

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К. И. Сатпаева

Институт дистанционного образования и профессионального развития

Кафедра Геологической съемки, поиска и разведки
месторождений полезных ископаемых

Манатов К.С.

«Геолого-структурные особенности Бакырчикского месторождения золото»

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Образовательная программа 6В07202 – «Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых»

Алматы 2022

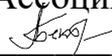
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К. И. Сатпаева

Институт дистанционного образования и профессионального развития

Кафедра Геологической съемки, поиска и разведки
месторождений полезных ископаемых

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
ГСПиРМПИ, доктор PhD,
Ассоциированный профессор
 Бекботаева А.А.

« 21 » января 2022г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: «Геолого-структурные особенности Бакырчикского месторождения
золото»

по образовательной программе 6В07202 – «Геология и разведка
месторождений полезных ископаемых»

Выполнил:



Манатов Кайнар

Рецензент
Доктор PhD, Сташий научный
сотрудник ИГН им К.И. Сатпаева



Баратов Р.Т.

« 21 » января 2022г.

Научный руководитель
К.г.-м.н., ассоц. профессор
Кафедры ГСПиРМПИ



Аршамов Я.К.

« 20 » января 2022г.

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

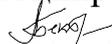
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К. И. Сатпаева

Институт дистанционного образования и профессионального развития

Кафедра Геологической съемки, поиска и разведки
месторождений полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
ГСПиРМПИ, доктор PhD,
Ассоциированный профессор

 Бекботаева А.А.

«22» января 2022г

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающийся: Манатов Кайнар

Тема: ««Геолого-структурные особенности золоторудного месторождения
Бакырчикского месторождения золота»

Утверждена приказом Ректора Университета 22. 10. 2021г, № 1722-до

Срок сдачи законченной работы «19» января 2022 г

Исходные данные к дипломной работе:

Краткое содержание дипломной работы:

- а) Геологическое строение месторождения Бакырчик;
- б) Закономерности распределения основных параметров оруденения в рудных телах месторождения Бакырчик
- в) Оценка перспектив месторождения и рудного поля.

перечень графического материала:

Рекомендуемая основная литература:

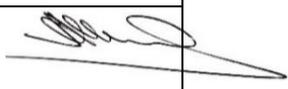
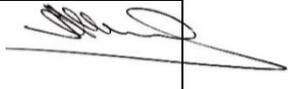
- а) Зоторудные пояса Казахстана (глубинное строение, геодинамика развития, глубинные факторы локализации оруденения). Алматы 2008

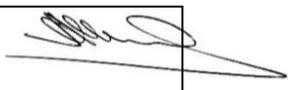
ГРАФИК
подготовки дипломной работы

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Общие сведения о месторождений	15.11.2021	Выполнено
Закономерности распределения основных параметров оруденения в рудных телах месторождения Бакырчик	15.12.2021	Выполнено
Оценка перспектив месторождения и рудного поля	10.01.2022	Выполнено

ПОДПИСИ

Консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименование разделов	Научный руководитель, консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Общие сведения о месторождений	научный руководитель к.г.-м.н., ассоц. проф. кафедры ГСПиРМПИ Аршамов Я.К.	19.01.2022	
Закономерности распределения основных параметров оруденения в рудных телах месторождения Бакырчик	научный руководитель к.г.-м.н., ассоц. проф. кафедры ГСПиРМПИ Аршамов Я.К.	19.01.2022	

Оценка перспектив месторождения и рудного поля	научный руководитель к.г.-м.н., ассоц. проф. кафедры ГСПиРМПИ Аршамов Я.К.	19.01.2022	
Нормоконтролер	научный руководитель к.г.-м.н., ассоц. проф. кафедры ГСПиРМПИ Аршамов Я.К.	19.01.2022	

Заведующий кафедры ГСПиРМПИ,
доктор PhD, ассоц. профессор  А.А. Бекботаева

Научный руководитель  Аршамов Я.К.

Задание приняли к исполнению обучающийся  Манатов К.С.

Дата «22» октября 2021

АНДАТПА

Дипломдық жұмыс Бақыршық алтын кен орнының геологиялық, құрылымдық құрылымын зерттеуге арналды. Дипломдық жұмыстың мақсаты Бақыршық алтын кен орнының геологиялық және құрылымдық ерекшеліктерін көрсету. Зерттеу нысаны Бақыршық кен орны. Жұмыстың мақсаты-Бақыршық кен орнының геологиялық-құрылымдық ерекшеліктерін зерттеу және кен алаңында кенденуді іздеу перспективаларын анықтау. Әлемдегі барлық ірі кен орындары қара сланецті формациямен шектелген, бұл Бақыршық кен орнына да қатысты. Геологиялық-құрылымдық ерекшеліктерді зерттеу қара сланецті формациядағы алтынның көптеген көріністері белгілі Қызылов аймағының шегінде одан әрі геологиялық барлау жұмыстарының бағытын анықтауға мүмкіндік береді.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа была посвящена изучению геологического, структурного строения месторождения Бакырчикского месторождения золота. Целевое назначение дипломной работы показать геолого-структурные особенности золоторудного месторождения Бакырчик. Объект исследования месторождение Бакырчик. Цель работы состоит в изучении геолого-структурных особенностей месторождения Бакырчик и определения перспектив поисков оруденения в рудном поле. Все крупные месторождения мира приурочены к черносланцевой формации, это относится и к месторождению Бакырчик. Изучение геолого-структурных особенностей позволяет определить направление дальнейших геологоразведочных работ в пределах Кызыловской зоны, где известны многочисленные проявления золота в черносланцевой формации.

