

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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

УДК 553.077

На правах рукописи

Мекенбек Гүлнұр Нұрланқызы

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

Изучение геолого-структурных особенностей месторождения Катпар и на их  
основе выделение поисковых признаков

7M07206 – Геология и разведка месторождений твердых полезных  
ископаемых

Научный руководитель  
доктор PhD, лектор  
кафедры ГСПиРМПИ



М. К. Кембаев

«17» июня 2022 г.

Рецензент

Рецензент  
доктор PhD, ведущий научный  
сотрудник ИГН имени К.И.Сатпаева



З.Т. Умарбекова

«13» июнь 2022г.

Нормоконтролер  
Коккузова М.Н., магистр  
технических наук, лектор



«17» июня 2022г.

**ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ**

Заведующий кафедрой  
ГСПиРМПИ ассоциированный



А.А. Бекботаева

18.06.2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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

7M07206 – «Геология и разведка месторождений твердых полезных  
ископаемых»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ГСПиРМПИ  
ассоциированный профессор, доктор  
PhD



А.А. Бекботаева

«18» июня 2022 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение магистерской диссертации**

Магистранту Мекенбек Гулнур Нурланқызы

Тема: Изучение геолого-структурных особенностей месторождения Катпар и на их основе выделение поисковых признаков

Утверждена приказом Ректора Университета №2028-М от «03» ноября 2020г.

Срок сдачи законченной работ «21» июня 2022г.

Перечень подлежащих разработке в магистерской диссертации вопросов:

- а) изучение геологическое строение месторождения;
- б) определение геолого-структурной позиции месторождения;
- в) выявление рудоконтролирующих и рудовмещающих комплексов интрузивных и жильных пород;
- г) изучение вещественного состава руд;
- д) определение строение минерализованных зон и рудных тел.

Рекомендуемая основная литература:

1 Справочник. Месторождения золота Казахстана.

2 Отчеты по проведению геологоразведочных работ на месторождениях

рудного поля.3 отчета № 44231. Авдеева С.Л. «Отчет о детальной разведке месторождения Северный Катпар с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1993 г» в 10 (десяти) папках и книгах

## ГРАФИК

подготовки магистерской диссертации

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю и консультатам	Примечание
Геологическое строение месторождения Катпар	01.02.2022	
Структурно- морфологические особенности месторождения Катпар	22.02.2022	
Вещественный состав золотосодержащих руд месторождения Катпар	15.04.2022	
Поисковые критерии и признаки малоглубинных и среднеглубинных площадей золотого оруденения месторождения Катпар	23.04.2022	
Заключение	20.05.2022	

## Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную магистерскую диссертацию с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименования разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч.степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Геологическое строение месторождения Катпар	Научный руководитель доктор PhD, сениор-лектор кафедры ГСПиРМПИ М.К. Кембаев	01.02.2022	
Структурно-морфологические особенности месторождения Катпар	Научный руководитель доктор PhD, сениор-лектор кафедры ГСПиРМПИ М.К. Кембаев	22.02.2022	
Вещественный состав золотосодержащих руд месторождения Катпар	Научный руководитель доктор PhD, сениор-лектор кафедры ГСПиРМПИ М.К. Кембаев	15.04.2022	
Поисковые критерии и признаки малоглубинных и среднеглубинных площадей золотого оруденения месторождения Катпар	Научный руководитель доктор PhD, сениор-лектор кафедры ГСПиРМПИ М.К. Кембаев	23.04.2022	
Нормконтролёр	Нормоконтролер Коккузова М.Н., магистр технических наук, лектор	14.06.2022	

Научный руководитель		Кембаев М.К.
Задание принял к исполнению магистрант		Мекенбек Г.Н.
Дата		«17» июня 2022г.

## АНДАТПА

Диссертациялық жұмыс Қатпар кен орынының геологиялық және құрылымдық ерекшеліктерін зерттеу және олардың негізінде іздестіру белгілерін таңдауға арналған. Геологиялық материалдарды ,3D форматында өңдеу, кен орындарының үш өлшемді модельдерін құру, Қатпар кен орындары үшін вольфрам ресурстарын әлеуетті (болжамдық) бағалау негізінде болжамды аумақтарды бөлу. Кен орны бойынша материалдар жиналып, талданды. Геологиялық карта мен геофизикалық ауытқулар карталарын талдау, сондай – ақ өзгертілген аймақтардың - метаморфталған және метасоматикалық өзгертілген кен сыйымды жыныстардың петрофизикалық сипаттамаларын зерттеу Ақмая-Катпар кен аймағының сирек металды кенденуінің кенді бақылау факторларын белгілеуге негіз болды.

## АННОТАЦИЯ

Диссертация посвящена изучению геолого-структурных особенностей Катпарского месторождения и выбору поисковых критериев на их основе. Обработка геологических материалов в формате 3D, создание трехмерных моделей месторождений, выделение прогнозных площадей на основании потенциальной (прогнозной) оценки ресурсов вольфрама по Катпарскому месторождению. По месторождению собран и проанализирован фондовый материалы. Анализ геологической карты и карт геофизических аномалий, а также изучение петрофизических характеристик измененных зон – метаморизованных и метасоматически измененных рудовмещающих пород – приняты за основу установления рудоконтролирующих факторов редкометалльного оруденения Акмая-Катпарской рудной зоны.

## ANNOTATION

The dissertation is devoted to the study of the geological and structural features of the Katpar deposit and the choice of search criteria based on them. Processing of geological materials in 3D format, creation of three-dimensional models of deposits, allocation of forecast areas based on a potential (forecast) assessment of tungsten resources for the Katpar deposit. Stock materials have been collected and analyzed for the deposit. The analysis of the geological map and maps of geophysical anomalies, as well as the study of the petrophysical characteristics of the altered zones – metamorized and metasomatically altered ore-bearing rocks - are taken as the basis for establishing the ore-controlling factors of the rare-metal mineralization of the Akmaya-Katpara ore zone.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
1 Общие сведения о месторождении Катпар	11
1.1 История исследования	12
2 Геологическое строение месторождения Катпар	15
2.1 Магматизм	19
3 Морфология рудных тел	21
3.1 Этапы формирования месторождения	21
3.2 Рудовмещающие структуры	22
3.3 Геолого-генетическая модель месторождения.	24
3.4 Генезис месторождения	27
4 Геологическая изученность	29
5 Методы комплексных поисковых работ	34
6 Выделение перспективных площадей на промышленные руды	36
7 Поисковые критерии и признаки малоглубинных и среднеглубинных площадей вольфрамового оруденения месторождения Катпар	39
Заключения	
Список использованной литературы	
Приложение А	

## ВВЕДЕНИЕ

В Казахстане геолого-разведочные работы вольфрамовое и танталовое оруденение основываются на использовании локальных и региональных факторов и критериев.

В Акмая-Катпарской рудной участке также выделено три перспективных участка.

Первый- корневая часть рудного штока на месторождении Северный Катпар. Параметры 200x100x200м.

Второй- глубокие горизонты месторождения Акмая. Прогнозная площадь выявленная на глубоких горизонтах месторождения имеет следующие параметры: длина-300 м, ширина – 60 м и глубина -200 м.

Третий- рудопроявление Бибигуль отмеченное на рисунке 8, между месторождениями Северный Катпар и Акмая. Имеет длину 1400 м, ширину 200 м, глубину подсчета ресурсов категории  $P_2$  200 м.

Объектом исследований являются редкометалльные месторождения Центрального (Катпар, Акмая), Северного (Баян) и Восточного (Бакенное) Казахстана.

**Цель работ:** выделение прогнозных площадей на этапе обработки построение трехмерных моделей месторождений, геологических материалов в формате 3D, потенциальная (прогнозная) оценка ресурсов вольфрама по месторождениям Катпар.

**Метод или методология проведения работ** – построение объемных моделей месторождений с использованием собранных и систематизированных фондовых и литературных данных и на их основе отмечается прогнозных площадей и проведение соответствующей оценки потенциальных ресурсов изучаемых месторождений.

**Основными результатами исследований являются:**

- построены трехмерные 3D модели по месторождениям Баян, Акмая, Катпар и Бакенное;
- выделены перспективные площади на флангах и глубоких горизонтах месторождений;
- подсчитаны прогнозные ресурсы месторождений;
- получены рекомендации по направлению геолого-разведочных работ.

**Научная новизна полученных результатов применение** цифровых технологий для прогнозирования оруденения на флангах и глубоких горизонтах месторождений вольфрама - Баян, Катпар, Акмая и тантала-Бакенное.

Конкретизированы границы рудных тел и визуализированы содержания триоксида вольфрама и тантала в 3D формате по вышеуказанным месторождениям.

**Область применения** – полученные результаты исследований будут использованы при прогнозировании и поиске скрытых рудопроявлений и месторождений редких металлов.

**Публикации.** По теме диссертаций опубликовано 2 статья:

- Мекенбек Г.Н., Кембаев М.К., «Изучение геолого-структурных особенностей месторождения Катпар и на их основе выделение поисковых признаков», научно-исследовательское издание Казахского Национального Исследовательского Технического Университета имени К.И. Сатпаева «Сатпаевские чтения».

- Мекенбек Г.Н., Кембаев М.К., «Этапы формирования и геолого-генетическая модель месторождения Катпар», научно-исследовательское издание Казахского Национального Исследовательского Технического Университета имени К.И. Сатпаева «Сатпаевские чтения».

## 1 Общие сведения о месторождении Катпар

Месторождение Северный Катпар принадлежит в Шетском районе Карагандинской области Республики Казахстана. Месторождение расположена на участках Шетского и Нижне Кайрактинского сельских округов, а с. Айгыржал расположена в Успенском с.о. Расстояние до Нижнее Кайракты имеет 40 км. Шетский район находится в центральной части Карагандинской области, длинна с севера на юг на 365 км, и с запада на восток – 200 км.

Успенской зоне месторождения находится и составляет блоку известняков верхнего девона — нижнего карбона. В центральной части месторождения на глубине 400-600 м разорванный позднепермские граниты, слагающие куполовидную часть линейного Акмаинского массива. Главную часть площади месторождения составляют известняки, в мраморизованы и скарнированы находится в надинтрузивной зоне. В Центральной части месторождения образуют скарновые жилы и прожилки мощную крутопадающую на юг штокверкообразную залежь, размером 300x400 м. По падению проконтролирован на 500 м. Мощность залежи постепенно снижаться, штокверк получить линзо- и пластообразную форму.



Рисунок 1 - Обзорная карта месторождения Катпар

## 1.1 История исследования

Казахстан имеет огромными запасами вольфрама который потребный. 70-е годы прошлого столетия вольфрамовый отрасли в Республике было популярен. 1993 году остоновились выполнение проектов, касающийся с добычей вольфрама, политических и экономических основание.

В большинстве случаев по республике настоящие время разведаны около 12-ти месторождений, суммарные запасы оцениваются более чем в 2 млн тонн триоксида вольфрама. В особенности крупные и перспективные месторождения - это Верхнее Кайрактинское и выискивающийся в 20 километрах от него месторождение Северный Катпар (Карагандинская область). Общие запасы месторождение двум месторождениям относившийся в размере порядка 1 млн 500 тысяч тонн вольфрама. Запасов Северного Катпара и Верхнего Кайрактинского Казахстан являются обладателем начинается большая часть мировых ресурсов вольфрама.

Итоговая проектная мощность Верхнего Кайрактинского и Северного Катпара превышает 13 с половиной тысяч тонн паравольфрамата аммония (ПВА). В результате, после выпуска на проектную мощность этих месторождений Казахстан займёт второе место в мире по объемам производства вольфрамовых продуктов. В настоящие время на месторождениях Верхнее Кайрактинское и Северный Катпар генерирует добавочный исследования, разрабатываются, развиваться и тестируются технологии обогащения руды. Также ведутся работы по развитию транспортной и энергетической инфраструктуры (электро- и водоснабжение, автомобильные и железная дороги). Вольфрам имеет малую популярность в земной коре. Огромное практическое применение он получил благодаря своим уникальным свойствам. Ни один другой на виду металла нельзя сопоставить с вольфрамом по термостойкости. Температура его кипения практически равна температуре на поверхности солнца. Также в числе необыкновенность - исключительно низкий коэффициент теплового расширения, высокая прочность к вакууму, это один из самых плотных, твердых, тяжёлых и стабильных металлов. Он пользоваться в машиностроении, горнодобывающей и оборонной промышленности, авиастроении, ядерной физике, ядерной медицине, нефтехимии [1].

Впервые были открыты визуальным методом в 20-30 годах в Центральном Казахстане. Некоторые районы были изучены.

Планомерные поиски новых месторождений редких металлов были начаты в послевоенные годы и наиболее широкое развитие поиски добыты после начала планомерных геохимических и геофизических исследований в Центральном Казахстане, выполнявшихся Агадырской геофизической экспедицией.

Отмечается несколько этапов исследования:

Первый этап было исследованно с 1917 по 1930гг. В этот момент осуществились эпизодические маршрутные исследования, основным

образом с целью геологического строения, обеспечили попутные выявление рудопроявления вольфрама, молибдена и олова;

Второй этап было исследова 1931-1936гг. Отличаются в том, что геологическими учреждениями явлены особенные экспедиции и отряды, являющие целью поиск месторождений редких металлов. Эти исследования сформировали к открытию ряда промышленных месторождений в различных участка региона;

Третий этап было исследован с 1937 по 1970гг. В этот момент был самый яркий по результатам и нарастающему объему исследований;

Четвертый этап исследование начался с конца 1970 годов. Это самый новый этап в исследовании редкометалльных месторождений Центрального Казахстана. Формирование науки и техники допустило изыскан геологическую среду аналитическими и количественными методами, в итоге чего были созданы модели типовых месторождений.

