

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К. И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела имени К.Турысова

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений полезных  
ископаемых

Омаров Данияр Муратович

Тема: «Проект поисково-оценочных работ с подсчетом запасов на участке  
Егиндыбулак»

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
к дипломному проекту

Образовательная программа 6В05201 – Геология и разведка  
месторождений полезных ископаемых

Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К. И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела имени К.Турысова

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений полезных  
ископаемых

**ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ**

Зав. Кафедрой ГСП и РМПИ

Доктор PhD, асоц.профессор

 А.А.Бекботаева

«12» 06 г. 2023



**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

к дипломному проекту


на тему: «Проект поисково-оценочных работ с подсчетом запасов на участке  
Егиндыбулак»

по образовательной программе 6B05201 – Геология и разведка  
месторождений полезных ископаемых


Выполнил

Омаров Д.М.

Рецензент  
заместитель руководителя Южно-Казахстанского  
межрегионального департамента геологии  
«Южказнедра»

 Булегенов К.У.  
06 2023 г

Научный руководитель  
канд. геол.-мин. наук,  
асоц. профессор  
кафедры ГСПиРМПИ

 Бекмухаметова З.А.  
«12» июня 2023 г.



Алматы 2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени  
К. И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела имени К.Турысова

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений  
полезных ископаемых  
6В05201 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых



**ЗАДАНИЕ**

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся : Омарову Данияру Муратовичу

Тема: «Проект поисково-оценочных работ с подсчетом запасов на участке  
Егиндыбулак»

Утверждена приказом по университету № 408-П/Ө от « 23 » 11 2022 г.

Срок сдачи законченного проекта « 14 » 05 2023 г.

Исходные данные к дипломному проекту: графические и текстовые материалы  
преддипломной практики.

Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих  
разработке вопросов):

1. Географо – экономическая характеристика
2. Геологическая изученность и анализ ранее проведенных работ
3. Геологическое строение района
4. Охрана недр и окружающей среды
5. Экономическая часть





Перечень графического материала (с точным указанием обязательных  
чертежей)




1. Обзорная карта района работ. Масштаб 1:200000
2. Геологическая карта района. Масштаб 1:50000
3. Разрезы по профилям 1-5. Масштаб 1:2000
4. Схема расположения скважин. Масштаб 1:2000

**ГРАФИК**  
подготовки дипломного проекта

Наименования разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Срок представления научному руководителю	Примечание
1. Введение	31.03.2023 г.	Выполнено
2. Аннотация	31.03.2023 г.	Выполнено
3. Методы разведки и поиски	15.04.2023 г.	Выполнено
4. Расчетная часть	30.04.2023 г.	Выполнено
5. Экономическая часть	15.05.2023 г.	Выполнено
6. Заключение	15.05.2023 г.	Выполнено
7. Список литературы	15.05.2023 г.	Выполнено

**Подписи**  
консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект

Наименования разделов	Научный руководитель, консультант, Ф.И.О. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
1 Общие сведения о районе работ	Бекмухаметова З.А., канд. геол.-мин. наук, ассоц. профессор кафедры ГСПиРМПИ	31.03.23	
2 Геологическое строение района	Бекмухаметова З.А., канд. геол.-мин. наук, ассоц. профессор кафедры ГСПиРМПИ	31.03.23	
3 Методика проектируемых работ	Бекмухаметова З.А., канд. геол.-мин. наук, ассоц. профессор кафедры ГСПиРМПИ	15.04.23	
4 Подсчет ожидаемых запасов	Бекмухаметова З.А., канд. геол.-мин. наук, ассоц. профессор кафедры ГСПиРМПИ	15.05.23	

5 Экономическая часть	Бекмухаметова З.А., канд. геол.-мин. наук, ассоц. профессор кафедры ГСПиРМПИ	15.05.23	
6 Охрана недр и окружающей среды	Бекмухаметова З.А., канд. геол.-мин. наук, ассоц. профессор кафедры ГСПиРМПИ	15.05.23	
8 Нормоконтроль	Мухамедиярова Н.З., инженер	12.06.23	

Зав. кафедрой ГСПиРМПИ,  
доктор PhD, ассоц. профессор



Бекботаева А.А.

Руководитель проекта



Бекмухаметова З.А.

Задание принял к исполнению студент



Омаров Д.М.

Дата

" 15 " 01 2023 г

## АННОТАЦИЯ

В основу данного дипломного проекта были положены материалы ранее проведенных геологоразведочных работ на участке Егиндыбулак, расположенного в пределах Жарминского района Восточно-Казахстанской области в 257 км от областного центра (г. Усть-Каменогорск), где я проходил преддипломную практику в течение 3-х месяцев.

Цель проекта заключалась в изучении ранее проведенных поисково-оценочных работ на перспективной части территории участка Егиндыбулак с последующим подсчетом запасов и определением рентабельности месторождения к его промышленному освоению.

Проект состоит из вводной части, основной и описания методики проведенных работ. В процессе работ были изучены характеристика геологического строения, географо-экономическая характеристика участка, методика проектируемых работ, определение количества, качества минерального сырья с подсчетом запасов по категориям С2 и оценкой прогнозных ресурсов по категории Р1.

## АНДАТПА

Осы дипломдық проекттың негізінде Егіндібұлақ участкесінде орындалған геологиялық зерттеу жұмыстарының материалдары алынған. Мен 3 айлық практика өткен мекенім - Егіндібұлақ участкесі Шығыс Қазақстан облысының Жармын ауданында облыстық ортадан (Өскемен қаласынан) 257 км шақырымда орналасқан.

Проектің мақсаты Егіндібұлақ участкенің перспективті бөлімінде орындаған еңбек-шолу жұмыстарын зерттеу және запастарды есептеу және оны ыңғайлы кәдімге жеткізу туралы болып табылады.

Проектің мазмұнында кіріспе бөлімі, негізгі бөлімі мен орындаған жұмыстардың әдістемелік сипаттамасы бар.

Проект бойынша геологиялық құрылымын, жергілікті-экономикалық сипаттығын, жасалатын жұмыстардың әдістемелігін, түсу санын, қаттылығын санау және С2 категориясы бойынша запастарды, Р1 категориясы бойынша жоспарланатын ресурстарды бағалау үшін жұмыстар жасалды.

## **ANNOTATION**

This diploma project is based on the materials of previously conducted geological exploration works in the Egindybulak area, located within the Zharma District of the East Kazakhstan Region, 257 km away from the regional center (Ust-Kamenogorsk), where I underwent a pre-diploma internship for a period of 3 months.

The objective of the project was to study the previously conducted prospecting and evaluation works in the prospective part of the Egin-Dybulak area, followed by the calculation of reserves and determination of the profitability of the deposit for its industrial development.

The project consists of an introduction, main part, and description of the methodology of the conducted works. During the course of the project, the characteristics of the geological structure, the geo-economic characteristics of the area, the methodology of the planned works, the determination of the quantity and quality of the mineral raw materials with the calculation of reserves in categories C2, and the assessment of the forecast resources in category P1 were examined.



# СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	11
1. ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА РАБОТ .....	12
1.1 Географо - административное местоположение.....	12
1.2 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных исследований .....	13
2. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА .....	16
2.1 Стратиграфия.....	16
2.1.1 Тектоника.....	18
2.1.2 Магматизм.....	21
2.1.3 Полезные ископаемые .....	23
2.2 Геологическая, гидрогеологическая, геофизическая и геохимическая характеристика объект работ .....	25
2.2.1 Геологическая характеристика .....	25
2.2.2 Геохимическая характеристика .....	25
2.2.3 Геофизическая характеристика .....	26
2.2.4 Гидрогеологическая характеристика .....	26
3. МЕТОДИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ .....	28
3.1 Поисковые признаки и предпосылки .....	28
3.2 Подготовительный период.....	28
3.3 Поисковые маршруты .....	28
3.4 Горные работы .....	29
3.5 Разведочное бурение .....	29
3.6 Опробовательские работы .....	30
3.7 Обработка проб .....	31
3.8 Лабораторные исследования .....	31
3.9 Топографо-геодезические работы .....	33
4. ПОДСЧЕТ ОЖИДАЕМЫХ ЗАПАСОВ .....	34
5. ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ .....	38
6. СМЕТА НА ПРОИЗВОДСТВО ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ .....	39
7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ .....	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	43
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	44
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	45

## ВВЕДЕНИЕ

Вольфрам является стратегическим металлом, который причисляют к редким элементам. Благодаря таким своим свойствам, как тугоплавкость, электропроводность, теплопроводность и твёрдость вольфрам имеет большое практическое значение и широко применяется как в черной металлургии для изготовления сталей и других сверхпрочных сплавов, так и в других сферах: в машиностроении, горнодобывающей, оборонной и электронной промышленности, строительстве, в ядерной физике, медицине и многих других областях. Вольфрам применяют также в радиотехнике, в создании специальных электрических ламп, а также рентгентехники. Именно этот химический элемент считается наилучшим металлом для изготовления спиралей, а также особых нитей для накаливания.

В Казахстане разведано около 12 вольфрамовых месторождений, суммарные запасы которых оцениваются более чем в 2 млн тонн триоксида вольфрама. Настоящий дипломный проект предусматривает геологическое изучение участка Егиндыбулак, расположенного в пределах Жарминского района Восточно-Казахстанской области, на основе материалов отчёта «О результатах проведения поисково-оценочных работ на вольфрам на участке Егиндыбулак», предоставленных компанией «Топаз», где я проходил преддипломную практику в течение 3-х месяцев.

Данный проект предназначен для изучения ранее проведенных поисково-оценочных работ на перспективной части территории Егиндыбулак с последующим подсчетом запасов и определением рентабельности данного участка к его промышленному освоению.

# 1 ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

## 1.1 Географо-административное местоположение

Участок Егиндыбулак располагается в пределах Жарминского района Восточно-Казахстанской области на листе М-44-XXVIII (приложение А). В 257 км от областного центра (г. Усть-Каменогорск). Площадь выполненных работ ограничена угловыми точками ( таблица 1)

Таблица 1 - Границы участка Егиндыбулак

Номера угловых точек	Географические координаты	
	северная широта	восточная долгота
точка 1	48° 54' 27"	81° 2' 30"
точка 2	48° 55' 7"	81° 5' 20"
точка 3	48° 49' 0.01"	81° 9' 30"
точка 4	48° 48' 20"	81° 6' 50"
Площадь участка -24 кв. км		

Рельеф района низкогорный, резко расчлененный. Абсолютные отметки находятся в интервале 650–870 м, относительные превышения составляют до 220 м. Крутизна склонов отдельных возвышенностей достигает 25-30° и более.

Обнажённость площади: хорошая - 11,6 км<sup>2</sup> (20%), удовлетворительная - 44,5 км<sup>2</sup> (75%), плохая - 1,9 км<sup>2</sup> (5%). Хорошо обнажены участки относительно крутых склонов; дно логов и ручьев покрыты плащом рыхлых отложений мощностью до 3–3,5 м, на остальной площади отмечаются элювиальные отложения мощностью до 0,5–1,5 м.

Климат района резко континентальный. Лето жаркое, часто засушливое. Зима холодная с частыми метелями. Положительные температуры преобладают в течение 7 месяцев - с апреля по октябрь. Наиболее жарким месяцем является июль со среднемесячной температурой +21,8, самый холодный месяц – январь со среднемесячной температурой -21,9. Абсолютный минимум достигает -50. Снежный покров, при средней максимальной высоте от 50 до 90 см, исчезает к концу апреля. Максимальная сумма осадков приходится на ноябрь и декабрь (41,2 и 44,7 мм), и на май и июль (по 22,3 мм).

Древесная растительность и крупный кустарник встречаются местами только в долине р. Егиндыбулак. Представлены они осиной, берёзой, шиповником, боярышников, карагайником и др. почвенный покров маломощный. Болот, пустынь, пашень на участке нет. Проходимость плохая - 73 км<sup>2</sup> (100%).

Животный мир беден. Встречаются волки, зайцы, лисы; из пресмыкающихся - гадюки. Район безопасен в отношении заболевания

энцефалитом. На участке протекает единственная речка Егиндыбулак, пересыхающая в летнее время в нижнем течении. Она может служить источником технической воды. В качестве питьевой воды можно использовать воду из родников и скважин на зимовке Берликожа и в ауле Копанбулак.

В северной части участка находится единственный населённый пункт – аул Егиндыбулак, насчитывающий около двух десятков дворов. Местное население занимается сельским хозяйством, главным образом скотоводством, а также зерноводством. В 40 км (по прямой линии) к северо-востоку от участка находится действующий золотодобывающий рудник Боко. Аул Егиндыбулак обеспечен электроэнергией посредством ЛЭП напряжением 220 В от ст. Жарма, в которой имеется телефонная связь. Наем рабочей силы на месте исключается, снабжение возможно со ст. Жарма или ст. Жангиз-Тобе, расположенных, соответственно, в 20 и 85 км от участка. От районного центра с. Калбатау, участок работ расположен в 110 км. Строительных материалов, за исключением глины и бутового камня, на участке нет [1].

