубиной в среднем 100 м;
3. горнопроходческие работы, каротаж скважин, отбор и обработка проб, лабораторные и прочие сопутствующие работы.

#### Влияние на атмосферу

На период проведения геологоразведочных работ будет происходить загрязнение атмосферного воздуха выбросами: дизельные электрические станции, емкости бензина, погрузочно-разгрузочные работы и другими источниками согласно проекту.

Декларируемое количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от источников выбросов без учёта автотранспорта на период строительства составит **9,971819579 тонн/год** (за весь период разведки).

Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, проводился по программе расчета загрязнения атмосферы «Эра 3.0». В качестве расчетного был выбран прямоугольник 34000x18500 м с шагом расчетной сетки 500 м.

Анализ результатов расчета рассеивания приземных концентраций, создаваемых всеми источниками по всем ингредиентам, показывают, что максимальная концентрация в приземном слое на границе жилой зоны не превышают ИПДК.

Объект относится к III категории, в соответствии с пп. 3) накопление на объекте 10 тонн и более неопасных отходов и (или) 1 тонны и более опасных отходов, п.2 Иные критерии, Раздел 3, Приложения 2 к Экологическому кодексу РК.

#### Влияние на водный бассейн

В соответствии с заключением РГУ Ертисская бассейновая инспекция по регулированию, охране и использованию водных ресурсов № ЗТ-2024-05988232 от 20 ноября 2024 года ближайшие водные объекты - ручей без названия расположен в восточном направлении от участка на расстоянии 1 км и в западном направлении от





участка на расстоянии 1,5 км Участок расположен за пределами водоохранной зоны водоема.

Водоснабжение питьевой воды в период проведения геологоразведочных работ – привозная бутылированная вода.

Для хозяйственно-бытовых нужд работников предусмотрен водопроницаемый выгреб. Сбор хозяйственно-бытовых стоков будет осуществляться в выгребы. Сточные воды будут вывозиться по договору со специализированной организацией на ближайшие очистные сооружения.

На период полевых работ техническая вода, используемая в основном для пылеподавления и частично как промывочная жидкость при бурении, а также вода для хозяйственных нужд полевой бригады, будет использоваться привозная по договору.

Сброс сточных вод в водные объекты и на рельеф местности в период проведения работ не планируется.

#### **Влияние на почву**

На период строительства будут образовываться следующие отходы: отработанные масла, промасленная ветошь, отходы бурения (остатки керна), металлолом, отходы тары и твердо бытовые отходы.

#### **Отработанные масла**

Объем образования отходов – **1,340 т/год** (на период 2025 года). Согласно приложению 1 Классификатора отходов – опасные. Код отхода – 13 02 06\*. Временное хранение в герметичных емкостях с дальнейшей передачей специализированным предприятиям для переработки или утилизации.

#### **Промасленная ветошь**

Объем образования отходов – **0,050 т/год** (на период 2025 года). Согласно приложению 1 Классификатора отходов – опасные. Код отхода – 15 02 02\*. Временное хранение в специальных контейнерах с дальнейшей передачей спец. предприятиям для переработки или утилизации.

#### **Отходы бурения (остатки керна)**

Объем образования отходов – **50,683 т/год** (на период 2025 года). Согласно приложению 1 Классификатора отходов – не опасные. Код отхода – 01 05 99. Если не появится необходимость в дополнительном отборе материала из керна, весь оставшийся керн ликвидируется путем надежного закапывания.

#### **Металлолом**

Объем образования отходов – **0,069 т/год** (на период 2025 года). Согласно приложению 1 Классификатора отходов – не опасные. Код отхода – 16 01 17. По мере накопления отходов передается специализированным предприятиям для переработки или утилизации.

#### **Отходы тары**

Объем образования отходов – **0,6 т/год** (на период 2025 года). Согласно приложению 1 Классификатора отходов – не опасные. Код отхода – 15 01 06. По мере накопления отходов передается специализированным предприятиям для переработки или утилизации.

#### **Твердые бытовые отходы**

Объем образования отходов – **2,90 т/год** (на период 2025 года). Согласно приложению 1 Классификатора отходов – не опасные. Код отхода – 20 03 01. Временное



хранение в металлическом контейнере с дальнейшей передачей на полигон ТБО по договору со специализированным предприятием.