Annotation

The thesis was devoted to the study of the geological and structural structure of the Bakyrchik gold deposit. The purpose of the thesis is to show the geological and structural features of the Bakyrchik gold deposit. The object of research is the Bakyrchik field. The purpose of the work is to study the geological and structural features of the Bakyrchik field and determine the prospects for the search for ore deposits at the field. All major deposits in the world are limited to the black shale formation, which also applies to the Bakyrchik deposit. The study of geological and structural features allows us to determine the direction of further geological exploration within the Kyzyllov region, where many manifestations of gold in the black shale formation are known.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	10
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	11
2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ БАКЫРЧИК	12
2.1 Геотектоническое положение рудного поля в региональных структурах	12
2.2 Геологическое строение района	12
2.3 Строение месторождения Бакырчик	14
3 ТЕКТОНИКА	17
3.1 Характеристика рудных тел	22
4 Закономерности распределения основных параметров оруденения в рудных телах месторождения Бакырчик	25
5 Вещественный состав руд	29
6 Генезис золотого оруденения в Кызыловской зоне	31
7 Формирование структуры рудного поля	33
8 Оценка перспектив месторождения и рудного поля	36
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	39
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	40

ВВЕДЕНИЕ

Западно-Калбинский пояс является перспективным для выявления месторождений золота в черно-сланцевой формации.

Формирование пояса связано с коллизионным этапом развития Западно-Калбинского субокеанического террейна, преобразованного в среднем палеозое (D_3-C_1) в островодужно-турбидитный, а затем в субконтинентальный линейно-плацидарный блок Зайсанской складчатой области с наложенным рекуррентным рифтогенезом (тафрогенез T_1-J времени). С этим же этапом связаны и рудообразующие процессы, сформировавшие пространственно обособленный рудный пояс протяженностью 750 км и шириной 80-100 км.

Главной особенностью пояса является существенно золоторудный профиль его металлогении при подчиненной роли хромитового, кобальт-никелевого, марганцевого, ртутно-сурьмяного, редкометалльного (Sn, W, Be).

Здесь, среди углеродисто-терригенных, вулканогенно-кремнисто-карбонатных и андезито-дацитовых свит карбона, известно более 450 проявлений золота в коренном, остаточном и россыпном залегании, в том числе крупные месторождения – Бакырчик, Кулуджун и др. Пояс размещен в осевой части Иртыш-Зайсанской складчатой системы в области сочленения Алтайского и Казахстанского микроконтинентов, зафиксированного Зайсанской сутурной зоной и Чарско-Горностаевским сутурным швом.

Цель работы состоит в изучении геолого-структурных особенностей месторождения Бакырчик и определения перспектив поисков оруденения в рудном поле. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- сбор, анализ и обобщение фондовых и изданных материалов по месторождению и рудному полю;
- изучить геолого-структурные особенности золоторудного месторождения Бакырчикского;
- провести перспективную оценку месторождения и рудного поля.

Дипломная работа выполнена на основе собранных материалов. В работе освещены геолого-структурные особенности строения и размещения оруденения на месторождении и в целом рудного поля, приводится характеристика рудных тел, вещественный состав руд, генезис месторождения и условия формирования структуры рудного поля. Дана оценка перспектив обнаружения новых объектов в пределах рудного поля.

1 Общие сведения о месторождении

Месторождение Бакырчик расположено в Чарском районе восточно-казахстанской области.

Площадь месторождения находится в пределах 3 км². Координаты центра объекта: 49° 43' 07" с. ш. и 81° 03' 33" в. д.

В непосредственной близости от месторождения находится поселок Ауэзов, который связан с железнодорожной: станцией Чарок: и автомобильным шоссе Семипалатинск-Алматы асфальтированной дорогой длиной 50 км, С г. Усть-Каменогорск коммуникации представлены грунтовой дорогой до с. Канайке и далее- асфальтированным шоссе Лениногорск-Алматы.

Месторождение Бакырчик было открыто в 1953 г. Изучением месторождения занимались различные организации как бывшего Советского Союза, так и Республики Казахстан.

2 Геологическое строение месторождения Бакырчик

2.1 Геотектоническое положение рудного поля в региональных структурах

Месторождение Бакырчик является одним из крупных золоторудных объектов не только Восточного Казахстана, но и всей Республики. Месторождение приурочено к осадочным отложениям Кызыловской зоны смятия, расположенной в центральной части Северо-Восточной части Северо-Калбинской зоны (осевая часть Зайсанской складчатой системы) (рис. 1).

В целом, современное строение Западно-Калбинской зоны подчиняется Чарско-Горностаевскому поднятию, осложненным прогибами по периферии [1,3,4].

Особенностью этих прогибов является широкое развитие углеродосодержащих песчано-сланцевых отложений, образовавшихся в карбоне (черносланцевая формация), которые являются рудовмещающими отложениями золоторудной минерализации всех золоторудных объектов Кызыловской зоны. На всех месторождениях, рудопроявлениях и точек минерализации оруденение тесно связано с развитыми малыми интрузивными телами и дайками габбро-плагиогранитового состава (верхне-каменноугольный - нижнепермский возраст). Золоторудные месторождения и рудопроявления района приурочены к зонам региональных и более меньших по масштабу разломов, пересекающих рудовмещающие черносланцевые толщи.

2.2 Геологическое строение района

Бакырчикский рудный район охватывает рудные поля Кызыловское, Алайгырское, Эспе-Костобинское и располагается в зоне влияния регионального Западно-Калбинского разлома.

По геофизическим данным мощность земной коры в пределах рудного района колеблется от 46 до 47 км, увеличиваясь к юго-востоку. Мощность "базальтового" слоя составляет 22-24 км и увеличивается в восточном направлении. Мощность диоритового слоя 8-9 км и также увеличивается к северо-востоку. Мощность гранитного слоя также колеблется в пределах 7-8 км. Мощность пород догерцинского основания в пределах рудного района колеблется в пределах 7-9 км. Этот прогиб догерцинского основания складчатой системы является наиболее глубоким в пределах Западно-Калбинской золоторудной металлогенической зоны, причем ось этого прогиба совпадает с Кызыловским рудным полем и главным рудовмещающим разрывом - Кызыловской зоной смятия. (рис. 1.)

Полезные ископаемые района

Основным полезным ископаемым района является золото. Оруденение представлено месторождениями сульфидно-прожилково-вкрапленного типа в крупных зонах разломов и жильного убого-сульфидного золото-кварцевого типа. [13,15]

2.3 Строение месторождения Бакырчик

Месторождение Бакырчик расположено в восточной части Кызыловской зоны, между дайкой Меридиенальной на западе и Северо-Западным разломом на востоке. На месторождении выделено три участка: Бакырчик, Промежуточный и Глубокий Лог (рис. 2, 3, 4) [1,2,3].