## 1.2 Обзор, анализ и оценка ранее проведённых исследований

Первые сведения о шеелитоносности площади были получены в 1934 году Н.Ф. Аникеевой, Г.И. Сократовым и В.Г. Гащенко, которые при геологической съемке масштаба 1:10 000 выявили в долине реки Егиндыбулак россыпи шеелита.

В 1938 году Н.Ф. Аникеевой в результате шлиховой съемки вторично доказано наличие в россыпи шеелита. В 1945 году трестом «Алтайцветметразведка» организуется Западно-Калбинская ГРП под руководством Н. Ф. Аникеевой и Г.К. Чертушкина. Работами этой партии в 1945 году определено промышленное значение россыпи шеелита по долине р.Егиндыбулак, а также установлена промышленная шеелитоносность некоторых долин в 2–5 км к западу и востоку от реки Егиндыбулак. Запасы шеелита по россыпи ориентировочно определены в 155,2 т. В 1946 году С. З. Акимовым запасы шеелита уточнены до 41,5 т. В 1947 году Западно-Калбинская ГРП под руководством И. М. Николенко в районе пос. Егиндыбулак открыт один из коренных источников шеелита в россыпи - шеелитоносные кварцевые жилы.

В 1948–49 гг. Западно-Калбинская ГРП (В. В. Быков, И.Г. Гражданцев) проводила углублённое изучение месторождения шеелита с помощью горных и буровых работ. В это время установлено, что главные запасы шеелита заключены в эпидот-кварцевых телах, согласных с вмещающими породами. В 1950 году все материалы по месторождению шеелита и окружающему его району обобщены И. Г. Гражданцевым и К.М. Бетехтиной в окончательном отчете, а запасы утверждены в ТКЗ. Параллельно с оценкой месторождения велась старательская добыча шеелита артелями Киргиззолото и Жарминского рудника Алма-Атинского рудоуправления. Старательская отработка проводилась до 1953 года.

В 1958 году Южно-Калбинской ГРП в районе месторождения

Егиндыбулак (Баженов Н. И., Бочаров Н.В., Майский Н.И., Терпиловский Л.И., 1959) были проведены поиски золота масштаба 1:50 000 на площади 510 км<sup>2</sup>. Результаты попутных поисков урана и поисков золота отрицательные. Л.И. Терпиловским, проводившим эти работы в 5 км южнее Егиндыбулакского месторождения шеелита, был выявлен участок Кызыл-Койтас. Участок площадью 0,8–1 км<sup>2</sup> расположен на правом берегу р. Егиндыбулак. Здесь в экзоконтакте интрузива гранитов, среди интенсивно метаморфизованных осадочных пород, прорванных многочисленными дайками, установлено около 30 кварц-эпидотовых тел с содержанием трёхокси вольфрама от 0,01% до 0,2%, но из-за малых размеров тел с шеелитовой минерализацией этот участок авторами не рекомендуется как первоочередной.

Целенаправленные поиски вольфрамовых месторождений возобновились в 1968–1969 гг., когда В.И. Титовым и М.С. Козловым, А.Е. Ермоленко в районе Егиндыбулакского месторождения были проведены поисково-ревизионные работы (поисковые маршруты с геохимическим опробованием). Авторами отмечено, что наиболее эффективным методом поисков коренных объектов с шеелитовой минерализацией является геохимия. Установлено, что наиболее перспективными рудными объектами являются не кварцево-жильные тела, а скарновые шеелитосодержащие образования. В результате проведённых работ на площади более 70 км<sup>2</sup> к югу от месторождения были выявлены многочисленные тела оруденелых скарноидов с содержанием WO<sub>3</sub>-0,1-1% и более (до 5%).

Кроме того, установлена шеелитоносность пироксенитов (WO<sub>3</sub> - 0,10-0,15%), широко развитых на этой площади. Это позволило положительно оценить перспективы участка Кандыгатайский (Егиндыбулакский). Данное заключение было поддержано и В.Н. Каймаковым (1970 г.), проводившим тематические исследования по вольфрамовому оруденению Восточного Казахстана и ознакомленного с результатами ревизионных работ на участке Кандыгатайском (Егиндыбулакском). Им этот участок был рекомендован для проведения площадных поисков первой очереди.

В 1990 г. на месторождении Егиндыбулак и прилегающей площади в рекогносцировочном объеме проведены работы В.И. Масловым. Целевым заданием их являлась заверка результатов предшествующего ревизионного опробования для корректировки направления работ по доизучению ряда слабо опоскованных оловянно-вольфрамовых объектов. В результате подтверждена связь оруденения со скарнами и скарноидами и широкое развитие данных образований в бассейне р. Егиндыбулак, что позволило рекомендовать данную площадь для постановки поисковых работ.

В 1990–1994 гг. на участке Кандыгатайском М.С. Козловым, А.В. Чистоедовым и др. были проведены поисково-оценочные работы. В результате выделены зоны Центральная, Юго-Восточная и Северо-Западная, по которым был выполнен подсчет запасов по категории С<sub>2</sub>, сделана оценка прогнозных ресурсов по категории Р<sub>1</sub> и даны рекомендации по постановке на данной площади дополнительных поисково-оценочных работ.

В 1991–97 гг. М.С. Козловым, Л.Б. Пермитиным и др. было проведено геолого-минералогическое картирование масштаба 1:200000 листов м-44-101, 102, 114, 115 и опережающие геофизические работы масштаба 1:50 000 листов м-44-102-г, 115-а, на участке жарминском. Затем, с 2006-2008 гг. Синишиным А. П., Глазуновым В.В., Пермитиным Л. Б. и др. было проведено геологическое доизучение площади листов м-44- XXVII и XVIII в масштабе 1:200 000. Новые сведения по оруденению на Егиндыбулакском месторождении в ходе тех и других работ не получены, рекомендации на продолжение оценки его оставлены в объеме, приведенном по результатам поисков 1990-94г.г.

Геофизические исследования - магниторазведка и электроразведка (ВП/СГ) проводились только в пределах участка Кандыгатайский (2,3 км<sup>2</sup>) и Шокпартас (П.В. Ермолов, В.В. Филлипенко и др., 1979). Авторы отмечают достаточно высокую эффективность магниторазведки при картировании габбро-гранодиоритовых интрузий и зон скарнирования, а также электроразведки при поисках сульфидных медно-никелевых руд. Наиболее высокими аномалиями  $\rho_k=11-12\%$  на Кандыгатайском участке отмечаются скарны, содержащие в своём составе повышенные концентрации сульфидов. С молибденовой минерализацией связано наоборот снижение интенсивности поля до 5–7%. Гравиразведка проводилась в 1961 году в масштабе 1:200 000. Первая площадная литохимическая съемка с целью «непосредственных поисков рудных тел и оконтуривания россыпей на Егиндыбулакском шеелитовом месторождении» была проведена в 1949 г.). В связи с низкой чувствительностью спектрального анализа пробы весом 400–1000 г сначала отмывались до серого шлиха, потом сжигались. Съёмка проводилась к северо-западу от месторождения в полосе 0,7х5 км. Отмечено повсеместное заражение отработанной площади вольфрамом и молибденом, из-за чего карта изоконцентраций не была составлена.

В 1990–1994 гг. на участке Кандыгатайском М.С. Козловым, А.В. Чистоедовым и др. были проведены поисково-оценочные работы. В результате выделены зоны Центральная, Юго-Восточная и Северо-Западная, по которым был выполнен подсчет запасов по категории С2, сделана оценка прогнозных ресурсов по категории Р1 и даны рекомендации по постановке на данной площади дополнительных поисково-оценочных работ [2].

## 2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЙОНА

### 2.1 Стратиграфия

Стратифицированные фанерозойские образования представлены верхнепротерозойскими и нижнекаменноугольными отложениями (приложение Б). Кроме того, в северной части участка в долинах р. Егиндыбулак и вдоль её притоков широко развиты рыхлые образования четвертичной системы.

Верхнепротерозойские отложения (PR2) выделены в северо-западной части участка работ, где структурно образуют своеобразный диапировый купол среди вмещающей нижнекаменноугольной толщи коконьской свиты. Данный купол имеет вытянутую форму и прослеживается в северо-западном направлении на 4,5 км при ширине от 1,3 до 2,1 км. Простираение пород в пределах его подчиняется направлению периклинального замыкания диапирового купола. Падение пород пологое под углом 10–30°, нередко встречается горизонтальное залегание, особенно в сводовой части диапира.

Описываемые образования характеризуются высокой степенью метаморфизма, отвечающей амфиболитовой фации. По литологическим особенностям выделяются две толщи. Нижняя толща сложена мусковит-биотитовыми, амфибол-биотит-кварцевыми с гранатом кристаллическими сланцами, участками они имеют гнейсовидный облик и содержат ставролит и дистен. Отмечаются частые прослои биотит-кварц-полевошпат-амфиболовых сланцев и амфиболитов, ширина выхода которых варьирует от первых метров до 160 м. Неравномерно по разрезу встречаются линзовидные тела эпидот-плагиоклазовых, эпидот-амфибол-плагиоклазовых и шеелитоносных кварц-эпидотовых метасоматитов. Неполная мощность нижней толщи, вскрытая на современном эрозионном срезе, превышает 450 м. Верхняя толща представлена мусковит-биотит-кварцевыми, биотит-кварцевыми и амфибол-биотит-кварцевыми кристаллическими сланцами с редкими прослоями биотит-амфибол-кварцевых сланцев и амфиболитов мощностью до 0,5–2,5 м и линзовидными телами эпидот-плагиоклазовых метасоматитов, часто шеелитоносных. Нижняя граница данной толщи нечёткая и проводится по резкому сокращению в разрезе прослоев амфиболитов и биотит-кварц-амфиболовых сланцев. Мощность верхней толщи составляет 200–250 м.

Макроскопически все кристаллические сланцы представляют собой полосчатые, полосчато-слоистые, иногда гнейсовидные породы темно-зелёного, серого, темно-серого, светло-серого и почти черного цвета, часто с шелковистым блеском. Гнездообразные скопления желтоватого граната достигают 6 мм, размер кристаллов дистена и ставролита не превышает 1–1,5 см, роговой обманки - 0,5 см.

Отмечаются единичные кристаллы окисленного пирита размером до 5–7 мм в поперечнике. Кроме того, широко развиты вторичные минералы - эпидот, хлорит, лейкоксен, карбонат, калишпат и акцессорные - магнетит, пирит, сфен, апатит, циркон.

Контакт верхнепротерозойских кристаллических сланцев с вмещающими осадочными отложениями коконьской свиты, которые подверглись интенсивному контактовому метаморфизму с образованием слюдястых роговиков, в целом нечеткий и трудно улавливаемый. Заметного углового и азимутального несогласия не наблюдается за исключением участка юго-восточного замыкания диапирового купола, где устанавливается фрагментами азимутальное несогласие, а также наличие деформированных и скрученных ксенолитов серых алевролитов коконьской свиты в кристаллических сланцах. Охарактеризованные образования на геологической карте масштаба 1:200000 рассматривались в составе коконьской свиты нижнего визе. При поисках медно-никелевых месторождений на участке Шокпартас) эти отложения по степени метаморфизма были отнесены к верхнепротерозойским, здесь же выявлено их несогласное перекрытие каменноугольными метаморфическими сланцами. На геологической карте Казахстана масштаба 1:500000 (1976 г.) они показаны как докембрийские, основанием для этого послужила высокая степень их метаморфизма, резко отличающаяся от всех палеозойских пород. Возраст описанных отложений принимается условно как верхнепротерозойский по сопоставлению с аналогичными по фациальной принадлежности подобными образованиями Казахстана.

Коконьская свита (С1кк) в пространственном отношении занимает большую часть площади проектного участка. Отложения свиты образуют крупную антиклинальную структуру, осложненную на крыльях складчатостью более мелкого порядка, а в осевой части - диапировым куполом верхнепротерозойских кристаллических сланцев, куполовидным очагом метасоматического гранитообразования и силлообразными телами габброидов нижнекаменноугольного интрузивного комплекса. Простираение пород преимущественно северо-западное  $320-340^\circ$ , падение под углами  $10-400$ , редко до  $60-70^\circ$ . Свита представлена тонкопереслаивающимися глинистыми, углисто-глинистыми, кремнисто-глинистыми алевролитами и мелкозернистыми песчаниками с прослоями тонкополосчатых кремнистых и известковистых алевролитов, песчаников. Характерно неравномерное распределение литологических разновидностей пород по разрезу с преобладанием на отдельных участках алевролитов или песчаников. Цвет пород - серый, светло-серый, зеленовато-серый, голубовато-серый. Основание свиты на современном эрозионном срезе не наблюдается. Взаимоотношения с вышележащей сиректасской свитой несогласное. Неполная мощность коконьской свиты превышает 1100 м. Отложения свиты повсеместно подвергнуты интенсивному контактовому метаморфизму под воздействием кандыгатайского интрузивного комплекса и гранитизации. Возраст осадочных отложений коконьской свиты устанавливается на основании определения обильной фауны брахиопод, мшанок, кораллов и трилобитов, собранной на соседних площадях. Среди четвертичных образований по возрастной последовательности выделяются отложения верхнечетвертичного-современного и современного звена. Западнее Егиндыбулакского разлома породы данной толщи представлены существенно



сероцветными мелкозернистыми известковистыми песчаниками с прослоями алевролитов. Разрез их достаточно выдержанный, и переслаивание носит - нормальный в разной мере ритмичный характер, наложенный метаморфизм проявлен слабо. Восточней Егиндыбулакского разлома, вплоть до северо-восточной границы участка работ и крупного разлома вдоль нее, облик пород постепенно, но в целом значительно меняется.