#### **Влияние на растительный и животный мир**

На участке отсутствуют редкие и исчезающие, и занесенные в Красную книгу виды растений, и животные. Иные изменения в растительном покрове в зоне действия объекта не произойдут. Животный мир окрестностей сохранится в существующем виде, характерном для данного района. Согласно письму РГКП «Производственное объединение «Охотзоопром» № ЗТ-2024-05999354/2 от 26 ноября 2024 года участок является местом обитания и сезонными путями миграции редких и находящихся под угрозой исчезновения диких копытных животных (архара) занесенных в Красную Книгу РК.

#### **Физическое воздействие.**

На период проведения разведочных работ шумовое, вибрационное и другие физические факторы в пределах нормы.

#### **Декларируемые лимиты объемов выбросов загрязняющих веществ и отходов**

Таблица 1. Декларируемое количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

| Источник                                                                | Наименование загрязняющего вещества и код                                                                                | г/с         | т/год       |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| 1                                                                       | 2                                                                                                                        | 3           | 4           |
| <b>Декларируемый год, 2025 год (на период геологоразведочных работ)</b> |                                                                                                                          |             |             |
| 0001                                                                    | (0301) Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)                                                                            | 0,2133333   | 3,03808     |
|                                                                         | (0304) Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)                                                                                 | 0,0346667   | 0,493688    |
|                                                                         | (0328) Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)                                                                              | 0,0138889   | 0,18988     |
|                                                                         | (0330) Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)                                           | 0,0333333   | 0,4747      |
|                                                                         | (0337) Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)                                                                 | 0,1722222   | 2,46844     |
|                                                                         | (0703) Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)                                                                                 | 0,000000333 | 0,000005222 |
|                                                                         | (1325) Формальдегид (Метаналь) (609)                                                                                     | 0,0033333   | 0,04747     |
|                                                                         | (2754) Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на C); Растворитель РПК-265П) (10) | 0,0805556   | 1,13928     |
| 0002                                                                    | (0301) Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)                                                                            | 0,0503556   | 0,350192    |
|                                                                         | (0304) Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)                                                                                 | 0,0081828   | 0,0569062   |
|                                                                         | (0328) Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)                                                                              | 0,0042778   | 0,03054     |
|                                                                         | (0330) Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)                                           | 0,0067222   | 0,04581     |
|                                                                         | (0337) Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)                                                                 | 0,044       | 0,3054      |
|                                                                         | (0703) Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)                                                                                 | 0,000000079 | 0,00000056  |
|                                                                         | (1325) Формальдегид (Метаналь) (609)                                                                                     | 0,0009167   | 0,006108    |
|                                                                         | (2754) Алканы C12-19 /в пересчете на C/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в                                              | 0,022       | 0,1527      |



|      |                                                                                                                          |             |             |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
|      | пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)                                                                             |             |             |
| 0003 | (0301) Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)                                                                            | 0,0675222   | 0,46956     |
|      | (0304) Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)                                                                                 | 0,0109724   | 0,0763035   |
|      | (0328) Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)                                                                              | 0,0057361   | 0,04095     |
|      | (0330) Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)                                           | 0,0090139   | 0,061425    |
|      | (0337) Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)                                                                 | 0,059       | 0,059       |
|      | (0703) Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)                                                                                 | 0,000000107 | 0,000000751 |
|      | (1325) Формальдегид (Метаналь) (609)                                                                                     | 0,0012292   | 0,00819     |
|      | (2754) Алканы C12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10) | 0,0295      | 0,20475     |
| 0004 | (0301) Азота (IV) диоксид (Азота диоксид) (4)                                                                            | 0,0068667   | 0,047816    |
|      | (0304) Азот (II) оксид (Азота оксид) (6)                                                                                 | 0,0011158   | 0,0077701   |
|      | (0328) Углерод (Сажа, Углерод черный) (583)                                                                              | 0,0005833   | 0,00417     |
|      | (0330) Сера диоксид (Ангидрид сернистый, Сернистый газ, Сера (IV) оксид) (516)                                           | 0,0009167   | 0,006255    |
|      | (0337) Углерод оксид (Окись углерода, Угарный газ) (584)                                                                 | 0,006       | 0,0417      |
|      | (0703) Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен) (54)                                                                                 | 0,000000011 | 0,000000076 |
|      | (1325) Формальдегид (Метаналь) (609)                                                                                     | 0,000125    | 0,000834    |
|      | (2754) Алканы C12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10) | 0,003       | 0,02085     |
| 6001 | (0333) Сероводород (Дигидросульфид) (518)                                                                                | 2,892E-05   | 0,00002828  |
|      | 2754 Алканы C12-19 /в пересчете на С/ (Углеводороды предельные C12-C19 (в пересчете на С); Растворитель РПК-265П) (10)   | 0,0103011   | 0,01007172  |
| 6002 | (2735) Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.) (716*)                                    | 0,0001111   | 0,00001407  |
| 6003 | (0192) Тетраэтилсвинец (549)                                                                                             | 0,000644    | 0,0000017   |
|      | (0415) Смесь углеводородов предельных C1-C5 (1502*)                                                                      | 2,430134    | 0,00641495  |
|      | (0416) Смесь углеводородов предельных C6-C10 (1503*)                                                                     | 0,591836    | 0,0015623   |
|      | (0501) Пентилены (амилены - смесь изомеров) (460)                                                                        | 0,0805      | 0,0002125   |
|      | (0602) Бензол (64)                                                                                                       | 0,0644      | 0,00017     |
|      | (0616) Диметилбензол (смесь о-, м-, п-изомеров) (203)                                                                    | 0,00483     | 0,00001275  |
|      | (0621) Метилбензол (349)                                                                                                 | 0,04669     | 0,00012325  |