Стратиграфия.

Терригенные осадочные отложения представлены калбинской свитой: в нижняя часть представлена породами мелко- и тонкозернистых литофаций, (около 70 % объема пород), а верхняя часть разреза сложена в основном песчаниками (75-85 %).

Магматизм

Магматические образования представлены породами габбро-плагиогранитовой формации (габбро, граниты, диориты и др.).

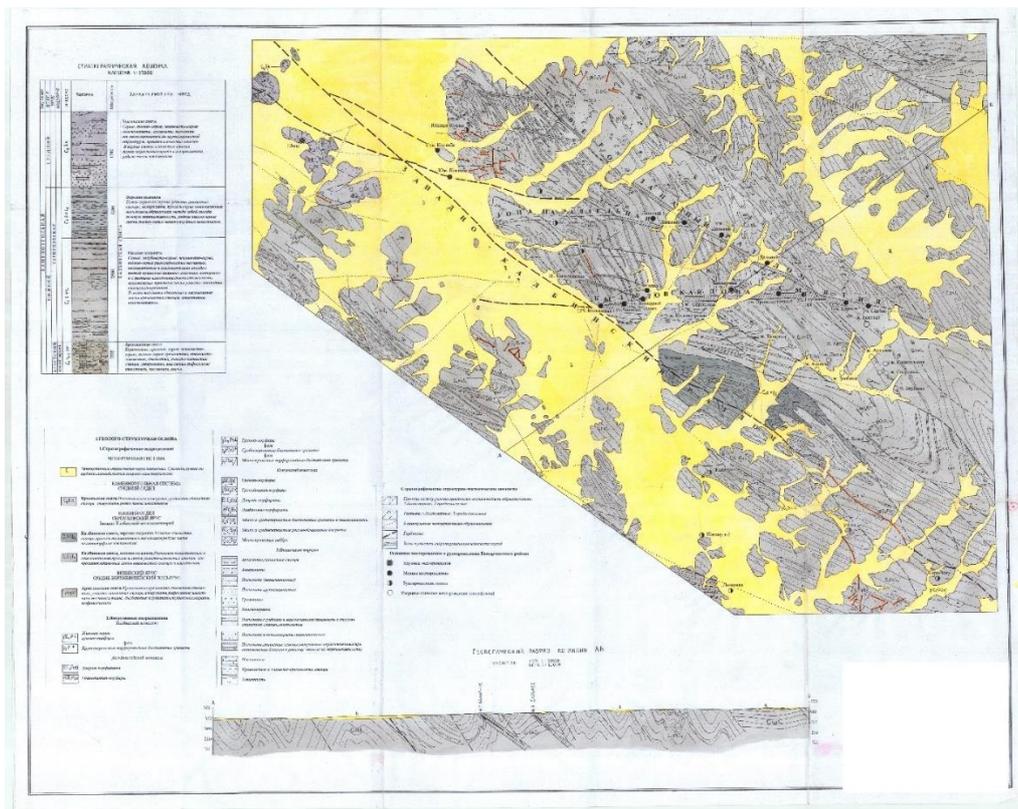


Рисунок 2 - Геологическая карта района месторождения Бакырчик.

Закономерности пространственного расположения даек

В пределах Бакырчикского месторождения отмечается довольно четко пространственная дифференциация даек различных петрохимических групп.

Дайки I группы в пределах участка Бакырчик развиты в лежащем боку Кызыловской зоны и представлены кварцевыми порфирами, на участке.

Дайки II группы развиты исключительно в зоне Западно-Калбинского разлома и представлены диоритами, диоритовые порфиритами и микродиоритами.

Породы III группы слагают Меридиональную дайку на западе месторождения Бакырчик и представлены плагиогранит-порфирами.

Породы IV группы слагают на месторождении Бакырчик дайку кварцевых диоритовых порфиритов-сиенито-диоритов в висячем боку Кызыловской зоны к северу от зоны в районе рудных тел 9-10, и, возможно, часть даек, залегающих в лежащем боку зоны.

Породы V группы развиты только на месторождении Бакырчик и слагают дайку пироксеновых габбродиоритов и диоритовых порфиритов в лежащем боку Кызыловской зоны.

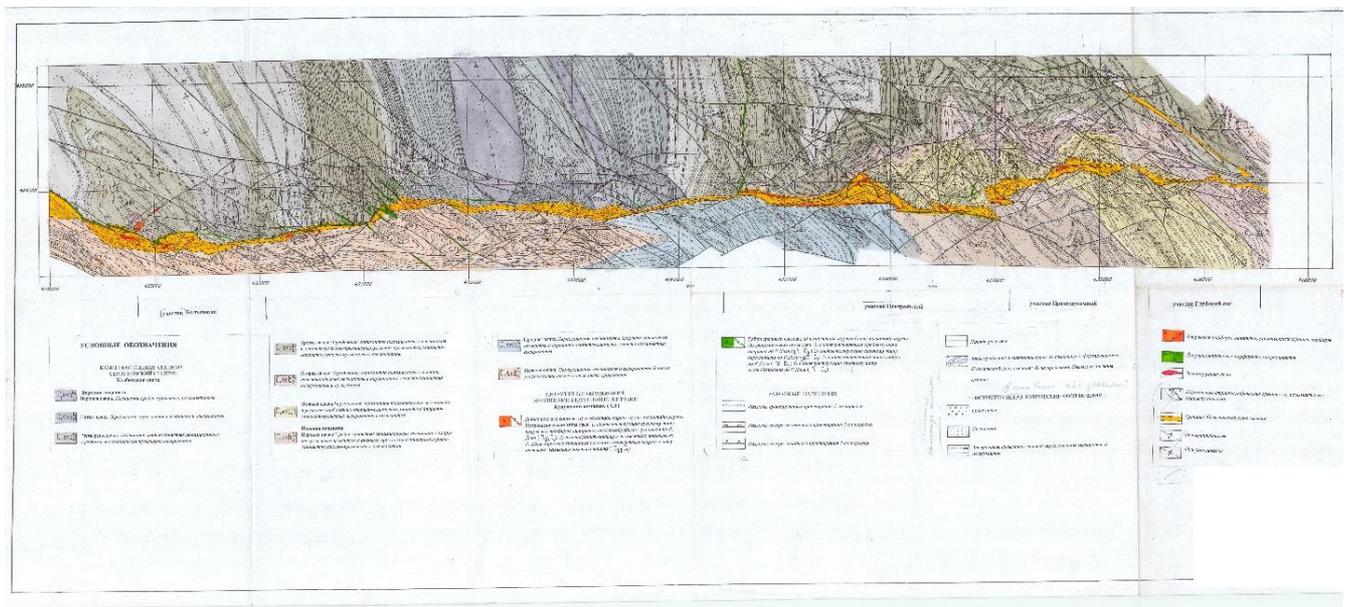


Рисунок 3 - Геологическая карта Кызыловского рудного поля.