Верхнечетвертичное-современное звено представлено аллювиально-пролювиальными, пролювиальными и делювиальными валунниками, щебнем, суглинками, дресвой и песками. Эти отложения располагаются вдоль речных долин, фиксируя, видимо, уровень I надпойменной террасы. Кроме того, они развиты по склонам вдоль подошв гор и мелким руслам временных водотоков, стекающих с этих гор. Мощность отложений незначительная, редко достигает 5–6 м, а обычно колеблется от 0,5 до 2,5 м [3].

Современное звено (QIV). Современные отложения представлены аллювиальными образованиями (галечники, пески, илы, глины, супеси, суглинки) современных речных долин в их русловой и пойменной части. Мощность отложений, несмотря на значительную ширину их в плане, не превышает 3-4 м. Разрез их в пойме р. Егиндыбулак в районе одноименного поселка, где выявлена россыпь шеелита, представляется в следующем виде (сверху вниз): почва- 0,2-0,3 м; глина с песком - 0,3-1,5 м; галька, песок, глина (продуктивный слой) -0,35-1,5 м. Средняя мощность песков 0,75 м, торфов - 1,5 м. Плотиком являются разрушенные биотитовые граниты и метаморфические сланцы. Кроме того, россыпи шеелита приурочены к сухим логом, примыкающим к долине р. Егиндыбулак. Длина таких логов 1- 3 км, ширина 20-40 м. Разрез отложений в них включает: почвенно-растительный покров - 0,25-0,4 м; лессовидный светло-желтый суглинок - 0,25 м; желтые и желто-бурые глины с песками и прослоями, линзами окатанного песчано-обломочного материала-до 2 м; песчано-обломочный, иногда хорошо окатанный материал с желто-бурой глиной - 0,75-3 м. Общая мощность отложений не превышает 4 м.

### 2.1.1 Тектоника

В структурном отношении характеризуемый район располагается в северо-восточной части Жарминского синклинория. Данная структура сформирована на допалеозойском (верхнепротерозойском) и нижнепалеозойском каледонском фундаменте и характеризуется в целом незначительной дислоцированностью слагающих пород с развитием относительно широких синклинальных и антиклинальных пликативных структур более высоких порядков. Среди таких структур наиболее крупной является Керейская антиклиналь, занимающая практически всю площадь участка проектируемых работ. Ядерная ее часть сложена осадочной толщей коконьской свиты, крылья - верхней частью разреза этой же свиты, а также осадочно-вулканогенными образованиями сиректасской свиты, которые выполняют осложняющие синклинальные прогибы на крыльях антиклинали.

Ось Керейской антиклинали ориентирована в северо-западном  $325-350^\circ$  направлении и проходит в центральной части участка. По такому же азимуту происходит погружение осевой линии с углами падения слоёв в периклинальном замыкании  $25-30^\circ$ . Падение слоёв в замке складки пологое под углами  $10-20^\circ$  до горизонтального залегания, при этом везде наблюдается плавный переход от одного крыла в другое, за счет чего увеличивается ширина замковой части, а форма антиклинали приближается к коробчатой. Общая морфология крыльев асимметричная с более крутым -  $45-70^\circ$  северо-восточным крылом и относительно пологим юго-западным. Кроме довольно крупных осложняющих синклинальных структур, выполненных отложениями сиректасской свиты, на крыльях Керейской антиклинали развиты более мелкие складки шириной от первых десятков метров до нескольких сотен метров и длиной по осевой линии от 0.3 до 1.5–2 км. Простирание их осей обычно соответствует направлению главной осевой линии Керейской антиклинали и лишь иногда устанавливается их субширотная ориентировка. Самые мелкие складки встречаются в пределах Егендыбулакского участка вблизи замковой части антиклинали, более крупные отмечаются на северо-восточном крыле. Ядерная часть антиклинали осложнена двумя своеобразными структурами. Одна из них представляется как диапировый купол, сложенный кристаллическими сланцами, гнейсами и амфиболитами верхнепротерозойского возраста. Купол имеет линейно вытянутую форму и ориентирован вдоль оси антиклинали в северо-западном направлении. Протяжённость его по удлинению 4,5 км, ширина на современном эрозионном срезе от 1.3 до 2.2 км. Именно на этом участке отмечается наиболее широкая, достигающая 1.5–2 км, замковая часть Керейской антиклинали с очень пологим, почти горизонтальным залеганием слоёв. Углы падения пород здесь составляют  $10-20^\circ$ , нередко приобретая горизонтальное залегание. По удалению от замка устанавливается плавное увеличение углов падения до  $30-40^\circ$ . В периклинальном замыкании слои падают под углом  $15-20^\circ$ . Контакты пород диапирового купола с вмещающими метаморфизованными отложениями коконьской свиты сложные и трудно картируемые. Боковые северо-восточный и юго-западные контакты в целом субсогласные и, прослеживаются по появлению в разрезе картируемых толщ амфиболитовых фаций регионального метаморфизма в кристаллических сланцах верхнего протерозоя. Фронтальный северо-западный контакт, азимутально совпадает с периклинальным замыканием Керейской антиклинали, но с увеличением углов падения слоёв до  $30^\circ$  в метаморфизованных осадочных породах коконьской свиты. Тыловой юго-восточный контакт наиболее извилистый, и именно здесь встречаются подвороты алевролитов коконьской свиты, их ксенолиты в кристаллических сланцах верхнего протерозоя и слабое контактовое ороговикование (биотитовые роговики), а также встречные углы падения в этих контактирующих толщах.

Другая своеобразная структура, развивающаяся в ядерной части Керейской антиклинали, рассматривается как куполовидный очаг метасоматического гранитообразования. Формирование ее связывается с воздействием пневматолито-гидротермальных растворов над купольной частью невоскрытого

гранитного массива, фиксируемого отрицательной аномалией в гравиметровом поле. Данная структура располагается в юго-восточной части участка и имеет в плане эллипсовидно-серповидную форму, выгнутую к западу, отражая в плане конфигурацию магматического купола. Ориентировка ее по длинной оси меняется от северо-западной  $320^\circ$  до субмеридиональной; протяженность - до 7,5 км; максимальная ширина в центре структуры превышает 3.5 км. На северо-востоке она ограничивается Аркалытауским массивом лейкогранитов, на западе и юго-западе фиксируется по наличию биотит-кварц-полевошпатовых гранодиоритовидных метасоматитов.

Куполовидный метасоматический очаг на современном эрозионном срезе включает в себя большое разнообразие встречающихся здесь пород: кварц-полевошпат-биотитовые диоритовидные и биотит-кварц-полевошпатовые гранодиоритовидные метасоматиты, силлообразные тела габбро и габбро-диоритов раннекаменноугольного интрузивного комплекса, небольшие дайко- и штокообразные тела лейкогранитов кандыгатайского комплекса и вмещающие породы, представленные высокометаморфизованными осадочными отложениями коконьской свиты. По обрамлению структуры в эндо-экзоконтактовых частях широко распространены различные по форме и протяженности тела кварц-эпидотовых скарноидов, часто шеелитоносных. Весьма широкое развитие получают крутопадающие дайки основного, среднего и кислого состава жильной фазы кандыгатайского интрузивного комплекса, группирующиеся в серии северо-восточного  $20-40^\circ$  и субширотного направления и максимально концентрирующиеся в центральной и юго-восточной частях структуры. Характерно, что дайки, особенно субширотного простирания, прослеживаясь сюда издавлека с запада, пересекают данную структуру и довольно резко выклиниваются за ее северо-восточной границей, лишь в единичных случаях удаляясь от границы на 1–2 км.

Охарактеризованные купольные структуры осложнены многочисленными тектоническими нарушениями северо-восточного  $20-30^\circ$ ,  $60^\circ$ , субширотного и субмеридионального простирания. Наиболее ярко выражены разломы северо-восточного  $20-40^\circ$  и субширотного направления на юго-востоке площади работ. Они хорошо дешифрируются на фотоснимках, на местности выражены узкими линейными логами и сколовыми трещинами, залеченными дайками кандыгатайского комплекса. Тектонический блок, заключенный между этими разломами, является относительно приподнятым и довольно резко отличается от соседних блоков по своей насыщенности телами габброидов раннекаменноугольного интрузивного комплекса, максимальной концентрации даек кандыгатайского комплекса, обилием скарноидных шеелитоносных тел и более широким проявлением процессов метасоматического гранитообразования.

На северо-западе участка, в районе диапирового купола, ведущее значение имеют субмеридиональные и особенно северо-восточные  $50-60^\circ$  разломы, «клавишно» (ступенчато) пересекающие ядерную часть структуры. Многоступенчатое перемещение блоков по серии этих параллельных разломов привело к выходу на современный эрозионный срез наиболее древней толщи

верхнепротерозойских образований. Юго-восточная часть диапира является опущенной и наименее эродированной. По своим морфогенетическим особенностям большая часть выделенных разломов представляют собой крутопадающие сбросы с падением в северо-западных и юго-восточных румбах и относительно опущенным северо-западным блоком. Сдвиговых перемещений не обнаружено или они весьма незначительны. Амплитуда вертикальных движений составляет видимо, от десятков до первых сотен метров [4].

### 2.1.2 Магматизм

По составу, взаимоотношению с вмещающими породами, положению в региональных структурах, петрохимическим особенностям, характеру проявления в геофизических полях и радиологическому возрасту в пределах изученного района выделяются следующие интрузивные комплексы:

1. Позднепротерозойский комплекс;
2. Раннекаменноугольный комплекс;
3. Кандыгатайский полихронный комплекс.

*Позднепротерозойский интрузивный комплекс.* К данному комплексу отнесены небольшие тела метаморфизованных габбро-диоритов и диоритов, залегающие исключительно в кристаллических сланцах верхнего протерозоя и не выходящие в более молодые стратифицированные образования. Морфологически они представлены силлообразными залежами и линзовидными телами, залегающими согласно с вмещающими их кристаллическими сланцами, и имеют очень пологое падение под углами 10-30°. Ширина выхода даек составляет 0,8-4 м, истинная мощность - не более 1 м, протяженность отдельных тел достигает 50-100 м. Рассматриваемые образования представляют собой темно-серые, серые и темно-зеленовато-серые мелкозернистые и равномернозернистые породы, реже с порфировыми выделениями полевых шпатов размером до 2 мм. Отмечается грубое рассланцевание их и плитчатая отдельность. Как и вмещающие верхнепротерозойские кристаллические сланцы, породы данного комплекса. в значительной степени метаморфизованы, биотитизированы и окварцованы. Контакты с вмещающими породами прямолинейные, четкие и резкие. Заметных приконтактных изменений не обнаружено. Картируются по редким коренным выходам, а в основном - по элювиальным развалам, не образуя при этом столь характерных для даек положительных форм рельефа (грив, гряд и т.д.). Возрастное положение комплекса устанавливается по тесной пространственной связи с верхнепротерозойскими кристаллическими сланцами и высокой степени метаморфизма, сопоставимой по интенсивности проявления с наблюдающейся во вмещающих породах.

*Раннекаменноугольный комплекс.* Этот комплекс включает интрузивные породы, слагающие Терсайрыкский массив, небольшой массив в районе золоторудного проявления Кара-Чоко и целый ряд относительно небольших силлообразных тел в юго-восточной части участка работ, на правом берегу р.

Егиндыбулак. Терсайрыкский массив расположен в юго-западной части участка проектируемых работ и представляет собой дискордантное удлиненное лентообразное тело, вытянутое в северо-западном  $325-330^\circ$  направлении.

Ширина его колеблется в пределах 1,3–3,5 км, общая длина, с учетом выхода на соседние территории, достигает 30 км. Массив Кара-Чоко находится на северо-востоке участка и имеет меридиональное простираие, резко-несогласное залегание с вмещающими стратифицированными отложениями.

Протяженность по удлинению 3 км, ширина порядка 0,8–0,9 км. Силлообразные тела в юго-восточной части участка работ залегают согласно с вмещающей осадочной толщей коконьской свиты и прослеживаются на 2,5–4 км при ширине от 50-80м до 450 м.