Для открытие месторождений редких металлов были заинтересованы следующие методы геофизических поисков: металлометрия, магниторазведка, гравиметрия, аэрогаммасъемка, радиометрия, гидрогеохимия, электроразведка, каротаж, петрофизическое изучение и т.д.

С учетом от определенных геологических условий того или иного района или месторождения перечисленный методы используются разного рода модификациях и комбинациях. Причем постановка некоторых видов работ необязательна, если заведомо известно, что при являющейся геологической обстановке он неэффективен или малоэффективен.

По месторождению Катпар собран и проанализирован фондовый материал в соответствии отчета № 44231. Авдеева С.Л. «Отчет о детальной разведке месторождения Северный Катпар с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1993 г» в 10 (десяти) папках и книгах. Это- общие сведения о разведке месторождения и его геолого-экономической оценке, геологическое строение месторождения и оценка прогнозных ресурсов, вещественный состав и подсчет запасов, технологические свойства руд, графические материалы и табличные приложения и т.п. Анализ геологической карты и карт геофизических аномалий, а также изучение петрофизических характеристик измененных зон – метаморфизованных и метасоматически модифицированных рудовмещающих пород – получившие за основу установления рудоконтролирующих факторов редкометалльного оруденения Акмая-Катпарской рудной зоны [3].

Во время работы картографические материалы- геологические карты, карты геофизических полей (гравитационных и магнитных), топографические карты и разрезы по месторождениям Катпар сканированы и привязаны в ГИС программе по географическим координатам месторождений. Сформирована цифровая база геоданных. На следующем этапе исследовательской работы они использовались для построения трехмерных моделей месторождений, а именно для получения каркасных и блочных моделей рудных тел на вышеуказанных месторождениях.

## 2 Геологическое строение месторождения Катпар

Месторождения расположено в тыловой области верхнепалеозойского окраинно-континентального вулcano-плутонического пояса [1]. Месторождение находится в фамен-турнейских карбонатно-терригенных отложениях успенского рифта, редкие в северо-восточном направлении блок терригенных (преимущественно флишоидных) отложений силура, наполненных редкометалльной минерализацией. Месторождения являются «отраженную» редкометалльную минерализацию, хорошо демонстрированную в тыловой области окраинно-континентального вулcano-плутонического пояса. Месторождения По геофизическим свидением месторождения Катпар расположено в надинтрузивной зоне интрузии, лежащий на глубине 500-600 м от поверхности. Превыше всего тело массива имеет эллиптическую форму с длинной осью 10 км при ширине 3 км. Геохимически точки зрени граниты специализированы на W, Bi, Mo, Cu, Sn; в апикальной части они слабо контаминированы (до гранодиоритов), калишпатизированы, альбитизированы, грейзенизированы, а вмещающие известняки алюмосиликатным, по мраморизированы прослоям образованы роговики; широко известный послойные скарны, эндогрейзены (по гранитам) и экзогрейзены (по скарнам и мраморам).

Акмая-Катпарская рудная зона, показавший на карте в Приложении А. Месторождения Катпар (Северный Катпар), Акмая, рудопроявления Западный Катпар и другие расположены блоке земной коры с высококонтрастным пребывание фундамента–приподнятого Жаман-Сарысуйского антиклинория и спущенного Успенского синклинория. Главный актуальность в структуре района имеет региональная тектоническая зона субширотного (успенского) направления, контролирующая гранитоидный магматизм и оруденение, и являющаяся составной частью глубинного Жаксы-Тагалинского разлома. Рудном зоне можно увидеть серией широких продольных разрывов и разбивается на ряд горсто и грабенообразных блоков. Месторождения представлен, геологическом строении рудной зоны принимают участие карбонатные, терригенные и вулканогенные породы нижнего турне, верхнего фамена и живета, древние коры выветривания, глины неогена, четвертичные рыхлые образования и гранитоиды пермского и карбонового возраста.

В Успенском зоне терригенные и вулканогенные породы стянувший в крупные складки и направленные по генеральному направлению. Северо-западные и северо-восточные нацеленный имеют блоковое строение и рабиты по техническими нарушениями. Пермские лейкократы встречается на глубине 400-600м. Известковые породы мраморизованы, а песчанно-сланцевые ороговикованы на контакте. Доинтрузивные дизъюнктивные разрывы продолживший довольно широко и увидевшими надвигами восток-северо-восточного направления и пересекающими их субмеридиональными разрывами, частично уничтоживший дорудными дайками.

Рудогенерирующий возраст гранитов выявлен в 260-239 млн. лет (P2a).

Массив составляет собой формы эллиптическое тело, длиной 10 км и шириной 3 км. Месторождение Катпар (Северный Катпар), принимавший к опущенному блоку известняков верхнего девона-нижнего карбона и представляет собой штокверк с параметрами 300x400x500 метров как представлено на рисунке 2.

С учетом многофакторного анализа штокверк являются собой конусообразную фигуру форме песочных часов снижающийся в размерах на глубоких горизонтах в центральной части за счет выжать рудных тел до 50-60м и поднимающийся в размерах на глубине порядка 200м до 200x100м. Штокверк как бы гофрирован и одновременно с гофрированием являет место выкрутиться рудного штока, ввиду этого чего в центральной части он являет падение на юг под углом  $73^\circ$ , тогда как фланги штокверка являют прагматичное вертикальное залегание.

В соответствии анализа данной структуры штокверк являться эксплозивную брекчию, образование которой идущий в результате гидротермального удара флюидной фазы. На это отмечает также неравномерное распространения вольфрамового оруденения, которое в основном связано с тонкими прожилками кварца. Между прожилками оруденение не фиксируется.

Основную часть площади месторождения соединяет известняки, которые в надинтрузивной зоне мраморизованы и скарнированы.

С подводящим рудным каналом рудные штокверки на глубоких горизонтах сужается и сливается. На месторождении Северный Катпар имеется морфология штокверка интегрирующей, производной от слияния, по крайней мере, двух вертикальных рудных столбов .

Кора выветривания по составу вольфрамосными расположена над рудной зоной (первичными рудами) в виде полосы шириной 80-100 м и протяженностью 800-850 м.

Рудоносная кора является двумя типами: остаточная и переотложенная.

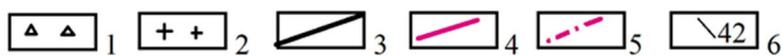
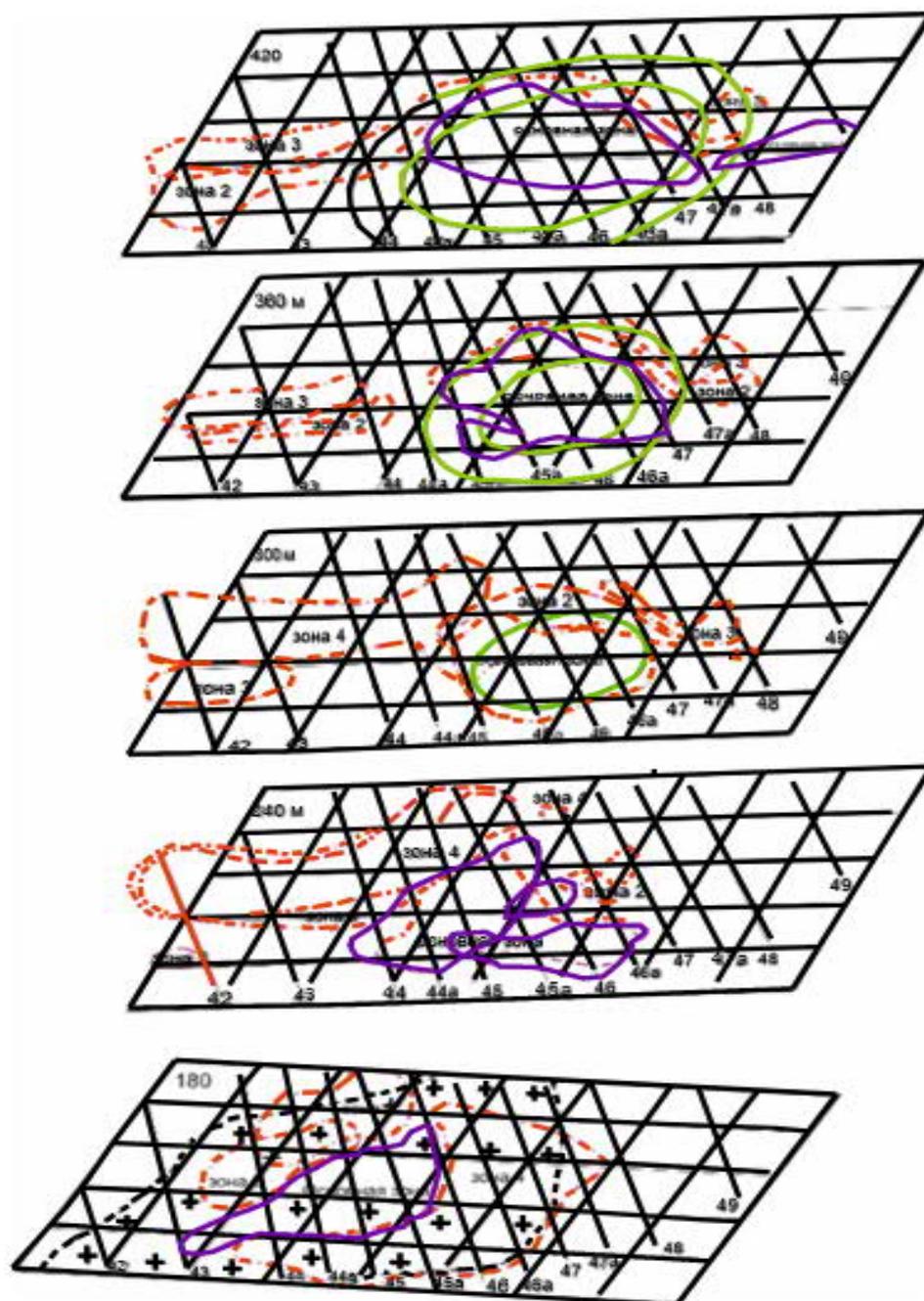
Остаточная кора составляет щебнисто-глинистым материалом. По закономерным переменам минерального и химического состава остаточная кора выветривания разделена на следующие зоны (снизу вверх):

1) Зона дезинтегртрованных пород с подзоной кремней и опалитов в верхней части;

2) Зона гидрослюдисто-галлуазит-монтмориллонитовая с гидрослюдист-монтмориллонитовой, бейделлит-монтмориллонитовой, галлуазит-монтмориллонитовой подзонами.

Зона дезинтеграции формируется по алюмосиликатным породам (алевролиты, дайки диоритовых и диабазовых порфиринов), скарнированным известняками. Мощность зоны составляет 5-45 м. Дезинтигрированные алюмосиликатные породы представлены щебнисто-глинистым материалом, в обломках встречаются слабо измеренные, осветленные породы субстрата. Они практически безрудны. Зона дезинтегрированных сканированных известняков и реже даек диабазовых и диоритовых порфиринов в нижней

части все это разуплотненными породами с начальными продуктами выветривания- окисленные разновидности рудных минералов и их реликтами. В этой области разреза кора выветривания переходит в слабо переменные первичные руды. В верхней оболочке зоны проверяется подзона окремнения и опализации мощностью 3-19 м. Аккредированный она светло-серыми, бурокоричневыми, сургучными микрокварцитами, слагающими линзовидные и гнездообразные тела и предлагающий собой плотные, интенсивно лимонитизированные, слабо карбонатизированные породы, сложенные тонко-мелкозернистым кварцем роговиковой, мозаичной, реже сферолитовой структуры. В примесях содержится основные количества вольфрама, висмута, бериллия, меди цинка.



Условные обозначения:

1-зона дезинтеграции, 2- поверхность гранитов на глубине,3-контур предполагаемого карьера на глубине,4-контур основной рудной зоны,5-контур рудных зон 1,2,3,4,5,6, 6-линия разведочного профиля и его номер.

Рисунок 2 – Объемная модель месторождения Катпар

Вышеизложенного перспективной площадью на вольфрамовое оруденение на основании месторождении Северный Катпар является корневая часть рудного штока с параметрами 200x100x200 м.

## 2.1 Магматизм

Месторождения имеет интересное геологическое строения, они состоит известняками фамена и турне маломощными линзами силицитов и глинистых пород, микрослойками и вкрапленниками пирротина, пирита, окислами марганца. Тут встречаются послерудные дайки диабазовых и диоритовых порфиритов. Поздногерцинский Катпарский обнажает гранитный массив.

В возрасте среднего девона, в составе эффузивные-интрузивные породы кислого состава характеризуется переделами плотности 2,65-2,64 г/см<sup>3</sup>.

В разрезе месторождения Катпар плотными вмещающими породами являются андезиты девона и андезитовые порфириты карбона.

Также, основные рудные тела на месторождении в виде скарно-грейзеновых тел локализованы в скарнированных известняках.

-1- группа-это гранитоиды верхнего карбона и верхней перми;

-2- группа- это у нас эффузивные породы, субвулканические фации липаритовых порфиров карбона;

-3- группа- это липаритовые породы и их туфы среднего и нижнего девона, карбонатные породы карбона;

-4 группа- мраморизованные известняки карбона, андезитовые порфириты, скарново-грейзеновые тела.

В месторождения Катпар выделенно четыре скарново-грейзеновых тел. Весьма крупные из них имеет протяженность до 800м с мощностью до 200 м, прослежены по падению до глубины 400м. Скарновые и грейзеновые тела по плотностью отличаются от известняков и гранитов, по которым они развиты.