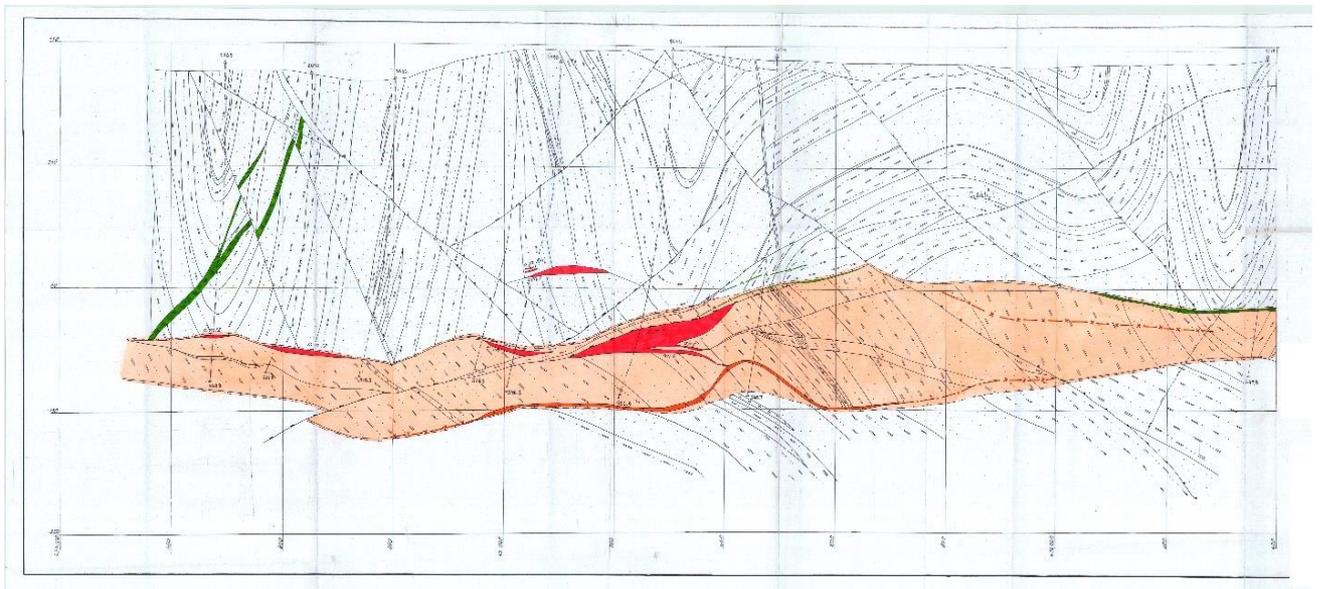


Рисунок 4 - Продольный разрез Кызыловской зоны.

3 Тектоника

В целом, структура месторождения Бакырчик определяется наличием крупного разрыва субширотного направления - Кызыловской зоны, по обе стороны которой план складчатых деформаций резко изменяется. Сама Кызыловская зона разбита на отдельные блоки разрывами различного порядка северо-восточного направления, что еще более осложняет картину и обуславливает мозаично-блоковое строение рудного поля.

Складчатые структуры

В лежачем боку Кызыловской зоны стратифицированные отложения смяты в крупную Алайгырекую антиклиналь I порядка. Ядерная часть этой антиклинали, обнажающаяся в западной части рудного поля представлена породами нижней пачки нижней подсвиты (C1 skb). Размах крыльев антиклинали не менее 4,5 км, т. е. охватывает всю территорию рудного поля. Падение пород на крыльях крутое от 60° до 75-85°. Ось антиклинали в западной части месторождения имеет субширотное простирание, а в центральной части, несколько западнее карьера N 6 довольно круто поворачивает на юго-восток по азимуту 130135, поэтому простирание пород в восточной части обычно северо-западное с падением на СВ. В целом антиклиналь имеет простое строение, осложнение ее складчатостью высоких порядков отмечается на участках Чалобай- Большевик непосредственно вблизи Кызыловской зоны, в зоне Татарского разлома (участок жилы Километровая и Сороковая) и между участками Бакырчик и Промежуточный в зоне разрывов северо-западного простирания, смещающих зону и контролирующих рудные тела 9 и 10. Размах крыльев осложняющих складок колеблется от 50-150м в западной части до 200 м в восточной части. Северо-восточное крыло, а на западе и осевая часть антиклинали срезана субширотной Кызыловской зоной, ось складки смещается, в основном, по серии северо-восточных разрывов к северу с горизонтальной амплитудой до 50-150 метров.

Со стороны висячего бока Кызыловской зоны план складчатых деформаций резко меняется - оси складок развернуты, в основном, в субмеридиональном направлении.

Есентаевская синклиналь I порядка в лежачем боку Кызыловской зоны в районе Алайгырского разлома выполнена породами первой пачки верхней подсвиты (C1 skbj). Размах крыльев этой складки также не менее 4,0 км. Простирание оси I порядка северо-западное.

В пределах висячего бока Кызыловской зоны отмечается два типа складок II порядка. [17]

Изоклиналильные сжатые, часто килевидные антиклинали и синклинали с размахом крыльев от 120 до 300 м. Углы падения пород на крыльях 60-85°, в замках углы падения пород вблизи зоны также 60-80°, но по мере удаления уменьшаются и уже в 1000 м от зоны (в плане) составляют 45-60°, реже 70. Килевидность, т. е. крутые изгибы в замках'складок проявляются только в центральной части месторождения Бакырчик.