|               |                                                                                                                                                                                                                                          |                  |                    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|
|               | (0627) Этилбензол (675)                                                                                                                                                                                                                  | 0,00161          | 0,00000425         |
| 6004          | (2908) Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494) | 0,02392          | 0,0516672          |
| 6005          | (2908) Пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния в %: 70-20 (шамот, цемент, пыль цементного производства - глина, глинистый сланец, доменный шлак, песок, клинкер, зола, кремнезем, зола углей казахстанских месторождений) (494) | 0,02392          | 0,0516672          |
| 6006          | (0123) Железо (II, III) оксиды (в пересчете на железо) (ди)Железо триоксид, Железа оксид) (274)                                                                                                                                          | 0,002714         | 0,000899           |
|               | (0143) Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид) (327)                                                                                                                                                              | 0,000481         | 0,0001592          |
|               | (0342) Фтористые газообразные соединения /в пересчете на фтор/ (617)                                                                                                                                                                     | 0,0001111        | 0,0000368          |
| <b>Всего:</b> |                                                                                                                                                                                                                                          | <b>3,2822023</b> | <b>9,971819579</b> |

Таблица 2. Декларируемое количество опасных и неопасных отходов

| Наименование отходов                                         | Образование, т/год | Размещение, т/год | Передача сторонним организациям, т/год |
|--------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|----------------------------------------|
| 1                                                            | 2                  | 3                 | 4                                      |
| <b>Декларируемый год, 2025 год (на период строительства)</b> |                    |                   |                                        |
| <b>Итого:</b>                                                | <b>57,032</b>      | <b>57,032</b>     | <b>57,032</b>                          |
| <b>Опасные отходы</b>                                        |                    |                   |                                        |
| Отработанные масла                                           | 1,340              | 1,340             | 1,340                                  |
| Промасленная ветошь                                          | 0,050              | 0,050             | 0,050                                  |
| <b>Всего:</b>                                                | <b>1,39</b>        | <b>1,39</b>       | <b>1,39</b>                            |
| <b>Неопасные отходы</b>                                      |                    |                   |                                        |
| Отходы бурения (остатки керна)                               | 50,683             | 50,683            | 50,683                                 |
| Металлолом                                                   | 0,069              | 0,069             | 0,069                                  |
| Отходы тары                                                  | 0,6                | 0,6               | 0,6                                    |
| Твердые бытовые отходы                                       | 2,90               | 2,90              | 2,90                                   |
| <b>Всего:</b>                                                | <b>54,252</b>      | <b>54,252</b>     | <b>54,252</b>                          |



### Вывод

Рассмотрев представленные документы, Управление природных ресурсов и регулирования природопользования области Абай **согласовывает проект РООС к «Плану разведки на твердые полезные ископаемые в Абайской области РК» при условии соблюдения требований Экологического законодательства.**

Исполнитель: Аскарғалиева Э. А.  
тел. 35-44-22

Руководитель управления

Акмырза Айнуур

Руководитель управления

Акмырза Айнуур