Пермские граниты они являются самым низкоплотными.

Рудоносный гранитный массив. Комплекс содержит главным массивом лейкократовых гранитов, с ним связано пространственно и генетически оруденение. Комплекс был известен эталаном для редкометалльных лейкогранитов.

По геофизическим информации его размер составляет 28x15 км, глубина залегания кровли составляет от 0 до 1 км, подошва – от 2 до 6 км, первичный глубина образования- 4-4,2 км, на поверхности можно встречать купол массива размером 4x5км. Плутон является многофазным, его форма сложная и многослойная. Первичная фаза интрузии формировала тело в виде лополитоподобной с куполовидным выступом, а вторая фаза повторила форму лополита также как первой фазы и они с магмопроводящим каналом в западной части. Третий фаза интрузии создали шток, пластообразные многоэтажные залежи и дайкообразные тела, поделившийся в теле гранитов второй фазы. Рудоносным является вторая фаза гранитов.

Поверхностный массива и его скрытый нижний блок сложены крупнозернистыми порфиридными гранитами светлого розоватого цвета. Граниты I содержат 19% плагиоклазов, 40% калинатовых полевых шпатов, 25% кварца, 6-8% биотита, 4% аксессуарных и вторичных. Основной части площади обнажены среднезернистые граниты II, обнажающиеся из них крупнозернистые граниты. Порода содержит -17.5% плагиоклаза, 39.5%

каликатровых полевых шпатов, 28.5% кварца, 5,5 % биотита, 3% аксессуарных и вторичных [16].

Граниты III формируют пластообразные параллельные тела в зоне массива гранитов II мощностью от 0,5 до 40 м и протяжением до 1600 м.

Интрузивный купол обнажен на дневной поверхности в двух близко расположенных выходах.

Главное оруденение рудного поля состоит из кварцевожильно-грейзеновыми зонами с вольфрамитом, молибденитом, висмутином и т.д.

Контакты массивов встречаются в сторону вмещающих пород под углами 10-20-30°, редко 45° и более. Выделяется резкое уменьшение массы гранитов от первой интрузивной фазы к третьей.

Песчаники лудлоу состоит из серой и серовато-зеленый цвет, имеют мелких (0.1-0.2 мм) слабоокатанных и угловатых зерен кварца с примесью кислого плагиоклаза и калишпата. Тонкодисперсный цемент содержат 20-30% объема породы. С песчаниками часто чередуются прослои алевролитов. Гранитной интрузии породы становится биотитовым или кордерит-биотитовым черные роговики и в рыжеватого-серые кварц-мусковитые грейзены. В западном блоке района обнажены около и внутри интрузивная зоны, в восточной части – надинтрузивная.

Интрузивная зона участка обнажен верхнесилурийской терригенной толщей, практически они является безрудными, внутриинтрузивной зоне относится главная масса рудных тел. В надинтрузивной зоне участка выделены три рудовмещающих структурных яруса: песчаниковый с мелкими жильно-грейзеновыми телами, адамеллитовый с главными по масштабам рудными телами и эффузивный с рудносными кварцевыми прожилками штокверкового типа.

Рудное поле соединяет участка в обнаженной части купола и периферии. Определяются шесть участков: четыре-в основном куполе гранитов и два во вмещающих породах дамеллитов и песчаниковый и два во вмещающих породах.

### 3 Морфология рудных тел

Рудные тела в образе столбов, линз и неправильных метасоматических образований приурочены к зонам тектонически нарушенных пород.

Промышленные рудные тела находящийся из сближенных линз, жил и прожилков, сгруппированных в отдельные минерализованные скарно-насыщенные зоны протяженностью по простиранию от 100 до 350 м, по падению от 100 до 600 м. Мощность рудных тел составляет от 10 до 200 м. Рудные залежи месторождения Катпар развивались в интрузив-надинтрузивной системе, в которой рудно-метасоматическое формирование более интенсивно проявилось в надкупольных частях гранитного массива.

#### 3.1 Этапы формирования месторождения

В формировании месторождения отмечается четыре этапа:

первый этап имеет площадная мраморизация известняков с изолированными залеж имеет форму круто погружающегося ( $75-80^\circ$ ) рудного столба, корневой частью заходящего в граниты.

Рудные мелкими зонами «прорыва» углекислых терм, резко отличающийся от окружающих высокой кристалличностью мраморов;

второй этап- инфильтрационное скарнирование с формированием скарнов, обогащенных марганцем, железом, цинком и медью, экстрагированных из седиментогенных рудных скоплений (атасуский тип);

третий этап составляет грейзенизация, показанная в апикальной участки гранитов с бедным Cu-Mo-Vi оруденением и в скарнах (апоскарновые грейзены) с избыточным промышленным Cu-Mo-W-Vi оруденением;

Четвертый этап - формирование выветривания с образованием рудного карста, тунгомеланом, марганцем, тонкодисперсным шеелитом.

Минералогия месторождения. Главные минералы ( $>1\%$ ), из них характерные – апофиллит, ангдрадит, волластонит, гроссуляр, геденбергит, диопсид, кальцит, магнетит; транзитные – кварц, микроклин, флюорит, топаз, пирит.

Второстепенные минералы ( $1-0,1\%$ ), из них характерные – бустамит, актинолит, везувиан, клинхлорпеннин, десмин, родонит, корундофиллит, прохлорит, тюрингит, тремолит, эпидот, шабазит, халькозин, мельниковит, мушкетовит; транзитные – биотит, альбит, мусковит, ломонтит, шеелит, серицит, халькопирит, борнит, молибденит, вольфрамит, висмутин, галенит, ильменит, гематит, сфалерит, пирротин.

Редкие ( $<0,1\%$ ), акцессорные минералы, из них характерные – людвигит, акдалаит, скаполит, салит, уралит, ильваит, виттихент, галеновисмутит, таумасит, гессит, гладит, кобальтин, гроутит, кораллит, козалит, рецбаниит, моусонит, змплектит, станноидит, тетрадимит, креннерит, линнеит, шамальтин, клапротолит, зигенит, теллур, серебро, электрум; транзитные- барит, апатит, пумпеллиит, диаспор, родохрозит, сфен, пильзенит, сидерофиллит, флюоборит, турмалин, целестин, шпинель,

эфесит, арсенопирит, айкинит, висмут, верлит, касситерит, идаит, рутил, марказит, циркон, теннантит, тетраэдрит, берилл, хризоберилл, берtrandит, гельвин, гельвин и другие.

### 3.2 Рудовмещающие структуры

Рудовмещающие структуры состоят из эндо-экзокинетическими трещинами, образованием в сферической зоне эндо-экзоконтакта. Располагается трещины переменный: в выступах кровли высокого порядка они скапливается в линейные зоны, аналогичные пучки, разделяющие от периферии плутона к центру. Исследователем месторождений Ю.П. Иванов, Д.В. Рундквист, В.Е. Бочаров, Г.Н. Щерба и др. единомышленники во мнении о принадлежности рудовмещающих трещин к система скола.

На месторождении выделенно более 300 жильных и грейзеново-жильных тел, которые они по минеральному составу, возрастным взаимоотношениям, размерам, характеру околожильных изменений, строению, морфологии, частично элементам залегания разделяются на следующие типы: 1) кварц-полевошпатовые жилы без околожильных изменений вмещающих пород с биотитом и молибденитом; 2) кварц-полевошпатовые пегматиты безрудные; 3) грейзеновые тела кварцевого, кварц-топазитового, кварцево-слюдистого и реже кварц-турмалинового состава с сериями размещенных в них кварцевых и иных жил и прожилков; 4) кварцевые жилы с полевым шпатом, молибденитом, биотитом и сопровождающиеся зонами слабой грейзенизации вмещающих пород; 5) кварц-слюдяно-редкометальные жилы со слюдяно-кварцевыми грейзенами; 6) кварц-турмалиновые жилы с грейзенами того же состава; 7) жилы гребенчатого кварца с флюоритом.

Встречаются также тела промежуточные, с признаками постепенных переходов от одного типа к другому. Исключение в этом отношении представляют тела первого и шестого типа. Жильные тела первого, второго и шестого типов участка практического значение имеют. Четвертого типа тела встречаются основную массу балансовых и забалансовых запасов руды и металлов. Третий и пятый тип рудных тел представляют первые проценты, от общих запасов месторождения.

В большинство исследователями Г.В. Пинус, Ю.П. Иванов, Г.Н.Щерба, Н.Н. Смольянинова и др на месторождении определено 95 минералов, из которых наиболее распространены мусковит, кварц, пирит, топаз, молибденит, вольфрамит, диккит, флюорит, жильбертит. Условно часто можно встречать калиевый шпат, турмалин, кальцит, цеолиты, эпидот, гипс, рутил, хлорит, висмутин, магнетит, гранат, шеелит, анатаз, циркон, брукит. Редкие гюнерит, геарксутит, сфалерит, кридит, халькопирит, кассетерит, апатит, галенит, ксенотим, сфен, барит, арсено-пирит, теннантит, анкерит, сидерит, айкинит, и.т.др.

В области гипергенеза сформированы нонтронит, лимонит, гипс, галлуазит, ярозит, повеллит, каолинит, гидроокислы марганца, монтмориллонит, бейделлит, ферритунгстит, , пиролюзит, висмутит, ферримолибдит, церуссит, гематит, смитсонит, базовисмутит, малахит, опал, ковеллин, сера, вульфенит, англезит, ванадинит, хризоколла.

Промышленную значимость имеет вольфрамит и молибденит.

Вольфрамит- по распространению после пирита второй минерал. Оно является наиболее ценным компонентом месторождений; максимальной концентрации его можно увидеть в телах четвертого типа. В грейзенах формируются мелкие вкрапленности и прожилки, а в жилах- крупные кристаллы, скопления кристаллов размером от 10 см до 10-20м. Вольфрамит сростается с кварцем, флюоритом, топазом, реже молибденитом, пиритом. Молибденит оно имеет максимальные концентрации в жилах третьего типа, запасы - в телах четвертого типа. В жилах Западного участка содержание молибденита достигают 4.5 %. В четвертого типа грейзеново-жилых телах большая часть молибденита сосредоточена в кварцевых грейзенах в виде тонкой и мелкой вкрапленности чешуек. В кварцевых жилах молибденит возник позже всех рудных минералов в виде секущих мономинеральных прожилков, чаще приуроченных к зальбандам [15].

Молибденит можно увидеть на всей зоне рудного поля среди различных типов руд - в пегматитах, грейзенах и в кварцевых жилах. В пегматитах молибденит встречается редко и ассоциируется полевым шпатом и мусковитом. Также они образует чешуйки и пластинки в 4-5 мм. Повышение концентрации молибденита встречается по трещинам в связи с наложенной минерализацией. Во всех грейзенов молибденит формирует редкую вкрапленность мелких чешуек и больших сростков лучистого сферолитового строения. Обогащены молибденитом слюдяные и кварцевые грейзены, зоне более темнокрашенного кварца и гнезда с разнообразной минерализацией. Молибдениты мелкие -0,2-0,6 мм и реже 2-3 мм достигают в слюдяных грейзенах. Он является тут одним из наиболее позднего минерала. Листочки они встречаются в промежутках между зернами метасоматического кварца, флюорит, мусковит, пирит и вольфрамит. Молибденит концентрирован в кварцевых жилах, где встречаются вкрапленность, сравнительно крупные гнезда и боковые породы. Молибденовые чешуйки здесь наиболее крупные и достигают 3-5 мм, концентрируется в местах скопления слюды, пирита, вольфрамита, флюорита, серого кварца. Главный этап минерализации по трещинам формируется тонкочешуйчатый молибденит, местами мономинеральные прожилки. Повеллит и ферримолибдит встречаются очень редко.