Коробчатые складки -системы широких антиклиналей,ограниченные с двух сторон узкими синклиналями, обычно сходящимися на севере рудного поля. Размах крыльев этих складок (между осями ограничивающих их

синклиналей) составляет 300-500 м, углы падения пород на крыльях 60-85°, в замках антиклиналей вблизи зоны углы падения крутые -60-80°, по мере удаления от зоны углы падения выполаживаются до 36-60°.

Оси всех складок висячем боку погружаются на север, реже на северо-запад, в отличие от лежащего бока, где ось как Алайгырской антиклинали, так и оси осложняющих ее складок погружаются на восток и юго-восток. [3.4]

В пределах месторождения Бакырчик отмечается несколько участков с различным характером складчатости (с востока на запад):

- Зона влияния Северо-Западного разлома (уч. Глубокий Лог)- складки изоклиналильные, крутые, висячем боку Северо-Западного разлома близкие к веерообразным, простирание и погружение осей складок северо-западное.

Участок Промежуточный - коробчатая антиклиналь, ограниченная крутыми синклинальными складками, образует в плане полукруг выпуклостью на север. Синклинали, ограничивающие антиклиналь с запада, имеют северо-западное простирание и погружение, с востока- субмеридиональное. Ширина складок вблизи зоны 800 м, в северной части рудного поля - 300 м.

Участок между рудным телом 8 и карьером N 2. Серия изоклиналильных сжатых килевидных синклиналей и антиклиналей с осями, круто погружающимися на север. Расстояние между осями складок (размах крыльев) - 150-300 м.

Район рудных тел 1 и 8. Коробчатая антиклиналь, ограниченная с востока и запада крутыми, сходящимися на север синклиналями. Оси складок имеют простирание, близкое к меридиональному, размах крыльев антиклинали (между осями ограничивающих синклиналей) вблизи Кызыловской зоны 800 м, на севере рудного поля - 300 м. Погружение осей складок на север.

Западный фланг месторождения Бакырчик. Изоклиналильные очень сжатые складки, оси вытянуты в строго меридиональном направлении и погружаются на север, размах крыльев 120-300 м.

Разрывные нарушения

В пределах рудного поля наиболее развиты разрывы трех направлений- северо-западного, субширотного и северо-восточного, менее развиты разрывы меридионального направления.

Субширотные разрывы

Наиболее крупной субширотной структурой является Кызыловская зона. Относительно характерна амплитуда этой структуры и направление смещения- по ним уже в течение более чем 20 лет ведется активная дискуссия. Большинство исследователей (Яновский, 1971 г., Котов и др. 1966 г., Овечкин, 1969 г. и др) определяют ее как единую субширотную зону надвигового типа, определившую положение всех остальных разрывов и складок высокого порядка в пределах рудного поля. Отдельные исследователи (Шибко и др., 1966г., 1967 г., 1969 г.) вообще отрицают сколько-нибудь значимую роль этого разрыва в формировании структуры рудного поля. Н. А. Фогельман (устное сообщение, 1980 г.) считает Кызыловскую зону также надвиговой структурой, испытавшей смещение на отдельных отрезках по разрывам СВ направления.

Нашими работами установлено следующее:

Кызыловская зона прослеживается с различной степенью выраженности через всю территорию рудного поля в широтном направлении. При этом она

разделяет рудное поле на две части с совершенно различным планом складчатых дислокаций, о чем сказано выше. Зона имеет в общем пологое падение (35-55) на север и на отдельных отрезках залечена дайками, залегающими то в висячем, то в лежащем боках ее или же внутри зоны.

Мощность зоны от 10-15 м до 200 м и более.

По особенностям своего внутреннего строения в Кызыловской зоне выделяется ряд участков, описание которых приводится ниже:

1.. Участок Глубокий Лог. Висячий бок зоны проявлен очень четко, фиксируется мощным (10-25 м) тектоническим швом, в пределах которого породы раздроблены, милонитизированы, местами окварцованы. Лежачий бок зоны проявлен нечетко и зона к югу от висячего бока характеризуется зоной повышенной трещиноватости шириной в плане до 200-300 м, трещиноватость обусловлена сеткой разрывов, преимущественно северо-западного и северо-восточного простирания, разбивающих породы внутри зоны на серии блоков размером от 50 x 50 м и до 100 x 100-200 м. Внутри этих блоков породы интенсивно перемяты, рассланцованы, несут следы динамометаморфизма.

2. Участок Промежуточный (район карьера № 2). Этот участок зоны разделяется от описанного выше разрывом северо-восточного (азимут простирания 60°) направления. На западе он также ограничен разрывом северо-восточного (азимут простирания 45) направления, который при пересечении с висячим боком зоны образует коленообразный изгиб в субширотном направлении протяженностью около 100 м. Висячий и лежащий бока зоны выражены четко тектоническими швами, мощностью 5-10 м, в висячем боку на поверхности отмечена дайка среднего состава, образующая на горизонте карьера 2 штокообразный выход. На этом участке Кызыловская зона пересекается зоной субпараллельных разрывов северо-западного простирания, протягивающихся далеко за пределами ее на СС и ЮВ.

3. Участок между карьерами 2 и 1. Ограничен с востока северо-восточным разрывом, на западе - разрывами северо-западного простирания. В пределах этого участка зона не имеет четких границ ни с висячего, ни с лежащего боков и представлена серией маломощных (0,5-2,0 м) тектонических швов преимущественно субширотного и северо-западного направлений, разбивающих вмещающие породы на серию трапецевидных и треугольных в плане блоков размером от 50 x 100 м до 150 x 150-200 м. Внутри блоков породы рассланцованы и графитизированы в результате динамометаморфизма. [7,9]

4. Участок, включающий карьеры 1 и 4 (район рудных тел 1,8,9,10), Лежачий бок Кызыловской зоны выражен очень четко дайкой среднего (карьер 1) и кислого (карьер 4) состава. Между карьерами 1 и 4 зона смещается по северо-восточному разрыву с горизонтальной амплитудой смещения около 100 м. С запада участок ограничен зоной регионального Северо-Восточного разлома. Точное положение висячего бока зоны установить не удастся, так как здесь наблюдается целая серия сближенных разрывов северо-западного простирания, сливающихся в один в юго-восточном направлении вплоть до золотоносных жил Алайгырского рудного поля.