В составе комплекса по степени площадного распространения выделяются габбро, габбро-диориты, пироксениты и диориты, имеющие между собой постепенные переходы на расстоянии от первых метров до первых десятков метров. Отсутствие резких контактов выражается увеличением содержаний полевых шпатов и уменьшением количества темноцветных минералов в переходном ряду от габбро-до диорита. При этом для полевых шпатов не исключается метасоматическая природа их образования под воздействием процессов кремне-щелочного метасоматоза, что доказывается шпатовидной, гнездообразной, причудливо извиистой и прожилковой формами их нахождения. Макроскопически габбро представляют собой серые, темно-серые, реже почти черные средне- и крупнозернистые равномернозернистые породы, содержащие часто различные по размерам ксенолиты вмещающих осадочных пород. Обычный состав характеризуется присутствием роговой обманки в количестве 40–70% и плагиоклаза до 30-50%. Габбро-диориты и диориты — это среднезернистые серые и темно-серые массивные породы, в составе которых отмечается плагиоклаз до 60-70%, роговая обманка - 15-20% и биотит- 5-15%. Пироксениты представляют собой средне- и крупнозернистые темно-зеленые и черные породы, имеющие практически мономинеральный состав. Отдельные кристаллы пироксена достигают размера до 2-3 см. Для всех разновидностей этих интрузивных пород характерна слабо выраженная гнейсовидность. Контакты с вмещающими осадочными породами резкие и относительно прямолинейные с плавными заливами и выступами. Границы с биотит-полевошпат-кварцевыми

*Кандыгатайский полихронный комплекс.* Наиболее крупным является Кандыгатайский массив, обнаженный в пределах описываемого участка лишь своим северным окончанием. Форма массива на современном эрозионном срезе эллипсоидная, несколько вытянутая в северо-восточном направлении. Размер по удлинению -18 км, по короткой оси - 15 км. Для массива характерен расчленённый рельеф, довольно хорошая обнажённость и скальные выходы пород с пологонаклоненной и горизонтальной матрацевидной отдельностью.

Аркалытауский массив представляет собой резко удлиненное дайкообразное тело северо-западного  $325-330^\circ$  простираия, уходящее на юго-востоке на соседнюю территорию. Общая его протяжённость достигает 15 км,

наибольшая ширина в северо-западном окончании составляет 2 км, а наименьшая отмечается в центральной его части, не превышая 0,7 км. Для массива присущ более сглаженный рельеф с отдельными обнажёнными пологими вершинами и сопками среди широких задернованных логов.

Мелкие тела, довольно широко распространённые в районе, имеют дайкообразную, штокообразную, линзообразную и, возможно, силлообразную формы. Залегают они в осадочной толще коконьской свиты и в габброидах раннекаменноугольного интрузивного комплекса. Ширина их выходов колеблется в пределах от 50–100 м до 0,5 км, протяжённость от первых сотен метров до 2,5–2,8 км. Весьма обширно распространены здесь субщелочные диоритовые порфиры, кварцевые сиенит-порфиры, гранодиорит-порфиры, фельзитовидные гранит-порфиры и микро-граниты, субщелочные и известково-щелочные лейкогранит-порфиры [5].

### 2.1.3 Полезные ископаемые

Минерагеническое районирование района проектируемых работ авторами различных схем всегда увязывалось со структурно формационным районированием. По мнению большинства исследователей рассматриваемая площадь располагается в пределах Кандыгатайской подзоны Жарма-Саурской металлогенической зоны, характеризующейся развитием существенно Au-W оруденения. При этом вольфрамовое оруденение представлено следующими формационно-генетическими типами: жильным кварц-шеелитовым и кварц-вольфрамитовым; шеелито-скарноидным; вольфрамоносными аллювиальными и аллювиально-пролювиальными россыпями.

Коренные проявления вольфрамовых руд на проектном участке установлены в основном в пределах двух своеобразных структур, осложняющих Керейскую антиклиналь. Одна из них представляется как диапировый купол, сложенный кристаллическими сланцами, гнейсами амфиболитами верхнепротерозойского возраста. Другая сформирована в ядерной части антиклинали и рассматривается как куполовидный очаг метасоматического гранитообразования, проявившегося под воздействием пневматолито-гидротермальных растворов в надинтрузивной зоне нескрытого гранитного массива. Первая структура расположена в северо-западной части участка, где в 1947 г. был открыт Егиндыбулакский участок, а в 1995 г. установлена перспективная Северо-Западная рудная зона. О значительной шеелитонности данной структуры свидетельствуют выявленные и отработывавшиеся старателями россыпи вдоль долины р. Егиндыбулак.

Расположен у одноименного посёлка на площади 2 км<sup>2</sup> и разрабатывался старательским способом до 1953 г. Протяжённость его рудной зоны 1450 м, ширина 250–500 м. Шеелитовое оруденение локализуется в гранат-кварц-эпидотовых скарноидных телах и в эпидот-кварцевых жилах. Из скарноидных тел детально разведано только одно тело протяжённостью 100–120 м (Шеелитовая сопка). Подсчитанные запасы WO<sub>3</sub> составили 124,4 т. по

состоянию на 1.01.1950г.

Большее распространение имеют межпластовые эпидот-кварцевые жилы. Простираются в основном северо-восточное, реже северо-западное и широтное; углы падения  $20-85^\circ$  с преобладанием пологопадающих в интервале  $20-35^\circ$ . Длина жил от нескольких метров до 250 м, мощность от нескольких сантиметров до 3–4 м. Шеелитоносными являются жилы северо-восточного и широтного простираения. Шеелит образует мелкогнездовые скопления, приуроченные к зальбандам, жилам и главным образом к их висячему боку. Часто наблюдаются пережимы и раздувы с расщеплением на серию отдельных прожилков, разделённых вмещающими кристаллическими сланцами, но затем сливающихся по простираению в единое тело. С глубиной кварцевые жилы уменьшаются в мощности до 0,03 м. Установлено также уменьшение содержания шеелита вплоть до полного его исчезновения. Запасы подсчитывались по наиболее протяжённым жилам. Общие запасы WO<sub>3</sub> на участке Егиндыбулак по состоянию на 1.01.50 г. составили 240 т WO<sub>3</sub> и большей частью отработаны.

Северо-Западная зона имеет серповидную форму, конфигурация которой подчиняется общему изменению простираения вмещающих верхне-протерозойских отложений. Общая длина зоны достигает 2,7 км, ширина колеблется в пределах 70–230 м. В пределах зоны встречаются многочисленные тела гранат-кварц-эпидотовых скарноидов различной мощности и протяженности, из которых изучено лишь одно тело на юго-восточном фланге, и то только на поверхности.

## 2.2 Геологическая, геохимическая, геофизическая и гидрогеологическая характеристика объекта работ

### 2.2.1 Геологическая характеристика

Исследуемый район работ расположен в центральной части Жарма-Саурской структурно-формационной зоны (СФЗ), входящей в состав сложной и неоднородно построенной герцинской Зайсанской складчатой системы. Данная СФЗ средней шириной 145 км вытянута в северо-западном направлении приблизительно на 800 км. На северо-востоке она граничит с Западно-Калбинской СФЗ по Кокпектинско-Чинраускому разлому. На юго-западе от каледонид Восточно-Чингизской СФЗ ее отделяет Калба-Чингизский разлом.

Основные особенности геологического строения рассматриваемого района ее обусловлены следующим:

- расположением в сводовой части крупной структуры брахиантиклинального типа;

- насыщенным развитием полихронных интрузивных образований с повышенной щелочностью;

- интенсивным проявлением гетерогенного метаморфизма и гидротермально-метасоматических процессов с образованием пестрых по составу кристаллических сланцев, нередко гнейсовидных, и скарноидов, в том числе шеелитоносных.

В представлениях последних исследователей по геологическому строению данной площади до настоящего времени сохранялось много дискуссионных вопросов.

### 2.2.2 Геохимическая характеристика

Предшествующие геохимические работы на участке включали литохимическую съемку по вторичным ореолам рассеяния и опробование коренных пород в естественных обнажениях, горных выработках и в керне малоуглубленных скважин пневмоударного бурения. В пределах данной зоны содержание  $WO_3$  в рудных телах колеблется от 0,22 до 3,3%, висмута - не превышает 0,0006%, серебра - 0.1 г/т. В геохимических пробах из обнажений и шурфов в обрамлении рудных тел спектральным анализом установлены содержания вольфрама от 0,006 до 1%; молибдена до 0,0015%; висмута до 0,003%; серебра - 0,5-2 г/т, свинца - 0,008%. В кварцевых жилах и зонах скарнирования среди роговиков коконьской свиты определяются вольфрам от 0,02 до 0,2%, иногда до 0,5-1%, висмут - до 0,01-0,015%, свинец - до 0,008-0,01%, серебро - до 2 г/т.



### 2.2.3 Геофизическая характеристика

На гравиметрических картах масштаба 1:50000 большую часть участка проектируемых работ занимает относительно отрицательная аномалия силы тяжести интенсивностью до 10 мгл округлой формы диаметром около 9 км. На юго-востоке и в западной части участка наблюдается повышение гравитационного поля, что обусловлено развитием габбро-диоритов. Характер гравитационного поля не противоречит плотностным свойствам горных пород, слагающим рассматриваемую площадь.

Стратифицированные образования верхнепротерозойского и нижнекаменноугольного возрастов по образцам с поверхности обладают плотностью в среднем 2,66 г/см<sup>3</sup>; интрузии среднего состава - 2,74 г/см<sup>3</sup>; основного состава - 2,79 г/см<sup>3</sup>; кислые интрузивные образования - 2,58–2,60 г/см<sup>3</sup>.

Исходя из анализа физических свойств горных пород и характера гравитационного поля, отрицательная аномалия силы тяжести, занимающая большую часть участка, может быть объяснена влиянием довольно крупного по размерам гранитного массива, не выходящего на дневную поверхность с верхней кромкой на глубине более 1 км.

### 2.2.4 Гидрогеологическая характеристика

Исследуемый участок работ приурочен к Чингиз-Жарминско-Балхашскому району, который относится к Центрально Казахстанской гидрогеологической складчатой зоне подземных вод. На описываемой территории установлены нижеописанные водоносные комплексы подземных вод:

- воды спорадического распространения в средне-верхнечетвертичных отложениях делювиально-пролювиального генезиса;
- подземные воды зоны открытой трещиноватости отложений коконской свиты нижнего отдела каменноугольной системы;
- подземные воды зоны открытой трещиноватости нерасчлененных интрузивных палеозойских пород.

*Воды спорадического распространения* в средне-верхнечетвертичных отложениях делювиально-пролювиального генезиса распространены в долине на месте расположения села Егиндыбулак. Водовмещающие отложения представлены супесями, суглинками и глинами с прослоями песков и щебня в суглинках и глинах. Мощность водовмещающих отложений обычно в пределах 1,0–5,0 до 10 метров, но чаще до 2,0 метров.

Подземные воды имеют не выдержанное распространение в связи с изменчивостью состава пород, скудностью питания и высокой дренированностью отложений. Водообильность пород неравномерная и весьма низкая. Отложения вскрыты на северо-восточной окраине границы участка скважиной 60. Ее дебит составляет 0,08 дм<sup>3</sup>/с при понижении до 0,3 метров. Минерализация подземных вод 1,1 г/дм<sup>3</sup>. По химическому составу вода сульфатно-гидрокарбонатная.

Области питания подземных вод совпадают с областями их распространения. Основным источником питания являются атмосферные осадки и в меньшей степени подток подземных вод со стороны зон открытой трещиноватости палеозойских пород. Практического значения, за редким исключением, подземные воды не имеют.

*Подземные воды зоны открытой трещиноватости отложений коконьской свиты нижнего отдела каменноугольной системы.* Отложения коконьской свиты распространены на большей части участка и представлены конгломератами, песчаниками, алевролитами, глинистыми сланцами, реже известняками. По водовмещающим породам развиты различно ориентированные трещины выветривания. Глубина распространения трещиноватости достигает 30-50 м, а в зонах разломов их глубины достигают 100 и более метров. Дебит по родникам составляет 0,2 дм<sup>3</sup>/с при минерализации 0,4-0,6 г/дм<sup>3</sup>. Дебит по скважинам варьируется от 0,03 до 1,2 дм<sup>3</sup> при минерализации от 0,2 до 0,6 г/дм<sup>3</sup>. По химическому составу подземные воды сульфатные, гидрокарбонатные.

Питание подземных вод осуществляются за счёт инфильтрации атмосферных осадков, редко за счёт подтока со стороны гипсометрически выше расположенных водоносных горизонтов. Разгрузка происходит за счёт родникового выклинивания в понижениях рельефа и испарения, а также подземного стока в ниже расположенные горизонты и комплексы.

*Подземные воды зоны открытой трещиноватости нерасчлененных интрузивных палеозойских пород.* Водовмещающие породы представлены гранитами, гранодиоритами, диоритами, сиенитами и габбро. Для интрузивных пород характерна высокая степень трещиноватости. Глубина распространения трещиноватости неравномерная и в зависимости от высоты положения, степени расчлененности и глубины эрозионных врезов колеблется от 20-30 до 100 и более метров [6].