### **3.3 Геолого-генетическая модель месторождения**

Месторождение относится в фамен-турнейских карбонатно-терригенных отложениях успенского рифта, секущего в северо-восточном

направлении блок терригенных отложений силура, наполненный редкометалльной минерализацией. Месторождение является «отраженную» редкометалльную минерализацию, широко распространенную в тыловой области окраинно-континентального вулканоплутанонического пояса;

Редкий промышленный объект с вольфрам-молибденовой рудой месторождения Катпар являются к апоскарново-грейзеновому типу с пространственным сочетанием скарнов и грейзенов;

Развитие состава минеральных парагенезисов происходило в среде, изобильным марганцем, железом, медью и цинком. Благодаря в руднометасоматических образованиях получили широкое развитие марганец содержащие минералы: мангангеденбергит, бустамит, маргацовистые гранаты, иогансенит, тунгомелан, мангано-кальцит, а из сульфидов-халькопирит;

Верхней части рудная залежь определяться изолированными телами интенсивно халцедонизированных и нонтронитизированных скарнов, марганцовистыми и железистыми глинами, несомненно вторичными ореолами рассеяния вольфрама, молибдена и меди. Глубина формирования коры выветривания достигает 200 м. Рудная залежь встречается в надинтрузивной зоне вскрытого на глубине 400 м массива слабо альбитизированных и грейзенированных в экзоконтакте пермских аляскитовых гранитов;

В рудной залежи месторождения имеют несходство рудоносная кора выветривания и первичные руды. Огромные скопления рудоносных образований коры выветривания выполняет карст над залежью первичных руд. Содержание триоксида вольфрама в коре выветривания от 0,01 до 0,3%, висмута до 0,03%, бериллия до 0,5%, марганца от 0,5 до 10-12%;

Обогащены гидрослюдистые монтмориллонитовые марганцовистые глины обогащены вольфрамом и бериллием. Рудные минералы они тонко дисперсный шеелит, тунгомелан, редкие зерна гельвина; широко развиты псиломелан и пиролюзит, молибденом (0,139%);

Среди первичных руд отмечаются бедные медь (0,14%), висмут (0,004%) и вольфрам (0,022%) грейзенизированные граниты эндоконтакта (прослеживаются на глубину интрузии свыше 100 м) и обогащенные этими элементами апоскарново-грейзеновые тела экзоконтакта, являющие главную ценность месторождения. Рудные тела состоят из сближенных линз, жил и прожилков, сгруппированных в отдельные минерализованные скарнонасыщенные зоны протяженностью по простиранию от 100 до 350 м, по падению от 100 до 600 м. Мощность рудных тел варьируется от 10 до 200 м. Рудная залежь обладают форму круто спускающийся (75-80°) рудного столба, корневой частью заходящего в граниты;

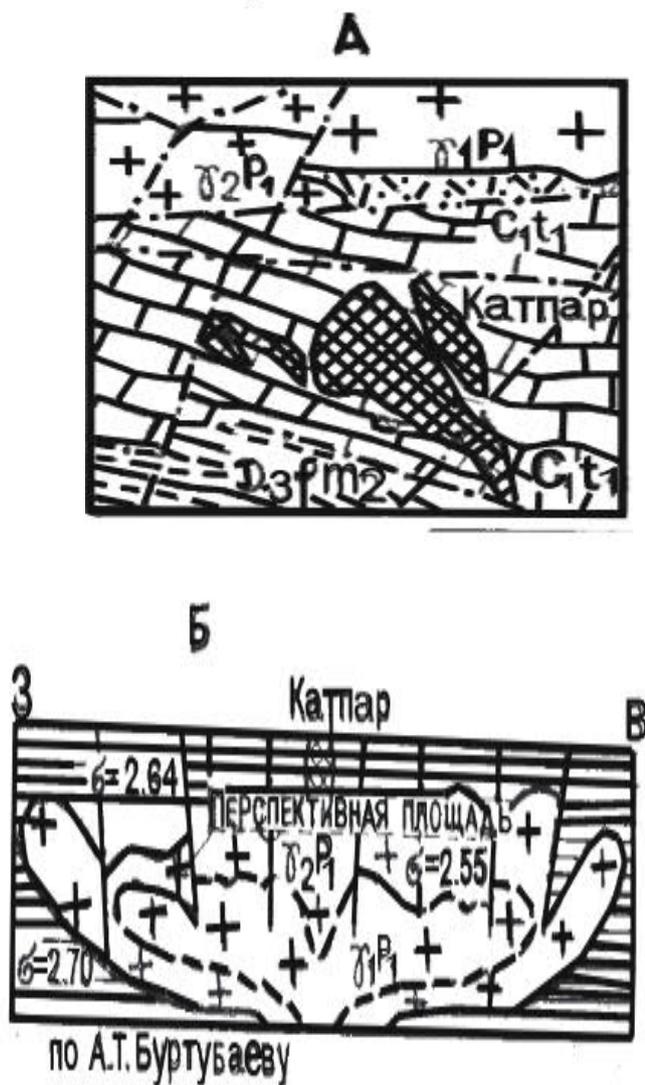
Руды имеются в разного рода из обогащенных марганцем и железом гранатов, волластонита, пироксенов, кварца, карбонатов, эпидота, флюорита, апофиллита, шеелита, молибденита, халькопирита, висмутитина, виттехинита. Средние содержания, в %: триоксида вольфрама 0,26, молибдена 0,04, висмута 0,016, меди 0,23;

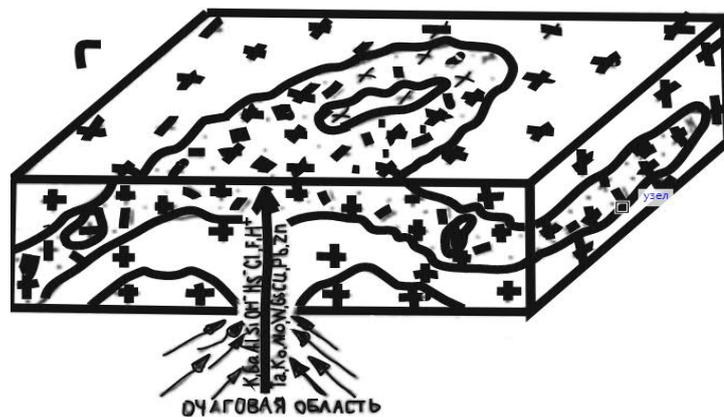
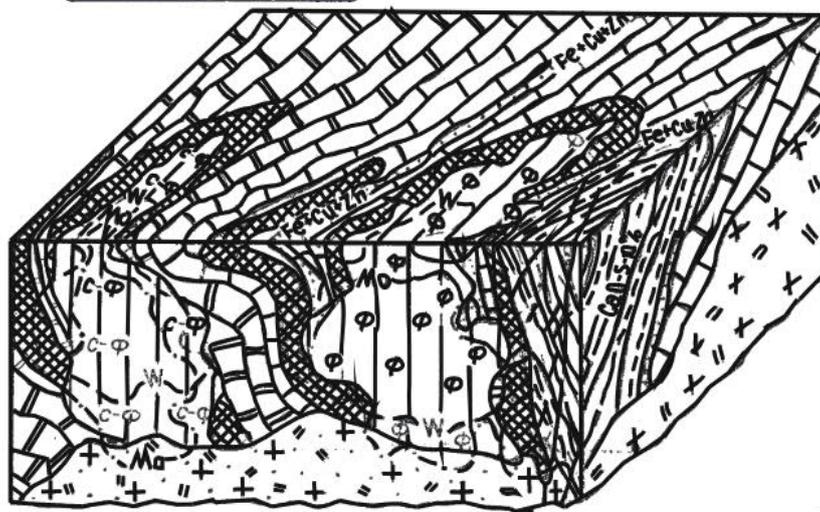
- Рудные залежи месторождения Катпар развивались в интрузив-надинтрузивной системе, в которой рудно-метасоматические формирования наиболее интенсивно выразились в надкупольных частях гранитного массива;

- Растворы хлоридно-щелочно-фторидно-гидрокарбонатные, температура рудообразования в скарнах 560–420°C, в грейзенах 560-420°C давление состоит из 4,2 –1,2 кбар;

- Зональность на месторождении проявляются в формировании кварцсодержащих фаций вблизи кровли гранитной интрузии и преобладании флюоритовой фации на отдалении от нее. Элементарная зональность (снизу вверх): вольфрам –молибден –висмут;

- Пространство минерализованных скарнонасыщенных зон по падению достигает 600 м.





Д

ЭТАП	СТАДИЯ	ГЛАВНЫЕ АССОЦИАЦИИ МИНЕРАЛОВ	ОКОО-РУДНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ	РЕЖИМ КИСЛОТНОСТИ	ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ
ПОРУЧАК	СКАРНОВАЯ	Пироксен-гранатовая	ТРЕМОЛИТИЗАЦИЯ	—	560-520°
		Гранатовая Эпидот-гранатовая			420-370°
РУДНЫЙ	ГРЕЙЗЕНОВАЯ	Топаз-флюоритовая	Флюоритизация	—	330-270°
		Слюдяно-флюоритовая			280-235°
		Флюоритовая			280-150°
ВОСТРАЯ	ГИДРОТЕРМАЛЬНО-ЖИЛЬНАЯ	Селлаит-топаз-флюоритовая	ЦЕОЛИТИЗАЦИЯ	—	380-260°
		Селлаит-флюорит-слюдяная			300-250°
		Флюорит-селлаитовая			260-180°
		Апофиллит-флюоритовая			160-120°
		Цеоант-кальцитозая			140-90°
		Кальцитовая			90°

Рисунок 3 - Геолого-генетическая модель месторождения Катпар (Г.Н. Щерба и др., 1988)

### 3.4 Генезис месторождения

Акмая-Катпарской рудной зоне расположено промышленные молибден-вольфрамовые руды скарново-грейзенового типа (рисунок 1). Рудная залежь месторождения Катпар развивалась в интрузив-надинтрузивной системе, в которой рудно-метасоматические образования наиболее интенсивно формировались в надкупольных частях гранитного массива. По геофизическим сведениям месторождение находится надинтрузивной зоне, залегающей на глубине 400–600 м от поверхности. Эллиптическую форму с длинной осью 10 км при ширине 3 км является основной телу массива. Минеральный состав скарново-грейзеновых руд представляет: флюорит, гранат, кварц, волластонит и бустамит, карбонаты, полевой шпат. Из рудных минералов более распространен: сфалерит, халькопирит, менее молибденит, пирит, шеелит. В роли элементов примесей отмечаются: серебро, теллур, селен, рений, индий, висмут [12].

Рудные тела в виде столбов, линз и неправильных метасоматических образований приурочены к зонам тектонически нарушенных пород. Месторождения формирования В формирование месторождения отмечается четыре этапа: первый этап – площадная мраморизация известняков, залежь представляет форму круто погружающегося (75–80°) рудного столба, корневой частью заходящего в граниты; второй этап – инфильтрационное скарнирование с образованием скарнов, обогащенных железом, марганцем, медью и цинком, экстрагированных из седиментогенных рудных сгущение (атасуйский тип);

третий этап включает в себя грейзенизаций, проявленная в апикальной части гранитов с бедным Mo-Cu-Vi-оруденением и в скарнах (апоскарновые грейзены) с богатым промышленным Mo-Cu-W-Vi-оруденением;

четвертый этап – образование коры выветривания с формированием рудного карста богатого марганцем, тунгомеланом, тонкодисперсным шеелитом.

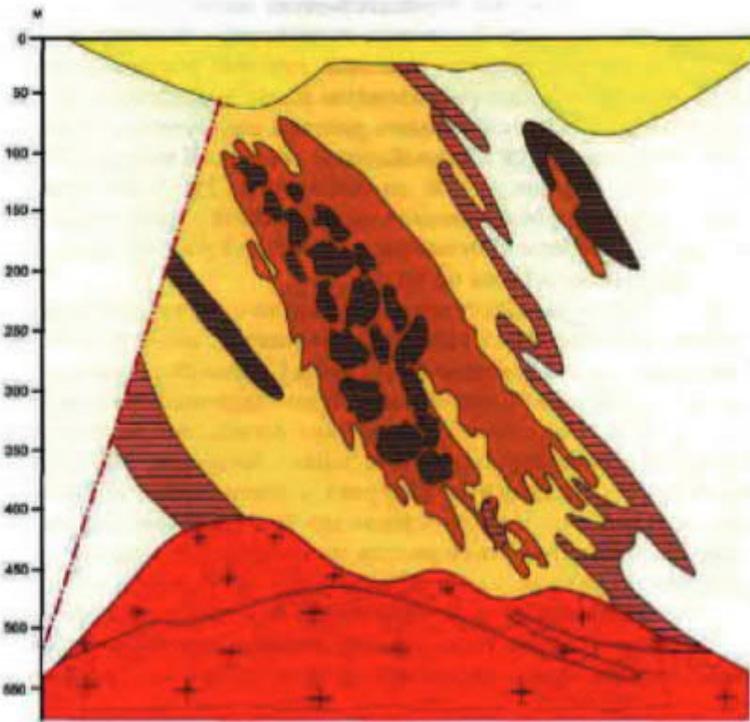
Минеральный состав скарново-грейзеновых руд, (в %): волластонит и бустамит -5,7, гранат-51, флюорит-5,4, кварц-6,3, карбонаты-11,8, полевой шпат-4,3. Из рудных минералов наиболее известный, (в %): халькопирит (1,1), менее- молибденит (0,42), сфалерит (0,44), шеелит (0,37), пирит (0,33). В качестве элементов примесей отмечаются (в %): серебро (0,077), теллур (0,035), селен (0,038), рений (0,025), индий (0,0287), висмут (0,008).

Руды состоят в различной степени из обогащенных марганцем и железом гранатов, пироксенов, волластонита, эпидотов, карбонатов, флюорита, кварца, апофиллита, шеелита, молибденита, халькопирита, висмутина виттихенита. Средние содержания, в %: триоксида вольфрама-0,285, молибдена-0,045, висмута-0,02, меди-0,285 [12].

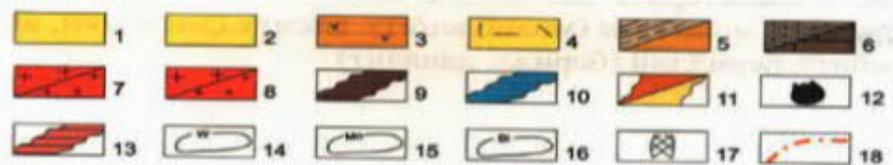
В общей сложности, на месторождении Катпар оруденение представлять медно-молибден-вольфрамовым с висмутом, рением, селеном и теллуrom. Оруденение вмещается в жилах и прожилках среди карбонатных

пород наинтрузивной зоны, частично среди гранитов, формируя в совокупности рудносытый штук. На месторождении Катпар выделено три типа руд: 1- скарново-грейзеновые в мраморизованных известняках; 2- окисленные в коре выветривания; 3- кварцево-грейзеновые в гранитах. Практически интерес представляют скарново-грейзеновые руды [12].

Рудный процесс начинался в конце скарнообразования, максимально выражался в грейзеновом этапе и завершался в гидротермальную стадию.