5. Западный фланг месторождения Бакырчик (район рудных тел 3,4,5,7,11,12). Участок ограничен на западе зоной регионального Северо-Восточного разрыва, на востоке - пересечением зоны с Меридиональной дайкой.

Зона представлена серией субпараллельных тектонических швов субширотного простирания, образующих серию чешуй или будин длиной 200-300 м. Общая мощность зоны 20-40 м, на восточном фланге участка в тектоническом шве лежащего бока отмечаются дайки кислого состава, далее этот шов представлен маломощной зоной милонитизации (1-5 м). Висячем боку зона ограничивается маломощным (до 1 м) тектоническим швом. Между ограничивающими швами породы внутри зоны рассланцованы, будинированы, перемяты.

В результате проведенных исследований установлено, что в различных участках площади Кызыловская зона имеет различное строение на современном уровне среза. По степени выраженности Кызыловскую зону можно подразделить на следующие 4 типа:

а) 1 тип - висячий бок проявлен четко в виде мощного и выдержанного тектонического шва, часто залеченного дайками, граница лежащего бока нечеткая, проводится условно по степени динамометаморфизма - участок Глубокий Лог.

б) 2 тип - висячий и лежащий бока зоны проявлены четко в виде маломощных тектонических швов, часто залеченных дайкой кислого состава - участки Промежуточный, район карьеров 5 и 6.

в) III тип - зона проявлена нечетко, границы как с висячего, так и с лежащего бока проводятся условно по степени динамометаморфизма - участок между карьерами 1 и 2.

г) IV тип - лежащий бок зоны проявлен и четко залечен дайками кислого и среднего состава, положение висячего бока затушевано серией северо-западных и северо-восточных разрывов, часто залеченных дайками - район карьеров 1 и 4.

Субширотные разрывы II - III порядков развиты как в висячем, так и в лежащем боках Кызыловской зоны. Разрывы развиты к северу от зоны, как правило, имеют северное падение под углами 60-70°, протяженность от 200-300 до 2000-2300 м. Субширотные разрывы в южной части рудного поля развиты, в основном, в долине Холодного ключа (район жил Километровой и Сороковой) в пределах зоны Татарского разлома имеют длину от 200-300 до 1000 м и крутое 70-85° падение на юг. В основном, это притертые трещины, изредка - маломощные (до 5 м) зоны дробления, в южной части рудного поля часто залечены кварцевыми жилами.

Северо-Западные разрывы

Разрывы северо-западного простирания в пределах рудного поля являются наиболее распространенными. К числу наиболее крупных разрывов этого направления относятся Северо-Западный и Западно-Калбинский разлом.

Северо-Западный разлом на западе рудного поля, где под острым углом сопрягается с Кызыловской зоной, которая далее на восток наследует направление этого разлома. В пределах рудного поля Северо-Западный разлом представлен мощной зоной дробления (20-50 м) вблизи Кызыловской зоны, далее, на расстоянии 1,5 км от зоны мощность шва уменьшается и разрыв уходит далеко за пределы зоны на СЗ и ЮВ. [3,4]

Падение разлома на СВ под углами 45-60°, он сопровождается серией оперяющих его разрывов более высокого порядка.

Западно-Калбинский разлом установлен в юго-западной части рудного поля, за пределами месторождения, и представлен серией тектонических швов, выполненных милонитизированными и дробленными породами, в отдельных случаях залечены дайками кислого и среднего состава. Общая мощность зоны разлома не менее 200 м. Падение на СВ под углом 60°.

Алайгырский разлом 11 порядка пересекает Кызыловскую зону в районе карьеров 1 и 4. В пределах Кызыловской зоны по этому разлому, представленному серией сближенных трещин развиты дайки кислого и среднего составов и золоторудные зоны минерализации, а за пределами описываемой площади разлом сопровождается кварцевыми жилами Алайгырского рудного поля. Падение разлома на СВ под углом 45-60°.

Северо-западные разрывы III порядка и более высоких порядков представляют собой достаточно протяженные (до 3 км реже более). Трещины обычно притертые, падающие, главным образом на СЗ под углами 50-60°, редко более крутыми. Горизонтальные смещения по этим разрывам не превышают первых десятков метров.

Северо-восточные разрывы

Разрывы северо-восточного направления развиты значительно реже северо-западных. Наиболее крупным является Северо-Восточный разлом I порядка, представленный двумя ветвями, сходящимися на северо-востоке за пределами рудного поля - северной и южной.

Северная ветвь Северо-Восточного разлома представляет собой серию тектонических швов, сходящихся в единый разрыв в районе западной стенки карьера N 4 и здесь же залеченных дайкой среднего состава. Мощность этих швов от весьма незначительной до 5-10 м, падение пологое под углом 45-55° на СЗ, простирание разлома 60-70°.

Южная ветвь этого разлома пересекает Кызыловскую зону в западной стенке карьера N 2 и представлена в целом сравнительно маломощным тектоническим (до 5-10 м), швом также с падением на СЗ, причем, в пределах Кызыловской зоны падение этого разрыва у поверхности очень пологое (20-30°), затем с глубиной оно постепенно становится круче (до 50-70°). Этот разрыв смещает Кызыловскую зону к югу с горизонтальной амплитудой 150 м.

Из северо-восточных разрывов - II порядка следует упомянуть разрывы, пересекающие зону в районе участка Холодный Ключ и в районе месторождения Большевик. Эти разрывы представлены притертыми трещинами, в отдельных случаях зонами дробления мощностью до 25 м, иногда залечены дайками кислого состава.

Длина разрывов 1-1,5 км, падение на СЗ под углом 60°, горизонтальная амплитуда смещения первых десятков метров до 250 м.