## 3 МЕТОДИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

### 3.1 Поисковые признаки и предпосылки

Согласно геологическому заданию нужно провести изучение ранее проведенных поисково-оценочных работ на перспективной части территории участка Егиндыбулак с последующим подсчетом запасов и определением рентабельности месторождения к его промышленному освоению.

О возможности наличия промышленного вольфрамового оруденения на площади работ свидетельствуют поисковые признаки и предпосылки, установленные в результате предшествующих исследований. Наиболее значительное оруденение на площади работ, по данным предшествующих работ, несут жилообразные, линзовидные и неправильные тела шеелитоносных гранат-эпидот-кварцевых скарноидов.

Широкое развитие их на проектной площади установлено геологическим картированием, а рудоносность подтверждена геохимическим опробованием и наличием россыпей шеелита по долинам рек и в сухих логах.

### 3.2 Подготовительный период

В подготовительный период выполнен сбор и систематизация фондовой и опубликованной литературы, картографических материалов и анализ работ, выполненных ранее. Проведено предварительное комплексное дешифрирование космических снимков масштаба 1:200000, переинтерпретация геохимических и геофизических материалов по работам, выполненным предшественниками.

### 3.3 Поисковые маршруты

Поисковые маршруты предусматривались на всей площади работ с приоритетом изучения: структуры залегания пород, характер их метасоматического преобразования и особенно позиции, состава и рудоносности гранат-эпидот-кварцевых скарноидов, несущих на участке основной объем вольфрамового оруденения по данным предшествующих работ. Уточнено общее геологическое строение исследуемой территории для более обоснованного и рационального направления поисков в пределах перспективных зон.

В этих целях маршруты проводились по сети профилей через 200 м, ориентированных в крест простирания основных структур. В результате была уточнена геологическая карта площади работ в масштабе 1:10000, систематизированы данные по литологии и строению рудоносных зон и разработаны критерии выделения в них рудных тел. Всего пройдено 250 км.

Детальные маршруты были пройдены с целью изучения зон с оконтуриванием и увязкой в них рудных тел. Маршруты выполнялись по нерегламентированной сети, преимущественно по простиранию минерализованных пород. Площадь таких выделенных перспективных зон составляла порядка

2,0 км<sup>2</sup>. Всего пройдено 210 км детализационных маршрутов в Северо-Западной, Центральной, Юго-Восточной и Южной зонах.

Маршруты выполнялись с непрерывным ведением наблюдений. Привязку осуществлялась с помощью GPS-регистраторов, обеспечивающих точность измерения координат  $\pm 5$  м. По ходу в маршрутах был произведён отбор представительных образцов и геохимических проб для петрографических исследований и оперативного анализа состава руд и вмещающих пород.

### 3.4 Горные работы

Горные работы включают проходку горных выработок - канав.

Проходка канав в оцениваемых рудоносных зонах предусматривалась для вскрытия и опробования коренных пород на поверхности в профилях скважин. Канавы пройдены в крест простирания исследуемых зон с пересечением их на всю мощность и выходом во вмещающие породы не менее 5 м. Проходка канав осуществлялась механизированным способом с применением роторных или ковшовых экскаваторов и ручной зачисткой полотна на глубину 0,3 м в разрыхленных породах.

Документация канав фиксируемая в журналах документации, выполнялась по двум стенкам и полотну с применением люменоскопии в целях экспрессного выделения рудных тел и корректировки их опробования. Все канавы после документации и опробования подлежат засыпке.

### 3.5 Разведочное бурение

В процессе обработки данных геологоразведочных работ было установлено, что на Северо-Западном участке рудопроявления Егиндыбулак рудные зоны прослеживаются по простиранию более чем на 600 м и увязываются согласно, структуры вмещающих пород. На данном участке пройдено 4 профиля разведочных выработок. Всего 19 скважин колонкового бурения глубиной от 100 до 120 м. Использовалась буровая установка УРБ-2А2 (рисунок 1).

При подсчёте запасов использован классический метод геологических разрезов с прямым оконтуриванием рудных тел, как наиболее точный из традиционных методов подсчёта запасов твёрдых полезных ископаемых.

По данным разведки, проведенной на участке, выявлено маломощное рудное тело небольших размеров с линзообразной и жилообразной морфологией, характеризующиеся прерывистостью оруденения. Оно залегает с углами падения 30–40 к северо-востоку, имеет сложное внутреннее строение и крайне неравномерное распределение полезных компонентов.



Рисунок 1. Буровая установка УРБ-2А2

### 3.6 Опробовательские работы

Опробовательские работы проводились при выполнении маршрутов, в канавах, а также с керна скважин для последующих лабораторных исследований. Отбор бороздовых проб проводился в канавах, вскрывших минерализованные породы, перспективные на оруденение. Отбор осуществлялся вручную в полотно сплошной бороздой сечением 5\*3 см и длиной 1,0 м. Отбор керновых проб предусматривался из керна поисковых скважин. Опробовались минерализованные породы, перспективные на оруденение. Интервалы опробования керновых проб составил 1,0 м, весом до 4 кг и отправлялся в лабораторию целиком, так как керн не распиливался. Интервалы геохимических проб из керна скважин в среднем - 5,0 м, весом до 1 кг.

Виды и объемы опробовательских работ приведены ниже:

- отбор геохимических проб из маршрутов и детализированных исследований - 300 проб;
- отбор геохимических проб из керна скважин, канав - 1140пробы;
- отбор керновых проб из керна скважин - 1200 пробы;
- отбор проб на внешний, внутренний контроль из керна скважин - 131 проба
- отбор образцов для физико-минералогических и петрографических исследований - 200 проб;
- отбор образцов для изучения физических свойств - 100 проб;
- отбор литогеохимических проб - 360 проб;
- отбор сколков пород для изготовления шлифов из маршрутов и керна скважин - 197 шлифа;

### 3.7 Обработка проб

Обработка проб производилась в стационарных условиях механическим способом на типовом оборудовании по схемам, разработанным для керновых и геохимических проб. Все керновые пробы, поступающие на обработку, вначале взвешивались с целью контроля качества опробования. После того они стадийно дробились и истирались до необходимой крупности. Первоначальное дробление производилось на щековых дробилках типа ДЩ 150x80. Дальнейшее измельчение их до крупности 1мм осуществлялось на валковых дробилках типа ДВ 200x150. Истирание материала для лабораторных исследований до крупности 0,074мм выполнялось на стержневых мельницах. Сокращение проб на всех стадиях обработки осуществлялось квартованием.

### 3.8 Лабораторные исследования

Лабораторные работы, выполнены в лаборатории ТОО «VK LabService», внешний контроль анализов - в ТОО «Центргеоаналит» (г. Караганда). В лаборатории ТОО «VK LabService» выполнялись следующие виды анализов:

- спектр озолотометрический-467 анализов;
- атомно-абсорбционный на золото-33 анализа;
- атомно-абсорбционный на медь, свинец, цинк-30 анализов;
- атомно-абсорбционный на серебро-33 анализа;
- фотометрическое определение вольфрама-2698 анализа;
- фотометрическое определение молибдена-101 анализ;
- фотометрическое определение бериллия-14 анализов;
- сокращенный химический анализ воды-5 анализов;
- изготовление прозрачных шлифов-197 шлифа;
- петрографическое описание шлифов-197 шлифа;
- определение объемного веса-51 образец;
- силикатный-17 анализов;
- количественное определение висмута-30 анализов;
- количественное определение фтора-17 анализов;
- количественное определение тантала-77 анализов;
- количественное определение ниобия-130 анализов.

Полуколичественный спектральный анализ проб (атомно-эмиссионный спектральный анализ) проведён с использованием атомно-эмиссионного комплекса «Гранд-поток» ВМПГ 425410.125ПС, со следующими пределами обнаружения элементов: медь, свинец, сурьма, ниобий, бор - 0,001%, цинк, иттрий, тантал - 0,002%, мышьяк-0,005%, серебро - 0,05г/т, барий - 0,02%, стронций - 0,2%, марганец - 0,015%, титан - 0,01%, ванадий, никель, хром, висмут, литий - 0,0005, цирконий - 0,004, молибден, вольфрам, кобальт, германий, талий - 0,0001%, кадмий, галлий, олово - 0,00015, фосфор - 0,008, скандий - 0,0003, индий - 0,00003, бериллий - 0,00045.

Золото определялось полуколичественным спектральным методом

(спектрозолотометрическим) с предварительным концентрированием золота на активированный уголь с нижним пределом обнаружения - 0,005г/т. Пробирно-атомно-абсорбционным анализом на золото изучались пробы, в которых по данным спектрозолотометрического анализа установлено содержание золота 0,1г/т и более.

Количественное определение меди, свинца, цинка и серебра выполнено атомно-абсорбционным методом на спектрометре ААС-1, нижний предел обнаружения 0,05% по МВН НСАМ № 155-ХС. Силикатный анализ выполнен по МВИ НСАМ № 163-Х с определением следующих компонентов: SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, СаО, MgO, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, MnO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO.

Количественное определение вольфрама, молибдена, бериллия выполнено фотометрическим методом на спектрометре АА280FS. Нижний предел обнаружения вольфрама 0,001% по МВН НСАМ № 82-Х, нижний предел молибдена 0,001% по СТ-РК 2003-2010, нижний предел бериллия 0,1% по СТ-РК 2464-2014.

Количественное определение висмута выполнено атомно-абсорбционным методом на спектрометре ААС-1, нижний предел обнаружения 0,02% по СТ-РК 2003-2010. Результаты занесены в таблицы 2-4.

Таблица 2 -Результаты внутреннего контроля ПКСА

Элемент	Cu	Pb	Zn	Ag	Mo	W
Количество анализов	131	131	131	131	131	131
Систематическая ошибка	1,044	1,004	1,036	1,048	1,18	1,40
Случайная ошибка	1,10	1,32	1,12	1,18	1,22	1,64
Допустимая случ. ошибка	2	2	2	2	2	2

Таблица 3 -Результаты внешнего контроля ПКСА

Элемент	Cu	Pb	Zn	Ag	Mo	W
Количество анализов	131	131	131	131	131	131
Систематическая ошибка	1,2	1,0	1,003	1,05	1,36	1,02
Случайная ошибка	1,5	1,23	1,2	1,21	1,6	1,4
Допустимая случ. ошибка	2	2	2	2	2	2

Таблица 4 -Результаты внутреннего контроля фотометрического анализа на вольфрам из проб керна поисковых скважин

Анализируемый элемент	Интервал сод-ий	Допустимая относительная среднеквадратическая погрешность	Кол-во Проб (шт)	Среднее содержание в интервале	Относительная среднеквадратическая погрешность
Вольфрам	0,05-0,19	14%	62	0,127%	9,58 %
	0,2-0,49	10%	42	0,348%	7,06 %
	0,5-9,9	8,6%	26	1,000%	8,4 %

### 3.9 Топографо-геодезические работы

Топографо-геодезические работы проводились с целью создания на местности планового и высотного обоснования, выноске в натуру и привязке, концов канав и мест заложения геологоразведочных скважин, а также создания на местности сети пунктов геофизических наблюдений. Вынесение исходных точек производилось с помощью топокарт и GPS-навигаторов, обеспечивающих точность  $\pm 4-7$ м, достаточную для работ выполняемого масштаба.

Разбивка профилей геофизических наблюдений и отбора геохимических проб велась с помощью буссолей и мерных шнуров необходимого размера. Координаты начального, каждого пятого и конечного пункта наблюдений, определяемые навигатором GPS, фиксировались в журналах.

При камеральной обработке материалов путем интерполяции определялись координаты каждого пункта наблюдений, которые, в дальнейшем, заносились, вместе с результатами наблюденных полей в ПЭВМ образуя базу данных для последующей их обработки[7]



#### 4 Подсчёт ожидаемых запасов

Подсчёт запасов выполнен с применением оценочных кондиций месторождений–аналогов, где таковые были разработаны. В качестве такого месторождения рассмотрено Усть-Каменогорское месторождение вольфрамовых руд, где геологические условия и качество полезного компонента довольно схожи с участком Егиндыбулак.

По аналогии с этим месторождением подсчёт запасов руды и металлов осуществлен в соответствии со следующими параметрами оценочных кондиций:

- бортовое содержание триоксида вольфрама в пробе для оконтуривания рудных тел по мощности 0,1%;
- минимальная мощность рудных тел, включаемых в подсчёт запасов - 1,0 м, при меньшей мощности руководствоваться соответствующим метропроцентом;
- максимальная допустимая мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд, включаемых в подсчет запасов – 1,0 м;

Бортовое содержание триоксида вольфрама принято, исходя из анализа содержаний в пробах по рудным телам полученных при технологических испытаниях. Принятое бортовое содержание обеспечивает относительную целостность рудных тел и исключает вовлечение в подсчёт запасов руды с явно некондиционными содержаниями.

При подсчёте запасов использован классический метод геологических разрезов с прямым оконтуриванием рудных тел, как наиболее точный из традиционных методов подсчёта запасов твёрдых полезных ископаемых. Схема расположения скважин и геологические разрезы по профилям можно увидеть в приложении В и Д.