К рисункам 5,6



1- Серицитные глины, делювиальные, пролювиальные отложения, 2- рудный карст, 3- андезиты, 4- андезитовые порфиры и их туфы, 5- липаритовые и липарит-дацитовые порфиры, 6- а) известняки, б) мрамора, 7- порфиroidные граниты: а) среднезернистые, б) мелкозернистые, 8- мелко, среднезернистые лейкократовые граниты: а) альбитизированные, б) грейзенизированные, 9-пироксен-гранатовые скарны, 10- горизонты метоморфизированных руд атасуйского типа, 11- флюорит-шеелитовые руды: а) богатые, б) бедные, 12- реликты скарнов в редкометалльных рудах, 13-слабо скарнированные породы, 14- контур вольфрамового оруденения, 15- контур молибденового оруденения, 16 – контур висмутового оруденения, 17- молибден-вольфрамовое рудное тело, 18- тектонические нарушения.

Рисунок 4 - Реликты скарнов в апоскарново-грейзеновых молибденово-вольфрамовых рудах.

#### 4 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Месторождение Катпар располагается в карбонатно-терригенных фаментурнейских отложениях успешного рифта в Центральном Казахстане [4]. Оно образуется в Акмая-Катпарской рудной зоне, и показывает промышленные молибден-вольфрамовые руды скарново-грейзенового типа (рисунок 1). Рудная залежь месторождения Катпар образовалась в интрузив-надинтрузивной системе, в которой рудно-метасоматические формирования наиболее интенсивно представлены в надкупольных частях гранитного массива.

Марганцовистыми и железистыми глинами, нонtronитизированных и халцедонизированных скарнов изолированные тела фиксируется на поверхности рудного залежа, они хорошо выраженными вторичными ореолами в надинтрузивной зоне вскрытого на глубине 400м массива слабо грейзенизированных и альбитизированных и в экзоконтакте пермских аляскитовых гранитов.

В рудной залежи отличаются рудоносная кора выветривания и первичные руды. Над известняками, насыщенными скарнами, глубина коры выветривания достигает от 16 до 60 м, а в зонах разломов – 200м. Коры выветривания выявлена глинами гидрослюдисто-иллит-монтмориллонитового и каолинитового состава.

Окисленные руды коры выветривания пространственно залегают над рудоносными скарнами в виде плащеобразной залежи, прослеживающейся на поверхности в виде полосы шириной 80-100 м на протяжении 800-850 м. Нижняя граница окисленных руд извилиста, непосредственно примыкает к первичным рудам. Состоят они из разнообразных по составу глин с реликтами разрушенных первичных руд.

Вольфрамом и бериллием обогащены гидрослюдистые монтмориллонитовые марганцовистые глины. Рудные минералы – тонкодисперсный шеелит, тунгомелан, редкие зерна гельвина; широко развиты псиломелан и пирролюзит, обогащенные молибденом (0,139%).

Крутопадающие прожилки мощностью 0,1 до 5,5 см образуют самостоятельную рудоносную зону. Разделение рудных компонентов в зоне неравномерное. Основная масса прожилков кварцевого и кварц-полевошпатового состава. Подчиненные значения имеют кварц-полевошпатовые с флюоритом, кварц-эпидотовые и кварц-полевошпатовых прожилков, а халькопирит-в зонах серицитизации и кварц-эпидотовых прожилках. В виде редких вкраплений в грейзенизированных гранитах встречается шеелит.

Основную ценность на месторождении имеют молибден-вольфрамовые руды скарново-грейзенового типа в скарнированных известняках с сопутствующими медью и висмутом. Рудная минерализация приурочена к скарново-грейзенового типа в скарнированных известняках с сопутствующими медью и висмутом. Рудная минерализация приурочена к

скарново-грейзеновым прожилкам мощность 1-10 см различной ориентировки. Прожилки группируются в отдельные штокверковые тела, штоко - и столбообразной формы. В пределах штокверка опробованием выделено четыре скарново-грейзеновых тела. Наиболее крупные из них, протяженностью 800 м линзовидной формы, мощностью от 5 до 200м с раздувом в центральной части, прослежены по падению до глубины 400м. Внутреннее строение тел симметрично-зональное. От периферии к центру выделяются зоны: известняк-воллостанит, бусманит-андрадит, гроссуляр-андрадит-апофиллит с кварцем, флюоритом и рудными минералами. Рудные минералы в виде рассеянной вкрапленности и мелких гнезд концентрируются в основном во флюоритовых прожилках.

Таблица 1 - Петрофизическая модель месторождения Катпар

Система	Отдел	Страт. Индекс	Старт колонка.	Характеристика г/см <sup>3</sup>	Плотность г/см <sup>3</sup> 2,50 2,80	Магнитная восприимч., X*10 <sup>-6</sup> СГС 1000 3000	Поляризуемость	Кажущ.сопр
Пермь	Нижний	1		Гранит Биотитовый	2.55	240	2,8	3000
Карбон	Нижний	С <sub>1</sub> tl		Известняк	2.64	12	1,3	
				Мрамор	2.70			
		у <sub>1</sub> С <sub>3</sub>		Биотитовые граниты	2.57	960	1,66	1540
				Андезитовые порфиры	2.74	60		
Девон	Верхний	zfm <sub>1</sub>		андезит	2.70	60		
		1D <sub>3</sub>		Порфировид.граниты	2.64	15	1,4	2700
Девон	Средний-Верхний	zgv zfr		Липарито-дац. порфиры	.65	120		

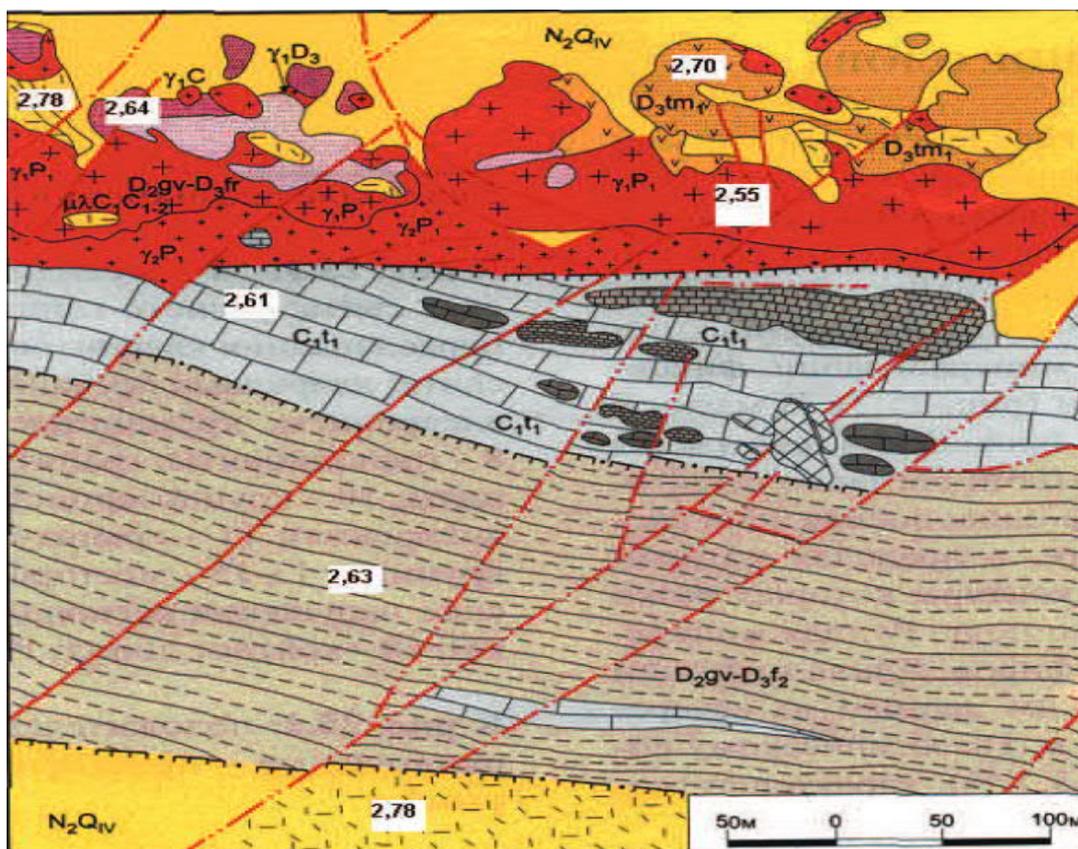


Рисунок 5 – Геологическая карта месторождения Катпар (Губайдулин Ф.Г., 2004)

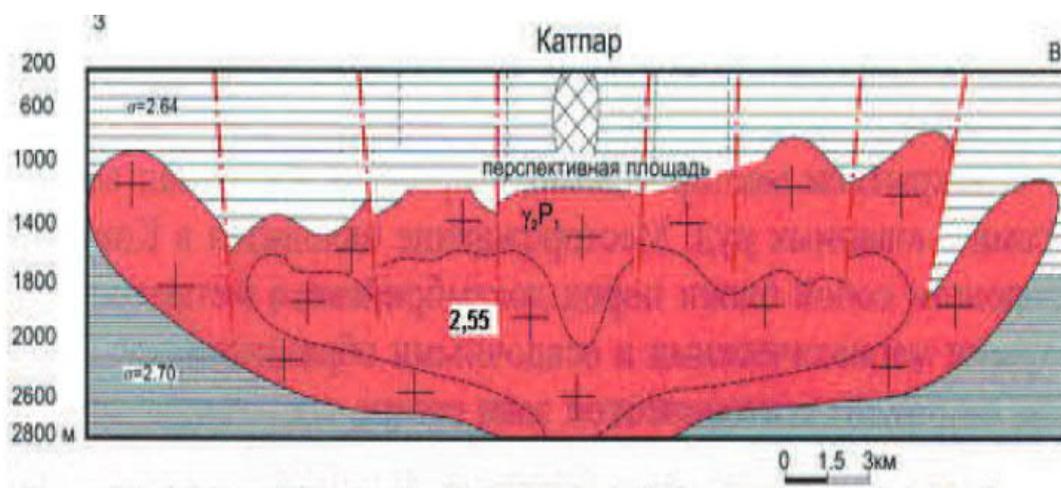


Рисунок 6 - Геологическая карта и схематический геологический разрез со средними петроплотностными характеристиками

Геологические запасы руды месторождения

Разделение запасов по категориям произведено согласно со степенью разведанности и изученности.

Со сложным геологическим строением, невыдержанностью условий залегания рудных тел и качества руд месторождение соответствует третьей группе.

Для месторождения Северный Катпар, отнесенного к 3 группе сложности по классификации ГКЗ, запасы разведываются до категории  $C_1$ , в добавление, соотношение запасов категории  $C_1$  и  $C_2$  регламентируется не менее, чем 80 и 20 %, соответственно. Фактически по степени разведанности запасы в контуре проектируемого карьера на 100 % соответствуют категории  $C_1$ . По результатам подсчета установлено, что 80% геологических запасов руды и 82-85 % геологических запасов металлов входят в проектный контур карьера. С точки зрения, что запасов основной рудной зоны в контуре проектируемого карьера по руде составляют 93%, а по металлам 94-94% всех балансовых запасов и подсчет по этой зоне проводился на массу, то запасы руд и металлов, а также их качество следует считать достоверными [4].

Таблица 2 - Многофакторные характеристики редкометалльных месторождений Катпар

Рудоконтролирующие факторы	Месторождения Катпар
Литологические	Известняки, песчаники
Метаморфические	Мраморизованные известняки и роговики
Магматические	На глубине 400-600м вскрыта интрузия лейкократовых гранитов
Структурно-тектонические	Успенская зона смятия
Геофизические	Крытая интрузия лейкократового типа
метасоматические	Додрудные- скарны, ассоциации-пироксен-гранатовая, гранатовая, эпидот-гранитовая Рудные- шеелит-скарново-грейзеновый
Автометасоматические	В апикальной части массива граниты альбитизированы, калишпатизированы и грейзенизированы.
Морфология рудных тел	Крутопадающий штокверк.
Типы руд	Кора выветривания (гидрослюдисто-иллит-монтмориллонитового и каолинитового состава) и коренные руды (прожилково-вкрапленные). Оруденение медно-молибден-вольфрамовое с висмутом, рением, селеном и теллуром. Выделено три типа руд. 1-окисленные в коре выветривания, 2- скарново-грейзеновые в мраморизованных известняках, 3- кварцево-грейзеновые в гранитах
Элементы примесей	Марганец, медь, молибден, бериллий, висмут, селен, теллур, рений, серебро, индий.
Рудные минералы	Шеелит и вольфрамит
Средние содержания трехокси вольфрама	0,285 в глинах до 1-3%.

## 5 Методы комплексных поисковых работ

Поисковые работ методика и комплекс, адресованный в большинстве случаев на выявление редкометалльных штокверков, выработаны на основании многолетнего изучения большой территории Центрального Казахстана производственными и опытно-методическими работами многих исследователей (К. Ш. Сатыбалдин, 1968 и др). Наиболее популярным, приведшим к открытиям новых месторождений штокверкового типа, считалось иллюстрирование комплекса геофизических, геохимических и геологических методов в следующей последовательности:

-Региональная исследования масштаба 1: 500 000- 1:200 000.

- Площадные и детальные поисково-оценочные работы составляет масштаба 1: 50 000- 500.

Физических свойств образцов пород и руд Центрального Казахстана и полевые геофизические наблюдения определили достаточную дифференциацию комплексов палеозойских пород и руд редких металлов по электрическим, магнитным, плотностным, радиоактивным и упругим свойствам, что благоприятствует применению геофизических методов для решения тех или иных геологических задач бл исследован.

На основании изучения физических свойств пород Центрального Казахстана, начатого в начале пятидесятых годов прошлого столетия, Агадырской геофизической экспедицией установлены общие закономерности, которые сводятся к следующему.

Породы месторождении Катпар по плотностным свойствам не совсем резко, но достаточно отличаются друг от друга.