Северо-восточные разломы более высоких порядков развиты в зоне Татарского разлома, где обуславливают мелкоблоковое строение участка к югу от Кызыловской зоны, а также в районе северной и южной ветвей Северо-Восточного разлома. Разрывы представлены притертыми трещинами, иногда (в районе Бакырчика) залеченными дайками среднего состава. Смещения по этим разрывам не превышают первых десятков метров. Падение разрывов, главным образом на СЗ, в отдельных случаях на ЮВ под углами 50-70°.

Субмеридиональные разрывы

Разрывы субмеридионального простирания развиты в пределах рудного поля весьма незначительно, в основном в районах карьеров 1 и 4. Длина их не превышает 200-500 м, падение близкое к вертикальному, смещение - первые метры.

Околорудные изменения вмещающих пород.

Околорудные изменения на месторождении Бакырчик представлены березитизацией и лиственитизацией.

На месторождении выделено 4 зоны измененных пород (1) - внешняя карбонат-хлоритовая и внутренние - лиственитовая, березитовая, альбитовая. Внешняя зона метасоматитов имеет значительную мощность и постепенные переходы в неизмененные породы. Мощность внутренних зон колеблется от 1-2 до 8-10 м. [6,8,10]

3.1 Характеристика рудных тел

На месторождении Бакырчик выделены рудные тела четырех типов, различающихся морфологически и распределением запасов в них.

I тип - тела с запасами до 100 тыс. т руды - наиболее многочисленны на месторождении - 40,7%. Они характеризуются сравнительно небольшими размерами в плане 40-290x10-120м, линзовидной или изометрической формой; отношения длинной оси рудного тела к короткой составляет в среднем 2,89м, а средняя мощность обычно не более 4м. Характерно отсутствие апофиз и склонение обычно в северных румбах (3-21), за исключением апофизы 2 рудного тела 1, имеющей склонение 03 -320°.

II тип - тела с запасами до 1000 тыс. т руды. Эти тела имеют широкое развитие на месторождении (34,5% или 14,28% запасов руды). Для них характерно более широкий разброс значений соотношения величин длинной и короткой оси, в среднем 4,42м. Мощность рудных тел в среднем составляет 6,54м.

III тип - запасы до 10000 тыс. т руды составляют 21,8%, к ним приурочена основная часть запасов месторождения (44,1%). Это крупные линзы. Размеры рудных тел колеблются в больших пределах, отношение осей составляет в среднем 4,45м, средняя мощность составляет 6,24м. Тела имеют лентовидную форму.

IV тип - запасы более 10000 тыс. т руды представлен одним крупным рудным телом N 1, где сосредоточено 38,96% запасов. Рудное тело: длина 1200м, ширина 600м, средняя мощность 11,9м, Имеются апофизы, оперяющим трещинам рудозэкранирующего разлома.

Особенности локализации рудных тел всех типов, показаны в таблице 1.

Таблица 1- Характеристика связи оруденения с типами структурных обстановок рудолокализации

Типы структурных обстановок рудолокализации	Характер экранов	Положение рудных тел	Примечание
Сочетание северо-восточных, северо-западных и субширотных разломов	1) Лежащий бок зоны залечен дайкой, в северо-восточных экранирующих и северо-западных разломах широко проявлены дайки. Субширотный разлом, ограничивающий дайку с висячего бока не проявлен	Мощное рудное тело залегает непосредственно под экранирующим северо-восточным разломом, в районе широкого проявления даек (верхняя часть рудного тела 1). Компактные крупные рудные тела залегают непосредственно под дайками, выполняющими северо-западные разломы (нижняя восточная часть р. т. 1, рудные тела 8,9,10).	Оруденение не распространяется выше рудоконтролирующего разлома и за пределы дайки лежащего бока
	2) Лежащий и висячий бока зоны проявлены в виде тектонических швов, аналогично проявлен северо-восточный рудоэкранирующий разлом. Дайки практически отсутствуют.	Серия сравнительно мелких рудных тел, часто линзующихся, которые (уч. Промежуточный) в северо-западных субпараллельных разломах под экраном СВ разлома (основная масса руд). Под субширотным разломом, ограничивающим Кызыловскую зону с висячего бока (отдельные линзы) выше экрана в СВ разрывах и в СВ экранирующем разрыве (отдельные пересечения)	Оруденение выходит за пределы Кызыловской зоны и основная масса его распространяется выше рудоконтролирующего разлома.
Сочетание северо-восточных и субширотных разломов	1) Северо-восточный разлом а) проявлен в виде маломощного тектонического шва и играет роль экрана. Рудовмещающие разрывы субширотного направления генетически	Средние и мелкие линзующиеся тела балансовых руд в разрывах, ограничивающие лежащие и висячие бока зоны (линзы балансовых руд уч. Глубокий лог) Мелкие тела рудные тела в висячем боку зоны выше экрана. Мелкие маломощные	Промышленное оруденение расположено под экраном и приурочено к основным тектоническим швам. Оруденение спорадически выходит за пределы экрана и за пределы Кызыловской зоны.

	связаны с формированием Кызыловской зоны. Дайки в рудозкранирующей и в рудовмещающих разрывах практически отсутствуют.	тела забалансовых руд внутри зоны. Отдельные пересечения забалансовых руд за пределами Кызыловской зоны ниже шва, ограничивающего лежащий бок	
Субширотные разрывы, генетически связанные с формированием Кызыловской зоны.	1)Разрыв лежащего бока а) залечен на большей части площади дайкой и экранирует оруденение, разрыв висячего бока выражен в виде четко б) проявленного тектонического шва, дайки в нем отсутствуют.	Крупные и средние по размерам и запасам тела балансовых руд в тектоническом шве висячего бока Кызыловской зоны (рудное тело N 12) Мелкие тела балансовых руд за пределами Кызыловской зоны в северо-западных разрывах выше висячего бока зоны (р. т. 5,7,11,4 и др.)	Оруденение выходит за пределы зоны в ее висячий бок, хотя основная масса балансовых руд связана с тектоническим швом лежащего бока зоны.