Для расчета количества полезного ископаемого используется формула 1:

$$Q=Vd, \text{ где} \quad (1)$$

V-объем полезного ископаемого,

d- средняя плотность полезного ископаемого

Запасы полезного компонента (металла в руде) в полезном ископаемом (P) определяется по формуле 2:

$$P=Q*C_{\text{ср}}, \text{ где} \quad (2)$$

C<sub>ср</sub>- среднее содержание полезного компонента в контуре подсчетных блоков(%)

Объём блока между сечением и точкой выклинивания определяется по формуле 3:

$$V_c = \frac{S_1 * l_{c1}}{3}, \quad \text{где} \quad (3)$$

S- площадь блока

l<sub>c1</sub>- расстояние между сечениями

Объем блока между двумя сечениями определяется по формуле 4:

$$V_a = \frac{S_1 + S_2}{2} * l_2 \quad (4)$$

Блок-1

$$S_1 = 150,1 \text{ м}^2$$

$$V_1 = (150 + 20) / 3 = 1000 \text{ м}^3$$

$$C_1 = 0,32\%$$

$$C_{cp} = 0,32 / 2 = 0,16\%$$

$$Q_1 = 1000 * 3,1 = 3100 \text{ т}$$

$$P_1 = 3100 * 0,16 = 496 \text{ т}$$

Блок-2

$$S_2 = 380 \text{ м}^2$$

$$V_2 = (380 + 150,1) * 70 / 2 = 18553,5 \text{ м}^3$$

$$C_2 = 0,26\%$$

$$C_{cp} = (0,16 + 0,26) / 2 = 0,21\%$$

$$Q_2 = 18553,5 * 3,1 = 57515,85 \text{ т}$$

$$P_2 = 57515,85 * 0,21 = 12078,38 \text{ т}$$

Блок-3

$$S_3 = 325 \text{ м}^2$$

$$V_3 = (325 + 380) * 70 / 2 = 24675 \text{ м}^3$$

$$C_3 = 0,24\%$$

$$C_{cp} = 0,5 / 2 = 0,25\%$$

$$Q_3 = 24675 * 3,1 = 76492,5 \text{ т}$$

$$P_3 = 76492,5 * 0,25 = 19123,13 \text{ т}$$

Блок-4

$$S_4 = 285 \text{ м}^2$$

$$V_4 = (285 + 325) * 70 / 2 = 21350 \text{ м}^3$$

$$C_4 = 0,34\%$$

$$Q_4 = 21350 * 3,1 = 44835 \text{ т}$$

$$P_4 = 44835 * 0,29 = 13002,15 \text{ т}$$

Блок-5

$$S_5=100\text{м}^2$$

$$V_5=100*70/3=2333,3\text{м}^3$$

$$C_5=0.34\%$$

$$C_{\text{ср}}=0.34/2=0.17\%$$

$$Q_5=2333,3*3.1=7233,23\text{т}$$

$$P_5=7233,23*0,17=1229,6491\text{т}$$

Пробы, участвующие в подсчете запасов занесены в таблицу 5. Результаты подсчета запасов занесены в таблицу 6.

Таблица 5- Пробы, участвующие в подсчете запасов по категории С2

№ пробы	от	до	WO <sub>3</sub> ,%
Скважины			
С-2	23	60	0.14
С-3	27	68	0.4
С-4	20	47	0.45
С-6	40	75	0.16
С-7	47	73	0.23
С-8	43	70	0.4
С-11	60	90	0.18
С-12	58	85	0.33
С-13	60	82	0.2
С-16	70	95	0.4
С-17	67	88	0.35
С-18	70	85	0.26

Таблица 6- Результаты подсчета запасов

Блок	Объём блока, V,м3	Средняя плотность руды, d, т/м3	Запасы руды, Q, т	Среднее содержание компонента,%	Запасы металла,Рт
1	1000	3.1	3100	0.16	0.496
2	18553,5	3.1	57515.85	0.21	120.78
3	24675	3.1	76492.5	0.25	191.23
4	21350	3.1	44835	0.29	130.02
5	2333.3	3.1	7233.23	0.17	12.29
Всего:			189176.58	0.22	454.816

Для подсчета прогнозных ресурсов по категории P<sub>1</sub> когда не установлены продуктивность существует формула 5:

$$Q=L_x*L_y*L_z*C_v*d /1000 \quad (5)$$

где Q-прогнозные ресурсы категорий P<sub>1</sub>

L<sub>x</sub>- прогнозная длина по простиранию (м)

L<sub>y</sub>- прогнозная длина по падению

L<sub>z</sub>-прогнозная мощность рудного тела(м) C<sub>v</sub>- прогнозное содержание, в г/т.

d- объемный вес 2,45 г/м<sup>2</sup>

$$Q=32*113*45*3*2,45 /1000 = 1195,992кг$$

## 5 ОХРАНА НЕДР И ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Охрана и рациональное использование недр являются важным фактором для улучшения экологической обстановки, производства и качество жизни. Для достижения этих целей проектом предусмотрено несколько видов работ.

Твердые отходы, которые будем получать в ходе работ, будут тщательно обрабатываться с эффективными способами очистки, и они не будут наносить вред окружающей среде.

Газовые отходы, пыль, которые будет возникать во время работы транспортных средств, в дробильном цеху и в фабрике будут собираться через специальные пылесборники. Благодаря такому методу обработанный газ не будет влиять на воздух в округе.

Для подавления шума, которые будут исходить от дробилки и фабрики, будут использованы шумоизоляторы, которые помогут снизить уровень шума и вибрации на участке.

Нарушенные земельные участки будут восстановлены в ходе рекультивации. Проектом рассмотрено восстановление земной поверхности, почвенного и растительного покрова местности. Основными документами для составления мероприятий являются:

- «Требования промышленной безопасности при дроблении, сортировке, обогащении полезных ископаемых и окусковании руд и концентратов», утверждённые Приказом Министра ЧС РК.
- Инструкции по безопасности при работе с СДЯВ в соответствии с законом РК “О гражданской защите” от 08.04.2016 г.;
- Закон РК “О безопасности машин и оборудования”
- Общие правила безопасности для предприятий и организаций металлургической промышленности

## 6 СМЕТА НА ПРОИЗВОДСТВО ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Наименование работ	Ед. изм.	Утверждено проектом		Выполнено		Профинансировано, тенге.
		объем	сумма	объем	сумма	
Собственно геологоразведочные работы	тенге		385 771 445		385 771 445	385 771 445
Предполевая подготовка	отр/мес	6,00	2 316 233	6,00	2 316 233	2 316 233
Полевые работы						
Топографогеодезические работы	точка	203,00	110 415	203,0	110 415	110 415
	чел/дн	13,6		13,6		
Детальные маршруты 1:50000	10 км	21,00	3 109 057	21,0	3 109 057	3 109 057
Поисквые маршруты 1:50000	10 км	25,00	3 084 382	25,0	3 084 382	3 084 382
Горнопроходческие работы, в том числе:			16 617 466		16 617 466	16 617 466
Проходка кана в мехспособом	м <sup>3</sup>	6926,6	4 861 377	6926,6	4 861 377	4 861 377
Зачистка канав вручную	м <sup>3</sup>	1 223	11 132 236	1233	11 132 236	11 132 236
Зачистка шурфов вручную	п.м.					
Проходка шурфов мех.	п.м.	480,00	623 853	480,0	623 853	623 853
Документация канав	100 п.м.	81,49	3 577 783	81,49	3 577 783	3 577 783
Документация шурфов	100 п.м.	4,80	263 072	4,8	263 072	263 072
Документация керн	100 п.м.	127,96	7 870 446	127,9	7 870 446	7 870 446
Инженерно-геологическая	100 п.м.	13,15	674 016	13,15	674 016	674 016

документация керн						
Сокращение керн	100 п.м.	102,00	2 998 577	102,0	2 998 577	2 998 577
Ликвидация керн	100 п.м.	102,00	1 840 268	102,0	1 840 268	1 840 268
Буровые работы, всего, в том числе	тенге		221616 513		221616 513	221616 513
Бурение	п.м.	2280	34 200 000	2280	34 200 000	34 200 000
Вспомогательн ые работы	ст/см	91,43	4 905 959	91,43	4 905 959	4 905 959
Монтажно- демонтажные работы	ст/см	134,82	3 217 230	134,8 2	3 217 230	3 217 230

Расходные материалы (трубы, ампулы БСС)	тенге					
Перегон буровой установки с участка на участок	маш/см	0,92	8 665	0,9 2	8 665	8 665
Гидрогеологические работы- всего, в том числе:	тенге		86131		86131	86131
Отбор проб воды из водотоков	проба	3,00	5 757	3,0 0	5 757	5 757
Измерение уровня воды в скважинах	замер	7,00	1441	7,0	1441	1441
Пробная откачка эрлифтом	откачка	7,00	78 993	7,0	78 993	78 993
Опробование			7 701 376		7 701 376	7701 376
Геофизические исследования в скважинах, Всего, в том числе:	тенге		20 019 017		20019017	20019 017
Электрокаротаж- КС	п.м.	13 499	7 289 460	13 499	7 289 460	7289 460
Гамма-каротаж-ГК	п.м.	13 499	6 250 037	13 499	6 250 037	6250 037
Инклинометрия-шаг 20м	п.м	13 499	6 479 520	13 499	6 479 520	6 49 520
Итого полевых работ:	тенге		289 568 519		289 568 519	289 56

						8 519
Организация полевых работ $1.5*0.8=1.2\%$	тенге		3 474 822		3 474 822	3474 822
Ликвидация полевых работ $1.2*0.8=0.96\%$	тенге		2 779 858		2 779 858	2779 858
Обработка проб	тенге		8 262 025		8 262 025	8262 025
Камеральные работы	тенге		63 962 884		63962 884	63962 884
Лабораторные работы	тенге		13 586 610		13586 610	1386 610
Рецензия	тенге	2,00	500 000	2,00	500 000	500 000
Итого собственными силами	тенге		384 450 951		384 450 951	384 450 951
Сопутствующие работы и затраты, всего	тенге		41 783 555		41783 555	41783 555
Транспортировка грузов и персонала= $4\%*(\text{полевые работы}+\text{временное стр-во})$	тенге		11 930 223		11930 223	11930 223
Производственные командировки	тенге		779 508		779 508	779 508
Временное строительство $3\%$ от полевых работ	тенге		8 687 056		8 687 056	8687 056
Полевое довольствие	тенге		20 170 638		20170 638	2010 638
Рекультивация	м <sup>3</sup>		216 130		216 130	216 130
Подрядные работы-всего	расш		1 320 494		1 320 494	1320 494
<b>ВСЕГО</b>	тенге		<b>248270341</b>		<b>248270341</b>	<b>248270341</b>
<b>НДС 12%</b>	тенге		<b>278062781</b>		<b>278062781</b>	<b>278062781</b>
<b>ИТОГО</b>	тенге		<b>278062781</b>		<b>278062781</b>	<b>278062781</b>



## 7 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

Исходя из сметной стоимости проведения поисково-оценочных работ и подсчета запасов, будем производить общий расчет экономической эффективности разведки. Экономической эффективностью является отношение общих выявленных затрат на объем разведки к её полученным в итоге результатам.

Не наименее важным показателем экономической эффективности является реальная стоимость разведки единицы объемов полезного компонента. Данная экономическая эффективность представляет собой денежные затраты на разведку данной одной единицы. Реальная стоимость эксплуатационной разведки иным способом может названа удельными расходами на эксплуатационную разведку, которая находится по формуле 6:

$$C_p = \frac{Z_p}{Q} \quad (6)$$

$Z_p$  - общие затраты на разведку рудного тела, тенге;

Другим показателем эффективности работ служит величина, обратная удельным затратам. Она показывает экономическую эффективность разведки ( $\mathcal{E}$ ) через прирост разведанных запасов на тенге затрат рассчитывается по формуле 7

$$\mathcal{E} = \frac{Q}{Z_p} \quad (7)$$

Обобщающим стоимостным показателем является коэффициент экономической эффективности разведки формула 8:

$$K_3 = \frac{C_3 - \Phi_3}{\Phi_3} \quad (8)$$

где

$C_3$  - цена 1 кг металла;

$\Phi_3$  - фактические затраты на разведку 1 кг. руды

Отсюда следуют расчеты:

1. Удельные затраты на разведку:

$$C_p = 278062781 / 18917.658 = 14698 \text{ (тенге на 1 кг руды)}$$

2. Экономическая эффективность разведки (через прирост разведанных запасов):

$$\mathcal{E} = 18917.658 / 278062781 = 0,00006$$

3. Коэффициент экономической эффективности разведки:

$$K = (20000 - 14698) / 20000 = 0.26 \text{ – разработка является целесообразной}$$

В приложении Г указана динамика продаж вольфрама на мировом рынке.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте спроектированы геологоразведочные работы на участке «Егиндыбулак».