Площадные и детальные поисково-оценочные работы в районе проведение в масштабе 1: 50 000 с целью выделения перспективных участков.

Важнейшими методами при поисковых работ представляются металлотрическая съемка, гравиразведка, магниторазведка и второстепенными – гидрогеохимическая съемка и шлиховое опробование. Металлотрическая съемка – метод геолого-поисковой съемки, производимой на площадях, где установлено или по ряду поверхностных признаков предполагается наличие оруденения (обычно медного или оловянного, реже вольфрамового или свинцового). Задачей такой съемки представляется выделение участков с наибольшим оруденением. Металлотрическая съемка создано на наличии в верхнем рыхлом слое рассеянного металла, формирующегося при разрушении коренных месторождений. Этого слоя в определенном порядке берутся пробы, которые исследуется с помощью различных методов, дающих возможность приближенно устроить порядок содержания искомого металла в пробе. Применяются следующие виды анализов: спектральный анализ (олово, вольфрам, медь, свинец, цинк), пламенные реакции (медь), упрощенный полевой химический анализ (свинец, цинк), калориметрирование.

Геоморфологические и гидрогеологические условия Центрального Казахстана оказались весьма благоприятными для проведения металлотрической съемки как при мелкомасштабных, так и при детальнейших работах в целях непосредственных поисков и оконтуривания рудных тел редких металлов.

С учетом геологического строения и результатов поисковых работ района ореолов рассеяния вольфрама и молибдена и, возможно, совпадающие с ними аномалии гравиразведки и магниторазведки подвергаются детализации.

Выбор размеров участка и направление профилей в крест простирания структурам или тектоническим нарушениям, зонам осветления и ожелезнения и.т.д.

Комплекс детальнейших поисково-оценочных работ включает металлотрию, магниторазведку, гравиразведку, электроразведку, изучение физических свойств образцов пород и руд, шлиховое опробование, горно-опробовательские и буровые работы.

В большинстве случаев в приповерхностной зоне фиксируется ореолы рассеяния вольфрама и слабые ореолы молибдена. Установление такого закономерного соотношения ореолов рассеяния молибдена и вольфрама оказало большую практическую помощь при оценке значимости вновь открытых месторождений и для переоценки ранее известных, считавшихся мелкими рудопроявлений.

Кроме ореолов рассеяния вольфрама и молибдена, над месторождениями и рудопроявлениями также повсеместно устанавливаются ореолы рассеяния висмута и олова вписываются в пространственном отношении в площади распространения ореолов рассеяния вольфрама и молибдена, тогда как ореолы рассеяния цветных металлов располагаются обособленно, приурочиваются к периферии редкометалльной рудной зоны и как бы окаймляют последнюю.

## 6 Выделение перспективных площадей на промышленные руды

Акмая-Катпарская рудная зона, представлена на карте в Приложении В. Месторождения вольфрама Катпар (Северный Катпар), Акмая, рудопроявления Западный Катпар и другие размещены в блоке земной коры с контрастным расположением фундамента–приподнятого Жаман-Сарысуйского антиклинория и опущенного Успенского синклинория.. Ведущее значение в структуре района имеет региональная тектоническая зона субширотного (успенского) направления, контролирующая гранитоидный магматизм и оруденение, и являющаяся составной частью глубинного Жаксы-Тагалинского разлома. Рудная зона представлена серией крупных продольных разрывов и разбивается на ряд горсто- и грабенообразных блоков. В геологическом строении рудной зоны принимают участие карбонатные, терригенные и вулканогенные породы нижнего турне, верхнего фамена и живета, древние коры выветривания, глины неогена, четвертичные рыхлые образования и гранитоиды пермского и карбонового возраста.

Терригенные и вулканогенные породы смяты в крупные складки и ориентированы по генеральному направлению успенской зоны смятия. Разбиты тектоническими нарушениями северо-западного и северо-восточного направлений и имеют блоковое строение. На глубине 400-600 м они прорваны пермскими лейкократовыми гранитами. На контакте с ними известковые породы мраморизованы, а песчанно-сланцевые ороговикованы. Доинтрузивные дизъюнктивные нарушения развиты довольно широко и представлены надвигами восток-северо-восточного направления и пересекающими их субмеридиональными разрывами, частично залеченными дорудными дайками.

Возраст рудогенерирующих гранитов определен в 260-239 млн. лет (P2a).

Массив представляет собой эллиптическое тело длиной 10 км и шириной 3 км. Месторождение Катпар (Северный Катпар), приурочено к опущенному блоку известняков верхнего девона- нижнего карбона и представляет собой штокверк с параметрами 300x400x500 метров как представлено на рисунке 2.

По данным многофакторного анализа штокверк представляет собой конусообразную фигуру в виде песочных часов уменьшающуюся в размерах на глубоких горизонтах в центральной части за счет выкручивания рудных тел до 50-60м и увеличивающуюся в размерах на глубине порядка 200м до 200x100м. Штокверк как бы гофрирован и одновременно с гофрированием имеет место выкручивание рудного штока, вследствие чего в центральной части он имеет падение на юг под углом 73°, тогда как фланги штокверка имеют практически вертикальное залегание.

Согласно анализа данной структуры штокверк представляет собой взрывную брекчию, формирование которой происходило в результате гидротермального удара флюидной фазы. На это указывает также

неравномерное распределение вольфрамового оруденения, которое в основном связано с тонкими прожилками кварца. Между прожилками оруденение не фиксируется.

Основную часть площади месторождения составляют известняки, которые в надинтрузивной зоне мраморизованы и скарнированы.

Рудный штокверк на глубоких горизонтах сужается и сливается с подводным рудным каналом. Морфология рудного штока на месторождении Северный Катпар является интегрирующей, производной от слияния, по крайней мере, двух вертикальных рудных столбов.

Оруденение связано со скарнами и штокверковыми телами. Ведущее значение в рудогенезе имел грейзеновый процесс, с которым связано формирование комплексных редкометалльных руд.

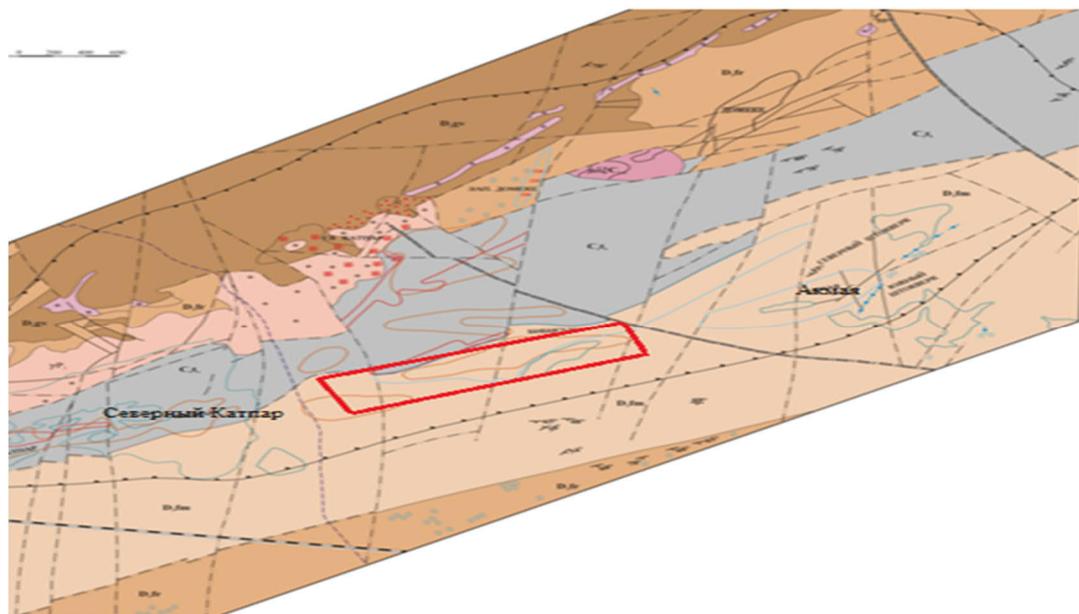
Формирование грейзенов начиналось в гранитах и заканчивалось в известняках и скарнах. Кроме того значительный интерес представляют глубинные зоны (апикальные части лейкократовых и аляскитовых гранитов) с которыми связана, возможно, не только вольфрамовая, но и танталовая минерализация. На это указывают повышенные концентрации ниобия в марганцевом вольфрамите (гюбнерите) составляющие 0,05-0,2% тантала и которые могут являться дополнительным источником получения тантал-ниобиевого сырья. Месторождение не доразведано.

Прогнозные площади выявленные на глубоких горизонтах месторождения имеют следующие параметры: 300x60x200 [3].

Среди малоизученных объектов Акмая-Катпарской рудной зоны Западный Катпар, Восточный Катпар и др нами предлагается опробовать рудопроявление Бибигуль, отмеченное красным на рисунке 7, на котором фиксируются зоны ороговикования и скарнирования аналогичные зонам месторождений Северный Катпар и Акмая, параметры данного участка составляют 1400x300x200 м [3].

Граниты Акмаинского и Катпарского массива в поле силы тяжести фиксируются единым гравиминимумом в форме правильного эллипса интенсивностью 0,2 -0,3 мГал, ориентированного в северо-восточном направлении. Вертикальная мощность массивов, по данным интерпретации гравиразведочных материалов, колеблется от 500 до 4000 м. Контакты гранитов на севере до глубины 600 м крутые (60-80%), далее выгораживают до горизонтального положения, а на юге на уровне глубин 1200-1500 м они соединяются с гранитами Жаксы-Тагалинского массива. Внедрение Акмаинского и Катпарского массивов происходило по долгоживущему Домеке-Кушукскому разлому. Здесь выявлены две рудные зоны: 1- Катпар-Доменкинская, контролируется гребневидными выступами гранитов Акмаинского массива, здесь в известняках локализованы скарново-рудные тела; 2- Акмая-Катпарская рудная зона приурочена к южному борту Акмаинского массива и представлена известняками нижнего турне и надвинутыми на них терригенными отложениями верхнего фамена. К зоне надвига приурочено месторождение Северный Катпар и ряд геохимических

материалов показывает, что в пределах зоны под алевролитами, выполняющими роль экрана, залегают достаточно мощные линейные рудоносные скарны, объединяющие эти месторождения в одно целое.



Условные обозначения:

1-площадь перспективного участка.

Рисунок 7- Карта Акмая-Катпарской рудной зоны с выделенным перспективным учас. М. Бибигуль.тко

## **7 Поисковые критерии и признаки малоглубинных и среднеглубинных площадей вольфрамового оруденения месторождения Катпар**

Месторождения Катпар для создания базы данных были использованы фондовые графические информации. Созданная база данных опробования и координаты буровых скважин, данные поверхностей – топографические основы в цифровом формате), импортировали в горно-геологическую систему Micromine. Карту топоповерхности и геологическую карту месторождения привязали по географическим координатам месторождения в программу. Провели проверку свидениях опробования на предмет ошибок при вводе данных. На космоснимок месторождения, произвели ранее пробуренные скважины и проверили правильность работы наложением на космоснимок изолиний поверхности. Геологическая карта оцифрована с помощью программы Mapinfo и импортирована в горно-геологическую систему Micromine для проверки на предмет ошибок геологических данных по скважин.

Для собирание минералогических геоданных позволили по компьютерной программе получить визуализацию содержаний вольфрама по разведочным скважинам, отобразить литологию, а также показать глубину скважин.

Здесь визуализированы гидротермальные вмещающей известковой среды: окварцевание и окварцованные зоны с видимым вольфрамитом.

Можем отметить, что по рудному полю распространение имеют окварцованные зоны с видимым вольфрамитом.

Месторождение Катпар по собранным и проанализированным фондовом материалом на основании отчета № 44231. Авдеева С.Л. « Отчет о детальной разведке месторождения Северный Катпар с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1993г» в 10 папках и книгах.

Общие свидение о геологические строение месторождения и его геолого разведке месторождения, экономической оценке, технологические свойства руд, вещественный состав, подсчет запасов, табличные приложения и графические материалы и т.п. Карт геофизических аномалий, а также анализ геологических карт, изучение петрофизических характеристик измененных зон- метоморфизированных и метасоматически измененных рудовмещающих пород-приняты за главу установления рудоконтролирующих факторов редкометалльного оруденения Акмая-Катпарской рудной зоны.

Часть участки месторождения Катпар в данный момент приватизирована и имеются собственностью фермера и основную горнорудной компании. Коры выветривания вмещающей остатки глинистой руды были опробованы вертикальным профилем. Коры выветривания отобраны по геохимические пробы. В месторождения на контуре или в границе выхода граниты не встречаются.

С помощью оцифровки и визуализации разведочных данных на месторождении Катпар [8,9,10,11] с использованием компьютерной программы MicroMine созданы объемные модели рудного тела и оказалась возможной визуализация содержаний рудных компонентов в пределах месторождения, увидевший на рисунках 8 и 9 и в Приложении А. Месторождение Катпар, размещенный в карбонатной среде, смотрящимся к скарново-карбонатной-грейзеновой. [12]. Месторождение являет собой рудный штокверк. Созданные 3D модели месторождения и геологические данные являются, что морфология рудного штока на месторождении формироваться слиянием двух вертикальных столбов, внутреннее строение которых представляет собой штокверк, состоящий из скарновых прожилков и жил, где основными полезными компонентами являются вольфрам, молибден, висмут и медь .

Основные положения рудного штока на глубоких горизонтах приходится с локальным выступом позднепермских гранитов. Здесь в центральной части рудного тела, на глубине 450-500м подчеркивается отдельные рудные тела, состоящие из редкометалльного штокверка, его мощность оценивается в пределах до 50-60м, в составе только экзоконтактовую часть гранитной интрузии, об этом подтверждает анализ и сравнение геологического разреза по разведочной линии №45с его 2D срезами, Приложение А. На этой глубине содержание трехоксида вольфрама колебаться от бортового 0,04% до 0,5%.

По рудоконтролирующим факторам месторождения фиксированно, что апикальная эндоконтактовая часть глубокозалегающей гранитной интрузии представляет перспективной на обнаружения редкометалльного оруденения. Это можно передать следующим: во-первых, граниты характеризуются повышенными содержаниями висмута, вольфрама, меди, олова, молибдена, бериллия и рубидия; во-вторых, рудная зональность на месторождении, имеется в виду, что в эндоконтактовой части гранитной интрузии могут локализоваться молибдениты, так как они относятся при более высоких температурных условиях (430-330 С), чем вольфрамиты (330-250). Настоящий месторождении молибдениты образуется в двух модификациях -3R, 2H и их появления раскрываются анализом модельных построений рудообразующих и рудо локализирующих систем.

Месторождении Катпар объемные положение рудных прожилков с молибденитом позволяет считать, что в апикальных частях гранитов они кристаллизовались в условиях тепловой равновесности и молибдениты появились в виде - 2H модификации. Скарново-грейзеновых телах молибдениты кристаллизовались в условиях тепловой не равновесности, так как эти рудные тела образовались в надинтрузивной зоне, т.е. в некотором удалении от источника тепла. В том причине молибдениты появляются в виде 3R модификации, способные к изоморфным замещениям. Этим можно объяснить причину образование рения (до 0,025%) в минеральном составе скарново-грейзеновых тел на месторождении Катпар.

В то время как метасоматический причин контроля оруденения, что продукты автосоматической грейзенизации в гранитах несут рассеянную вкрапленность минералов редких металлов, и здесь можно встретить кварцевые и кварц-полевошпатовые жилы и прожилки с молибденитом. Около этих прожилков в граните околожилльные ореолы метасоматических формирований – окварцевание, мусковитизация и мусковитизация.

Таким образом, помимо положенных рудоконтролирующих факторов на данном месторождении, анализ рудообразующих систем представляет, что редкометальное оруденение локализуется и в эндоконтактовых частях гранитов между разведочными профилями №45-47, по температурным условиям минералообразования оно наблюдается на глубину интрузии свыше 100-150м. В этом случае, расчетный вертикальный размах редкометального оруденения на месторождении Катпар состоит около 650 м на глубину, где по геологическим данным он анализируется в пределах 500м, что видно из трехмерной модели месторождения в соответствии с рисунком 8.

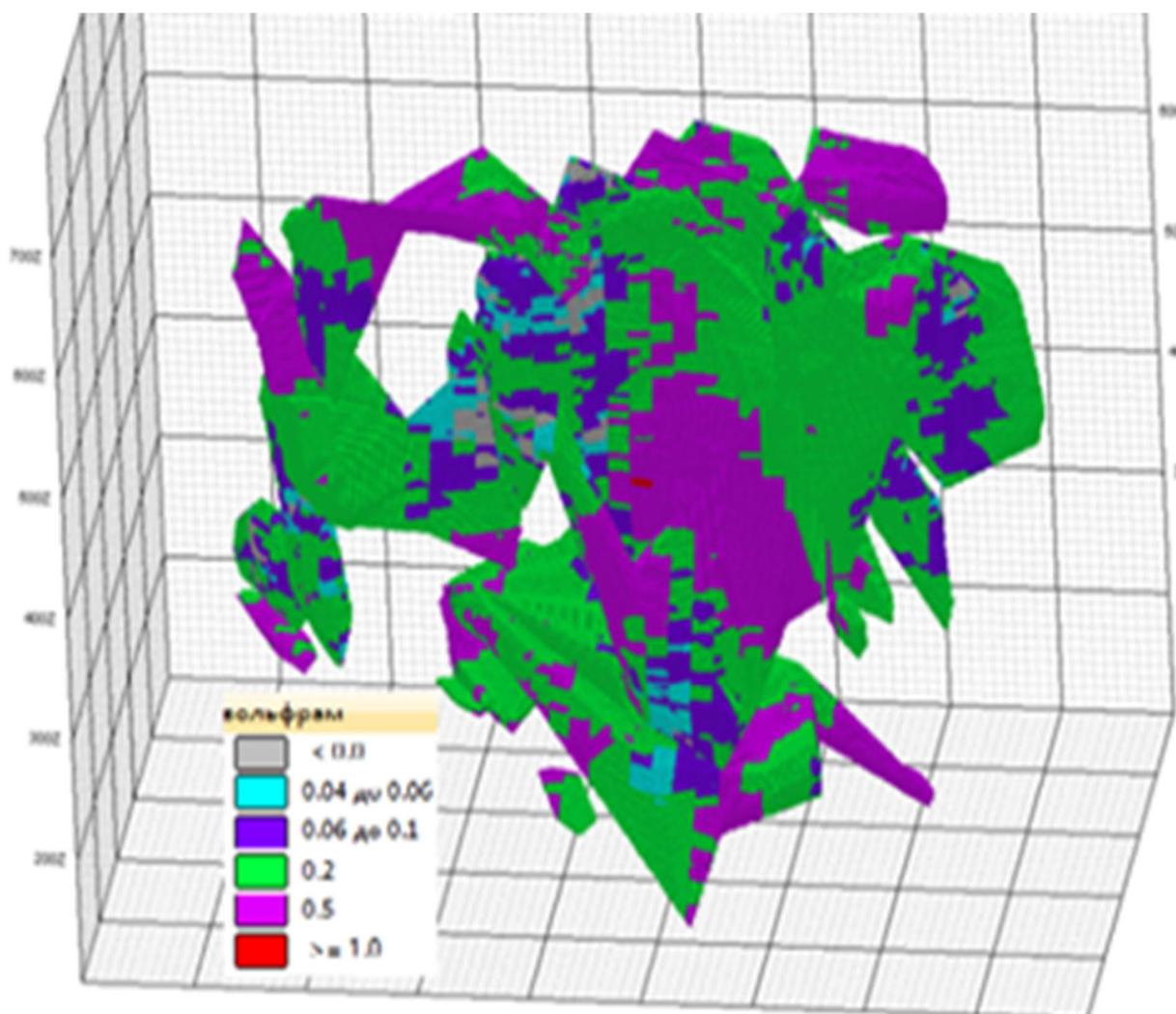


Рисунок 8 – Трехмерная модель месторождения Катпар (визуализация содержаний триоксида вольфрама)

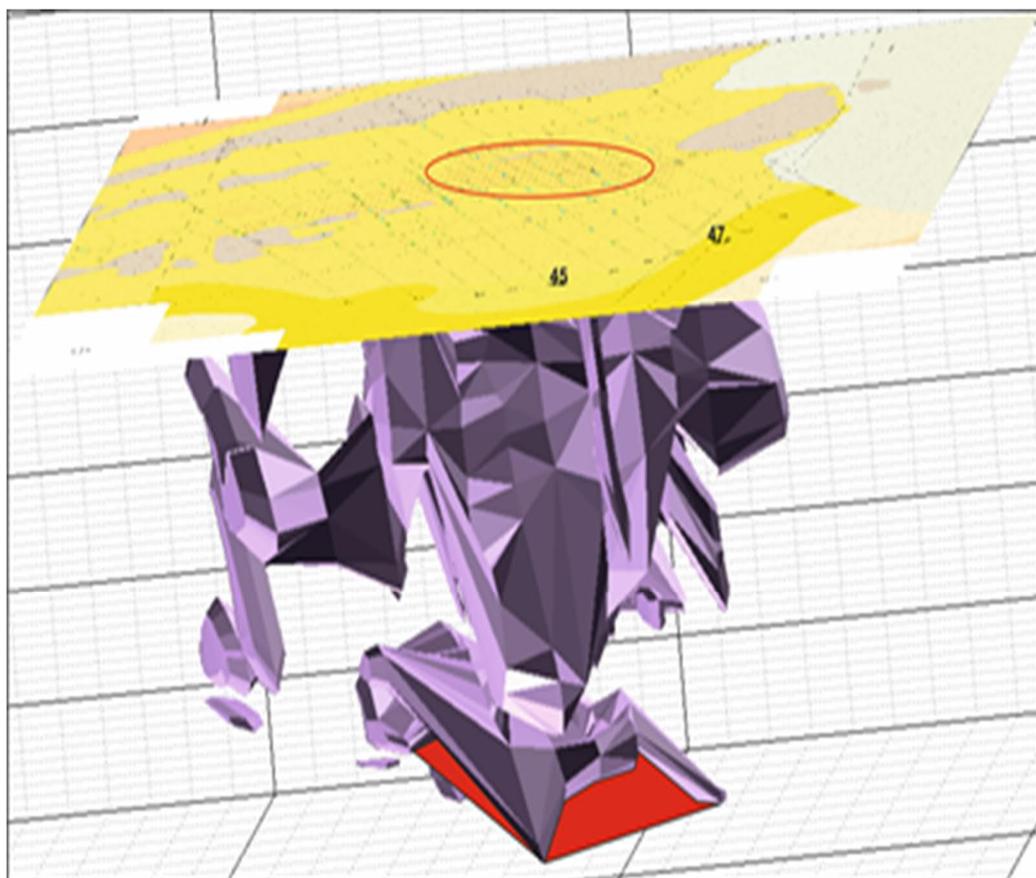


Рисунок 9 – Выделение перспективной площади на месторождении Катпар в 3D формате (красный цвет – перспективная площадь, сиреневый цвет- каркас рудного тела)

Отмечанная перспективная площадь в пределах месторождения являет размеры 200x200x150м, где горизонтальные ее размеры анализируется размерами основного рудного штока, так как основание этого штока совпадает с локальным выступом гранита, а вертикальный размер – найденную мощностью локального выступа интрузии, оцененной из геолого-геофизического разреза Акмаинского массива .

Среднее содержание триоксида вольфрама по расчетным данным анализируется в пределах 0,117%.

Отмеченная перспективных площадей и построение 3D моделей получилось на основе собранных фондовых материалов и данных геолого-разведочных работ на месторождениях Баян, Акмая, Северный Катпар и Бакенное [1,2].

В время работы в компьютерную базу введены и оцифрованы более 700 скважин, около 60 тысяч единиц индикаторных распределение изучаемых месторождений, в том числе данные о содержаниях молибден, вольфрама, тантала, висмута, мощности рудных тел, литологии и др.

Для отмеченные перспективных площадей проанализированы построенные 3D модели месторождения и их 2D срезы, приведенные в

Приложении А, геологические карты и разрезы по разведочным профилям что представлено на рисунках и Приложении А.

## Заключение

Важнейший прогнозирования месторождений редких металлов в Центральном Казахстане система геологических, геохимических и геофизических критериев и признаков, которым определяются особенно вероятные области локализации редкометалльного оруденения, его размеры и качество.

В результате проведенных исследований поставленные задачи в начале работы были решены и от них сделаны следующие оценка: сформирована цифровая база данных по месторождениям Катпар, на ее основе построены модели в 3D и 2D формате и поисковые геологические многофакторные модели и разрезы которые были использованы для прогнозирования оруденения на флангах и глубоких горизонтах месторождений.

Комплексных исследовании месторождений редких металлов создана научно-информационная основа для дальнейшего усовершенствования геолого-геофизических критериев прогнозирования. На основании этого дана прогнозная оценка на рудоносность глубинных горизонтов месторождений Катпар предложены глубина простираения оруденении по вертикали.

По месторождению Катпар вертикальное простираение оруденении в глубину оценивается до 650 м.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Гуляев А.П., Адамян Н.Н., Фатхутдинов Д.Х. О стратиформном шеелитовом оруденении в Северном Казахстане. Геология рудных месторождений –М.:Наука,1982.-С.52-61.
- 2 Кудрин В.С., Кудрина М.А., Малышев В.И., Сумин Л.В. Остапенко Е.И., Денисов А.Б. О возрасте стратиформного вольфрамового оруденения Северного Казахстана. //Геология рудных месторождений.- 1988.-№5.-С.81-88.
- 3 Отчет по предварительной разведке месторождения Северный Катпар за 1978-81 гг (по работам Катпарской ГРП за 1978-79 гг; рук):отчет о геолого-разведочных работах; рук. Бертубаев Л.Т.Г.- Кокчетав,1982.-228с.-Инв.№ 34769.
- 4 Отчет о детальной разведке месторождения Северный Катпар с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1993:отчет о геолого-разведочных работах: рук.Авдеев С.Л.-Кокшетау, 1993.-143 с. -Инв.№ 44231.
- 5 Корнилова Л.С. Минералогия и вопросы генезиса редкометалльного месторождения Катпар: автореф... техн. наук. - Алма-Ата.1984 -29
- 6 Щерба Г.Н. Формирование редкометалльных месторождений Центрального Казахстана.- Алма-Ата: Наука 1960. – 381с.
- 7 Месторождения редких металлов и редких земель Казахстана // под редакцией А.А.Абдулин – Алматы: 1998.-102 с.
- 8 Щерба Г.Н., Кудряшов А.В., Сенчило Н.П. Редкометалльное оруденение Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1988.- 221 с.
- 9 Омирсериков М.Ш., Исаева Л.Д. Особенности моделирования динамики рудообразующих систем оруденения и критерии прогнозирования // Геология и охрана недр, Алматы: 2009.- №2 С.30-34.
- 10 Месторождения полезных ископаемых. // Ред. В.А. Ермолов.- Московский горный университет. Изд. «Горная книга», 2004.- 570 с.
- 11 Быховский Л.З., Потанин С.Д. Геолого-промышленные типы редкометалльных месторождений // Минеральное сырье. Серия геолого-экономическая. Москва: РИС ВИМС, 2009.- (№ 28) 157 с.
- 12 Губайдулин Ф.Г. Катпарское скарново-грейзеновое месторождение вольфрама и молибдена. // Атлас моделей месторождений полезных ископаемых. Алматы: Наука 2004. –С. 96-98.
- 13 Минералогия редких и редкоземельных элементов. М., 1960.-600 с.
- 14 Молибденосные формации Казахстан // под ред. Щербы Г.Н.- Алма-Ата: Наука,- 1992. – 182с.
- 15 Омирсериков М.Ш., Исаева Л.Д., Кульдеев Е.И. Оценка фактора времени в процессе рудообразования на месторождениях редких металлов Ц. Казахстана // Труды Международного форума «Наука и инженерное образование без границ» - Алматы, 2009. – Т.1. – С.242-245.
- 16 Шараров В.Н., Голубев В.С. Динамика взаимодействия магмы с породами. – Новосибирск: Наука, 1976.- 460с.