На исследуемом участке работ «Егиндыбулак» был проведен комплекс разведочных работ и выявлены запасы по категориям С2 и прогнозные ресурсы Р1. Также при проведении работ был оценен объем финансовых средств и была составлена смета на геологоразведочные работы.

В результат разведочных работ было выявлено:

189176.58т. руды, 454.816т. металла.

1195,992 кг руды по категории по прогнозным ресурсам Р<sub>1</sub>

На основе полученных результатов по подсчету запасов и анализе экономических затрат на его разведку, участок Егиндыбулак пригоден для дальнейшего промышленного освоения.

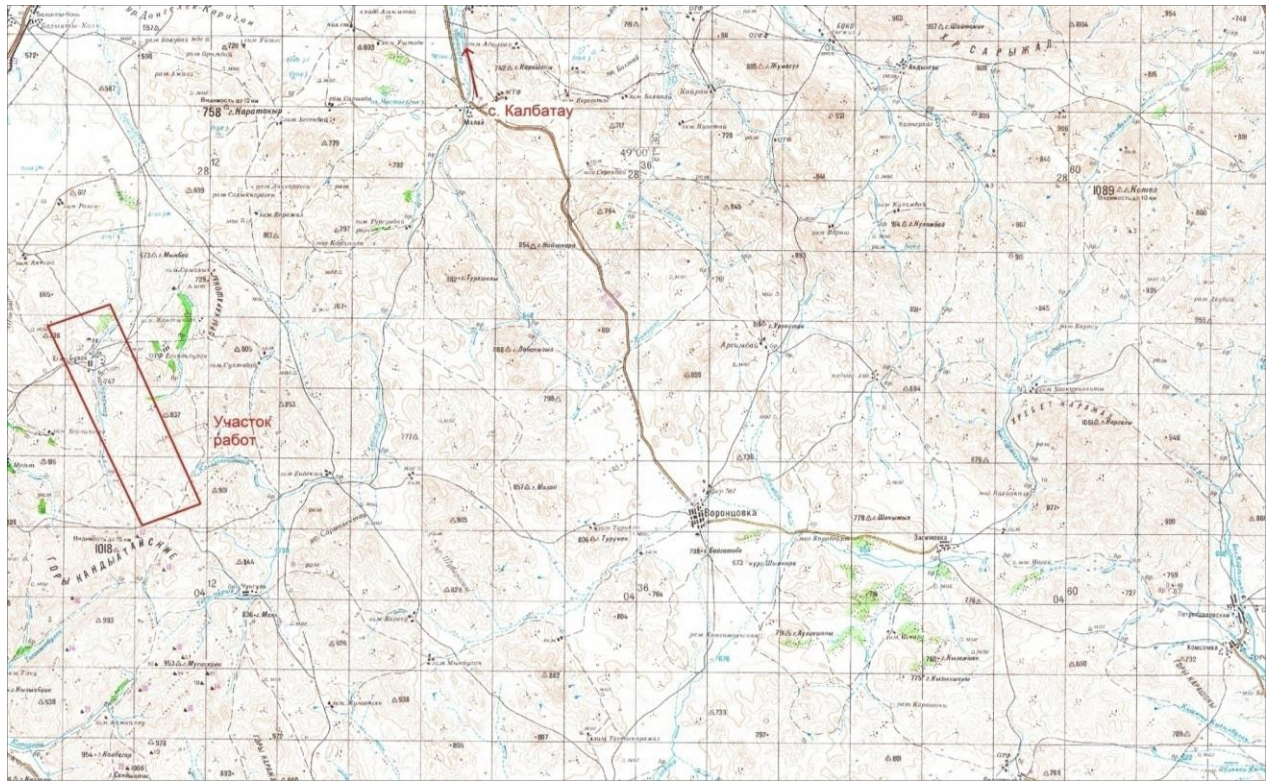
При разработке дипломного проекта были закреплены все знания, полученные при прохождении курса. На практике закреплены умения оконтуривания рудных тел, подсчет запасов, планирование скважин с учетом их технической необходимости.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Отчёт «О результатах проведения поисково-оценочных работ на вольфрам на участке Егиндыбулак» (2022), ТОО "Топаз"
- 2 "Геология редких и рассеянных металлов" (2006) - В. С. Рубан, В. И. Боровик.
- 3 "Месторождения полезных ископаемых" (2011) - В. А. Кривовицкий, Н. Н. Янковский.
- 4 "Рудообразование и металлогения" (2013) - В. С. Соболев, А. М. Флеров.
- 5 Байбатша А.Б. Минералогия хвостов Жезказганской обогатительной фабрики. Алматы: Асыл кітап, 2018. – 160 с.
- 6 Байбатша А.Б. Инновационные технологии прогноза полезных ископаемых. Алматы: Асыл кітап, 2018. – 524 с.
- 7 Байбатша А.Б. Геология месторождений полезных ископаемых. Учебник. Алматы: КазНИТУ, 2019. – 432 с.

# Приложение А

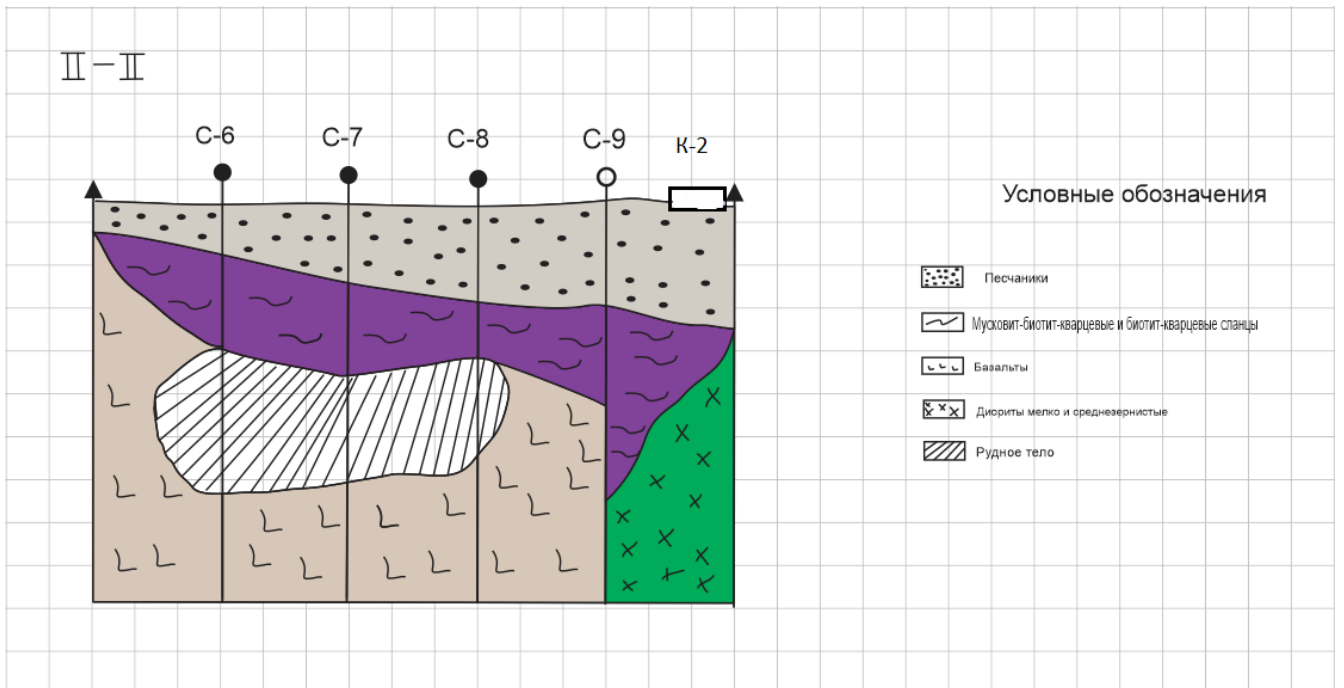
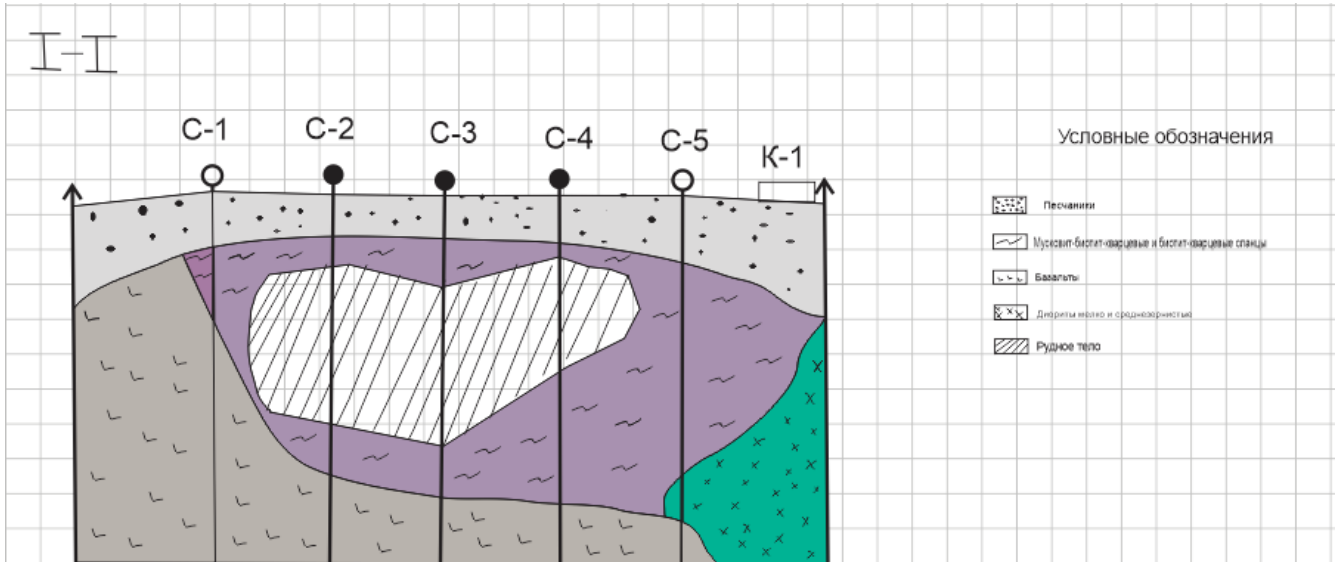
## Обзорная карта района работ. Масштаб 1:200000