17 [https://www.inform.kz/ru/v-kazahstane-budet-vozhhdena-volframovaya-otrasl-glava-tau-ken-samruk\\_a3](https://www.inform.kz/ru/v-kazahstane-budet-vozhhdena-volframovaya-otrasl-glava-tau-ken-samruk_a3)

18 Геология месторождений полезных ископаемых с основами геоинформатики/А.Б.Байбатша. Монография. Алматы: Ғылым, 2003 – 320 с.

19 Байбатша А.Б. Модели месторождений цветных металлов. – Алматы: Асыл кітап, 2012. – 448 с.

20 Байбатша А.Б. Модели месторождений благородных металлов. Алматы: Асыл кітап, 2014. 452 с.

21 Байбатша А.Б. Общая геология: учебное пособие. Алматы: КазНТУ, 2015. – 483 с.

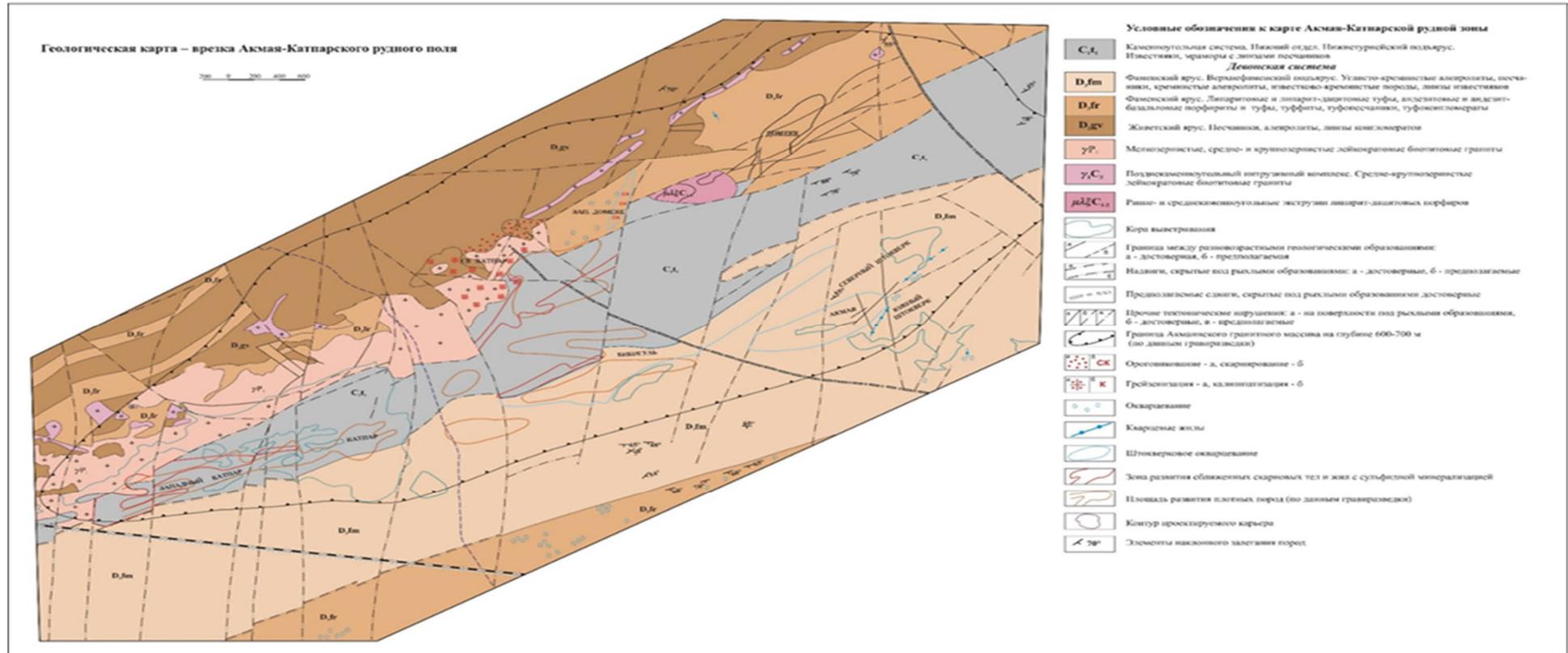
22 Байбатша А.Б. Основы геологии (геологические дисциплины). Учебник. ISBN 978-601-228-918-3. Алматы: ҚазҰТЗУ, 2016. – 744 с.

23 Байбатша А.Б. Минералогия хвостов Жезказганской обогатительной фабрики. Алматы: Асыл кітап, 2018. – 160 с.

24 Байбатша А.Б. Инновационные технологии прогноза полезных ископаемых. Алматы: Асыл кітап, 2018. – 524 с.

25 Байбатша А.Б. Геология месторождений полезных ископаемых. Учебник. Алматы: КазНТУ, 2019. – 432 с.

## Приложение А



1

Условные обозначения:

1-площадь перспективного участка.

Рисунок 16- Карта Акмая-Катпарской рудной зоны с выделенным перспективным участком Бибигул

## Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Мекенбек Г.Н.

**Название:** Изучение геолого-структурных особенностей месторождения Катпар и на их основе выделение поисковых признаков

**Координатор:** Максат Кембаев

**Коэффициент подобия 1:** 2.2

**Коэффициент подобия 2:** 1.1 %

**Коэффициент цитирования:** 0,0 %

**Замена букв:** 2

**Интервалы:** 0

**Микропробелы:** 1

**Белые знаки:** 0

**После анализа Отчета подобия констатирую следующее:**

обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;

обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;

обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

### **Обоснование:**

Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. Обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед аттестационной комиссией.

25.05.2022

Дата

Подпись научного руководителя



## Протокол

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

**Автор:** Мекенбек Г.Н.

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Магистерская диссертация

**Название работы:** Изучение геолого-структурных особенностей месторождения Катпар и на их основе выделение поисковых признаков

**Научный руководитель:** Максат Кембаев

**Коэффициент Подобия 1:** 2.2

**Коэффициент Подобия 2:** 1.1

**Микропробелы:** 1

**Знаки из других алфавитов:** 2

**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: Заимствования добросовестные, признаков плагиата не обнаружено, допускается к защите

*Дата* 18.06.2022

 *Заведующий кафедрой*

Бекботаева А.А.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН СӘТБАЕВ  
УНИВЕРСИТЕТІ

**Отзыв**  
**НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

На магистерскую диссертацию

Мекенбек Гүлнұр Нұрланқызы

7M07206- Геология и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

На тему: «Изучение геолого-структурных особенностей месторождения Катпар и на их основе выделение поисковых признаков»

Основной целью диссертационной работы является изучение геолого-структурных особенностей месторождения Катпар.

На основании полученных данных изучению архивных источников по месторождению, сделаны обоснованные выводы по изучению геологического строения месторождения, определения ее геолого-структурной позиции, выявления рудоконтролирующих и рудовмещающих комплексов интрузивных и жильных пород.

Данные исследования логично вытекают из изложенного в работе фактического материала и достаточно обоснованы.

Работа выполнена с привлечением современных методов изучения минерального вещества и соответствует требованиям стандарта КазНТУ имени К.И. Сатпаева.

Мекенбек Гулнур выполнил магистерскую диссертацию на высоком уровне, наполнить ее содержанием и грамотно обосновать главнейшие условия при которых происходили процессы минералообразования на месторождении Катпар. По результатам представленной диссертации, а также по итогам обучения в магистратуре можно сделать вывод о хорошем уровне подготовленности магистранта к самостоятельной исследовательской и аналитической работе.

Магистерская диссертация Мекенбек Гулнур может быть рекомендована к защите с заслуженной высокой оценкой, с присвоением ей академической степени магистра техники и технологии по специальности 7M07206- Геология и разведка месторождений твердых полезных ископаемых.

**Научный руководитель**

Доктор PhD, сениор-лектор,  
Кафедры ГСПиРМПИ

 Кембаев М. К.

«10» июня 2022 г.

## РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию

**Мекенбек Гүлнұр Нұрланқызы**

Специальность 7М07206 - «Геология и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»

Тема магистерской диссертации: «Изучение геолого-структурных особенностей месторождения Катпар и на их основе выделение поисковых признаков».

Выполнено:

- а) графическая часть: 9 рисунков
- б) пояснительная записка на 47 страницах
- в) таблицы на 2 страницах

Магистерская диссертация Мекенбек Гүлнұр Нұрланқызы содержит все необходимые материалы, которые раскрывают тему работы.

В работе отражены особенности геологического строения месторождения Катпар. Определены его геолого-структурная позиция, рудоносные и рудоконтролирующие комплексы, а также строение минерализованных зон и рудных тел. Магистрант визуализировал 3D каркасных моделей рудных тел, которые в полной мере отражают все особенности морфологического строения и закономерности размещения их на месторождении.

В работе в достаточной мере обозначено значение исследуемого объекта, его геологическое строение, особенности морфологии и условия залегания рудных тел.

Магистерская диссертация написана грамотно и четко структурирована на разделы, каждый из которых подробно описан. Работа освещает все необходимые изучаемые геологические аспекты и отвечает всем имеющимся требованиям.

Диссертационная работа Мекенбек Гүлнұр Нұрланқызы имеет логическую последовательность, написана магистрантом самостоятельно, показала свою готовность к самостоятельному анализу и интерпретации геологической информации, продемонстрировал навыки работы с современным программным обеспечением по трехмерному геологическому моделированию.

Магистрант заслуживает оценки отлично и присуждения ему академической степени магистра геологии по специальности 7М07206 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

**Замечание к магистерской диссертации:**

Фактов недобросовестности соискателя нет.

Существенных недостатков в диссертационной работе не выявлено.

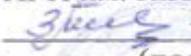
Диссертационная работа оценивается с баллом «95%»

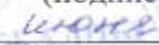
**Рецензент**

доктор PhD,

ведущий научный сотрудник

ИГН им. К.И. Сатпаева.

  
\_\_\_\_\_ З.Т. Умарбекова.  
(подпись)

«13»  \_\_\_\_\_ 2022 г.



**СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ**  
**ФИО Мекенбек Гүлнүр Нұрланқызы**

**Магистранта специальности «Геология и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»,  
 Кафедры ГСПиРМПИ, Института Геологии и Нефтегазового дела им. К.Турысова  
 Казахского Национального Исследовательского Технического Университета им. К.И.Сатпаева**

№ по п/п	Наименование	Форма работы	Выходные данные	Объем	Соавторы
1	2	3	4	5	6
Публикация в научных журналах, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки					
1	Изучение геолого-структурных особенностей месторождения Катпар и на их основе выделение поисковых признаков	Статья	«САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2021» Секция: «Повышение геологической изученности территорий и восполнение минерально-сырьевого комплекса Республики Казахстан»	4 страницы	Научный рук.: Кембаев М.К. – Сениор-лектор, доктор PhD
2	Этапы формирования и геолого-генетическая модель месторождения Катпар	Статья	Сәтбаев оқулары 2022, Қазіргі ғылыми зерттеулердің трендтері	4 страницы	Научный рук.: Кембаев М.К. – Сениор-лектор, доктор PhD

«...» июня 2022 год

Автор		Мекенбек Г.Н
Заверяю: Директор ИГНГД		Сыздыков А.Х
Заведующий кафедрой ГСПиРМПИ		Бекботаева А.А.



КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. К.И. САТБАЕВА

СӘТБАЕВ  SATBAYEV  
УНИВЕРСИТЕТІ UNIVERSITY

# СЕРТИФИКАТ

«САТБАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ - 2021»

**Секция:** «Повышение геологической изученности территории и восполнение минерально-сырьевого комплекса Республики Казахстан»

**Авторы:** МЕКЕНБЕК Г. Н., КЕМБАЕВ М. К.

**Тема:** Изучение геолого-структурных особенностей месторождения Катпар и на их основе выделение поисковых признаков

Директор института ГНиГД



К.Б. Рысбеков



# Сертификат *Certificate*

«СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ-2022. ҚАЗІРГІ ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ ТРЕНДТЕРІ»  
«SATBAYEV CONFERENCE-2022. TRENDS IN MODERN SCIENTIFIC RESEARCH»  
Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияға жоғарғы деңгейлі  
International research and Practice conference on the topic

Этапы формирования и геолого-генетическая модель месторождения Катпар  
Stages of formation and geological and genetic model of the Katpar field  
(Г.Н. Мекенбек, М.К. Кембаев)

атты мазмұнды баяндама ұсынғаны үшін беріледі.  
for providing a high-level semantic report.



Басқарма мүшесі -  
Ғылым және халықаралық  
ынтымақтастық жөніндегі проректор  
Ә. Шокпаров