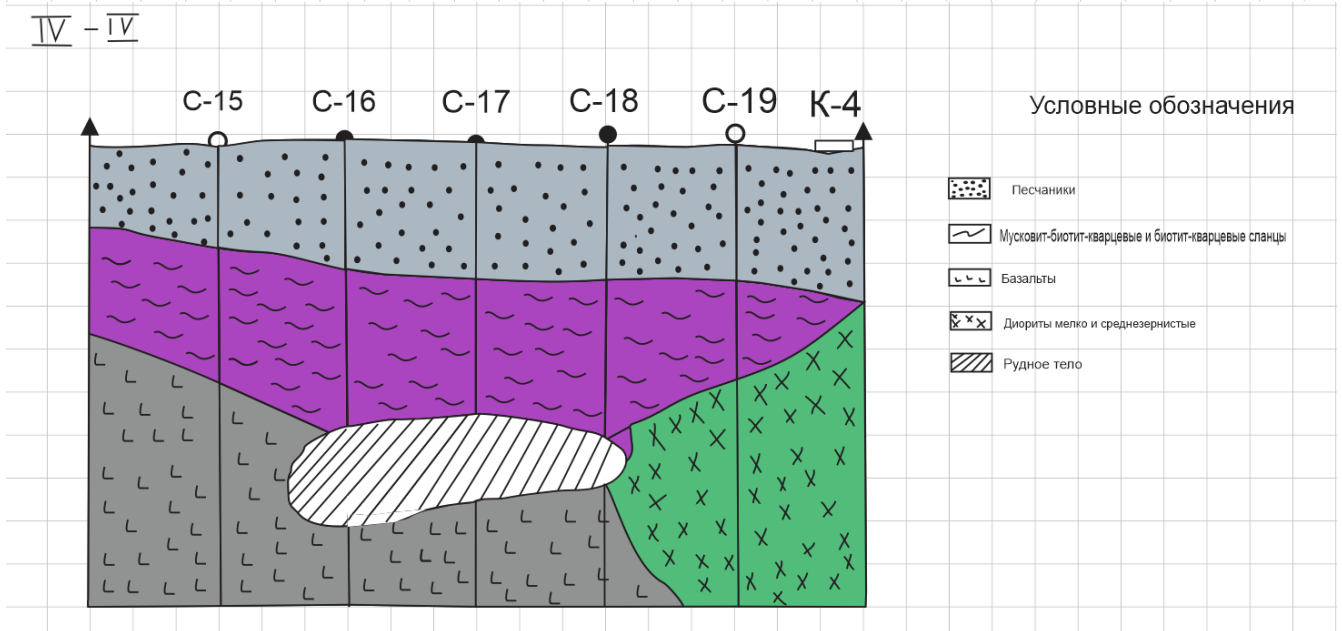
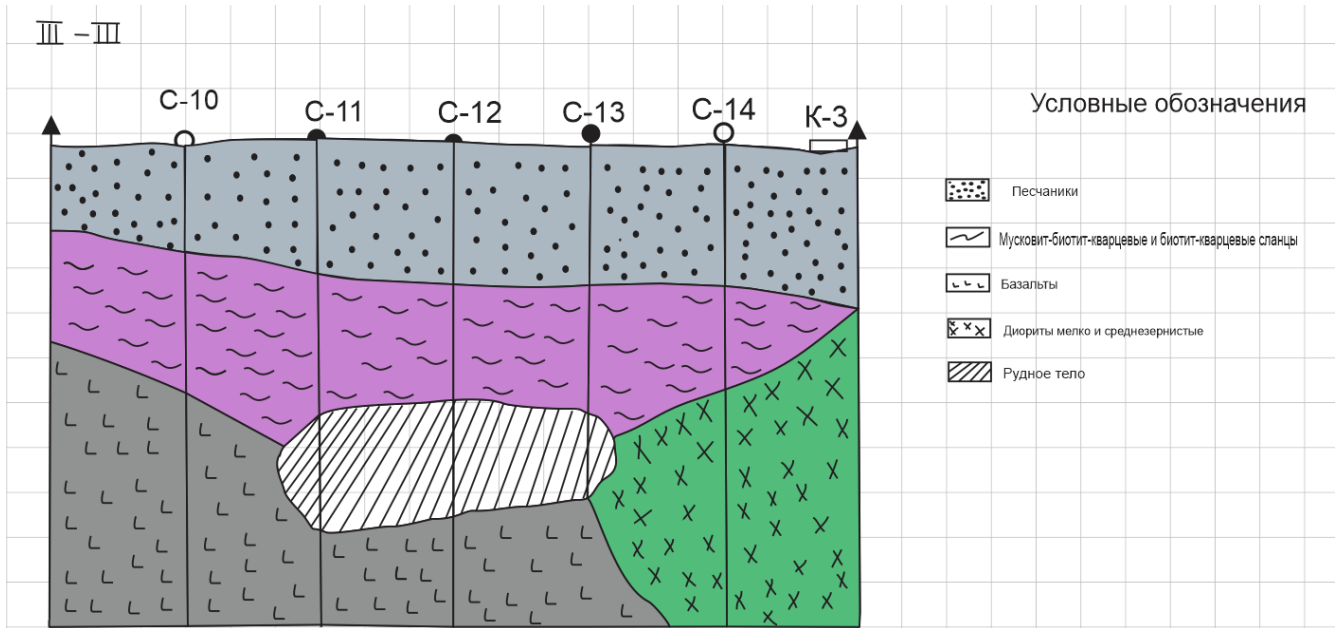


# Приложение В

## Разрезы по профилям(1-5)

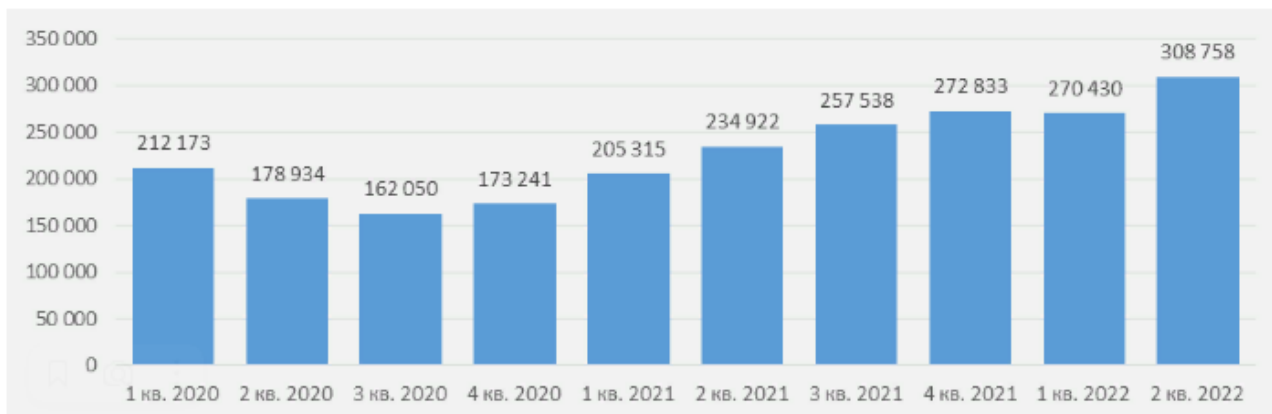


## Продолжение приложения В



## Приложение Г

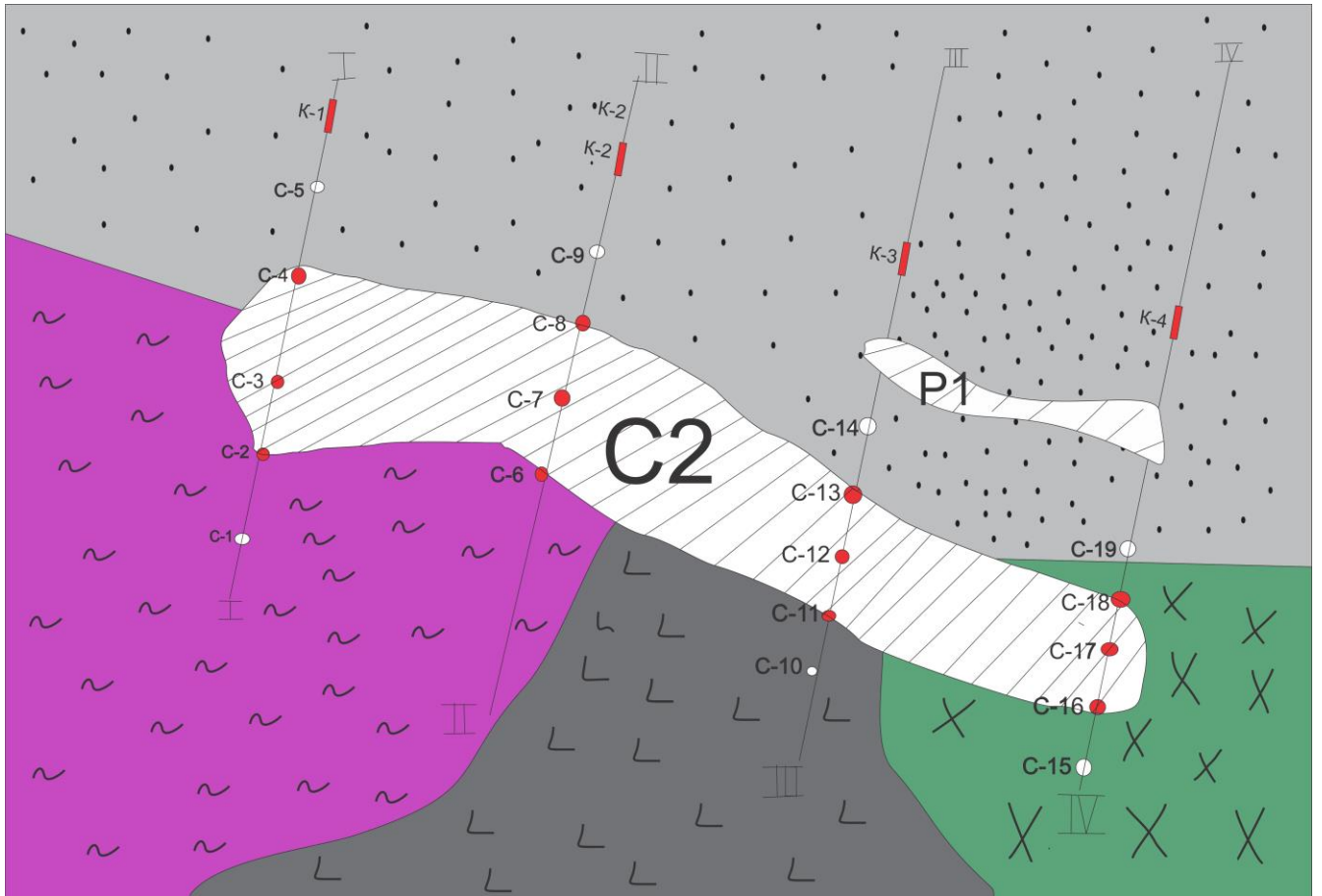
Динамика продаж на мировом рынке вольфрама в 2020 - 2022 гг.





# Приложение Д

Схема расположения скважин. Масштаб 1:2000



## Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Омаров Данияр Муратович

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломный проект

**Название работы:** Проект поисково-оценочных работ с подсчетом запасов на участке Егиндыбулак

**Научный руководитель:** Бекмухаметова З.А.

**Коэффициент Подобия 1:** 6.8

**Коэффициент Подобия 2:** 2.5

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 1

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

**Обоснование:**

**Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:**

*Допущен к защите*

Бекботаева А.А.

Дата *12.06.2023*

Подпись заведующего кафедрой *Т.С.А.М.К.*  
*Ба*

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Омаров Данияр Муратович

**Тип работы:** Дипломный проект

**Название работы:** Проект поисково-оценочных работ с подсчетом запасов на участке Егидыбулак

**Научный руководитель:** Бекмухаметова З.А.

**Коэффициент Подобия 1:** 6.8

**Коэффициент Подобия 2:** 2.5

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 1

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

#### После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

#### Обоснование:

Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, работа признается самостоятельной и допускается к защите.

**Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:** *Дипломный проект допускается к защите.*

Дата



Бекмухаметова З.А.

Подпись научного руководителя

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

**ОТЗЫВ  
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на дипломный проект Омарова Данияра

Специальность 6В05201 - Геология и разведка месторождений  
полезных ископаемых

Тема: «Проект поисково-оценочных работ на участке Егиндыбулак»

Дипломный проект выполнен в полном объеме в соответствии с требованиями кафедры и государственного образовательного стандарта. Дипломный проект состоит из 7-и глав, введения, заключения, списка литературы и графических приложений.

Данный проект предназначен для изучения ранее проведенных поисково-оценочных работ на перспективной части территории Егиндыбулак с последующим подсчетом запасов и определением рентабельности данного участка к его промышленному освоению. Подсчет запасов выполнен по категориям С2 и Р1.

Проектные решения по организации разведочных работ обоснованы экономическими расчетами и подтверждены экономической эффективностью.


За период работы над дипломным проектом Омаров Данияр зарекомендовал себя исполнительным и добросовестным студентом. Все разделы дипломного проекта разработаны грамотно и оформлены в надлежащем виде.

Дипломный проект соответствует требованиям, предъявляемым к квалификационной работе, и может быть рекомендован к защите с присвоением ему академической степени бакалавра техники и технологии по образовательной программе «6В05201 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых», а дипломник заслуживает оценки «отлично».

Научный руководитель:

канд. геол.-мин. наук,

ассистент-профессор кафедры ГСПиРМПИ

 Бекмухаметова З.А.

«26» июля 2023 г

## РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект

**Омарова Данияра Муратовича**

6B07201 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

на тему: «Проект поисково-оценочных работ на участке Егиндыбулак»

Выполнено:

- а) графическая часть на 6 листах
- б) пояснительная записка на 44 страницах

На выполнение дипломного проекта заданием предусматривалось провести поисково-оценочные работы на участке Егиндыбулак с подсчетом запасов по категории  $C_2$  и оценка прогнозных ресурсов по категории  $P_1$ .

Приведенные в дипломном проекте сведения о географо-экономических условиях и инфраструктуре района достаточны. Охарактеризованы изученность района, его геологическое строение, площадь разведки, морфология залежи полезной толщи на объекте, пространственная ориентировка, качество сырья.

Разведка выполнена горнопроходческими и буровыми работами скважины в количестве 19 до глубины 100-120м. По данным разведки, проведенной на участке, выявлено маломощное рудное тело небольших размеров с линзообразной и жидлообразной морфологией, характеризующиеся прерывистостью оруденения. Оно залегает с углами падения 30–40 к северо-востоку, имеет сложное внутреннее строение и крайне неравномерное распределение полезных компонентов.

По проекту выполнены опробования и их аналитические исследования.

Раздел охрана недр и окружающей среды достаточно описан в дипломном проекте.

Выполнен геолого-экономическая оценка производства.

### Замечания к дипломному проекту:

- аннотация на казахском языке переведен не корректна.
- по проекту заложена 19 скважин до глубины 100-120м., а в сметной части превышает объем буровых работ.
- нет карта блокировки запасов.

### Оценка работы

Дипломный проект Омарова Данияр Муратовича на тему: «Проект поисково-оценочных работ на участке Егиндыбулак» рекомендован к защите, с присвоением ему академической степени бакалавра техники и технологии по специальности 6B05201 – «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» и оценивается с баллом «90%».

### Рецензент

Заместитель руководителя Южно-Казахстанского межрегионального департамента геологии («Ожжказнедра»