4 Закономерности распределения основных параметров оруденения в рудных телах месторождения Бакырчик

Все рудные тела месторождения Бакырчик [1,2] приурочены к плоскостям рудовмещающих тектонических швов и представляют собой зоны пирит-арсенопиритовой минерализации и окварцевания в осадочных породах или дайках. Рудные тела не имеют точных геологических границ. Границы балансовых руд определяются по опробовани, исходя из установленных кондициями минимально промышленного и бортового содержания золота. В результате этого, в геологически едином рудном теле, положение которого определяется плоскостью рудовмещающего разлома, выделяются участки балансовых, забалансовых руд и слабо минерализованных пород. В тех случаях, когда, в плоскости одного и того же рудовмещающего разлома залежали линзы балансовых руд, разделенные участками балансовых руд или слабо золотоносных минерализованных пород - они объединялись в единое рудное тело, состоящее из серии линз.

Установлены следующие закономерности распределения основных параметров рудных тел.

Рудное тело 1 (4 тип) по склонению отмечается увеличение мощности до глубин 330-600м - до северо-восточного разлома. Отмечаются раздувы мощности, повторяющиеся через 350м по падению. Распределение содержаний золота равномерное.

В 3 типе рудных тел распределение параметров оруденения выглядит следующим образом. [1,2,3]

Рудное тело 12 в распределении содержаний золота обнаруживает следующие закономерности.

Как в южной, так и в северной (после S-образного изгиба) частях рудного тела четко прослеживается осевая линия, в целом, несколько смещенная к западу от геометрической оси рудного тела. Вдоль этой линии устанавливаются максимумы содержаний золота. В южной части рудного тела глубже горизонта +250 м расстояние между максимумами содержаний составляет 270 м, в северной части, после S-образного изгиба - 230 м.

Закономерности в распределении мощностей рудного тела 12 следующие. В южной части рудного тела четко прослеживается область закономерного увеличения мощностей, приуроченная к осевой линии, расположенной к востоку от геометрической оси. В северной части рудного тела, после S-образного изгиба такой четкой тенденции не наблюдается. Область увеличенной мощности располагается как в восточной, так и в западной части рудного тела. Расстояние между максимумами содержаний в верхней (южной) части рудного тела составляет 140 м.

В распределении метрограммов, характеризующих продуктивность рудного тела, четко определяется осевая часть его, приуроченная к геометрической оси рудного тела и характеризующаяся повышенными значениями метрограммов (102.5-300.1 на фоне 40-60) В верхней части рудного тела, до S - образного изгиба отмечается два максимума через 240 м, а в нижней (после S-образного изгиба) - один максимум.

В рудном теле 9 анализ распределения мощности показывает- наличие осевой линии волнообразное распределение этого параметра по склонению рудного тела. На фоне рядовых мощностей в 2-5 м вдоль осевой линии волнообразно располагаются раздувы мощностей до 17,2-18,8 м в верхней части и до 7-9м в нижней части рудного тела. Расстояние между этими максимумами составляет 180-200 м по склонению. [8,16]

Распределение содержаний золота близко к распределению мощностей и также испытывает тенденцию к волнообразному распределению по сложению рудного тела с размахом волны от 150-180 м до 220м.

Б изолиниях метрограммов очень четко прослеживается осевая линия рудного тела с 5 максимумами вдоль нее расположенными на расстоянии 189-220м по склонению рудного тела.

Рудное тело 20, • представляющее в плане компактную крупную линзу довольно правильной формы, имеет по сравнению с описанными выше значительно более сложное распределения параметров, хотя здесь также наблюдается чередование максимумов мощностей, содержаний золота и метрограммов.

В распределении содержания золота отмечаются следующие особенности. Крайние северо-западные и юго-восточные фланги рудного тела характеризуются довольно равномерными распределениями содержаний без четко выраженных аномалий (4-8 г/т на северо-западном фланге и 4-11 г/т на юго-восточном). В наиболее широкой основной части рудного тела наблюдается три линии, по которым располагаются максимумы содержаний золота. В северо-западной части линзы они располагаются в субмеридиональном направлении, примерно вдоль северо-западного контакта рудного тела, в центральной части - в северо-северо-западном, Пересекая рудное тело по диагонали, в юго-восточной части рудного тела каких-либо закономерностей в распределении максимальных содержаний золота не отмечается.

В распределении мощностей также установлено, что северо-западные и юго-восточные окончания рудного тела характеризуются небольшими и сравнительно равномерно распределенными мощностями (0,44-4,8 м, до 8,3 на северо-западе и 1,5-3,3 на юго-востоке). В основной части рудного тела отмечается при неравномерном, в целом, распределении мощностей тенденция к увеличению их вдоль юго-западного и северо-восточного контактов рудного тела параллельно склонению. Здесь на фоне рядовых мощностей 1-5 м отмечаются максимумы до 30,8-12,8 м. Расстояние между максимумами вдоль северо-восточного контакта 120-280 м, вдоль юго-западного - 240-280 м. Распределение метрограммов, являющихся обобщенной характеристикой в целом ближе по своему характеру распределению мощностей.- Здесь также вдоль юго-западного и северо-восточного контакта параллельно следению отмечается серия максимальных значений параметра (75,3-47167 на фоне 2,5-50) с расстояниями между- максимумами 120-210 м у юго-западного контакта и 130-320 у северо-восточного.

Таким образом, рудное тело 20 отличается от описанных выше рудных тел более неравномерным распределением мощностей, содержаний золота и метрограммов. Однако и здесь наблюдается волнообразное распределение этих параметров.

В наиболее крупной линзе 1 рудного тела 23 также прослеживается осевая линия, почти совпадающая с геометрической осью рудного тела, вдоль которой располагаются участки с максимальной мощностью 12-16 м на фоне рядовых мощностей 1-6 м. Расстояние между максимумами от 120-150 до 230 м.

В распределении содержаний золота осевая линия в центральной части линзы выглядит нечетко, здесь отмечается сразу несколько максимумов, расположенных вкрест склонения линзы и основные максимумы содержаний (11-27 г/т на фоне 3-6 г/т) смещены в северную часть рудного тела, тем не менее здесь также устанавливается волнообразный характер распределения золота с расстояниями между максимумами 100-220 м вдоль склонения линзы.

В изолиниях метрограммов четко проявлена осевая линия линзы 1 рудного тела 23, смещена к северу от ее геометрической оси с максимумами продуктивности, расположенными на расстоянии 160-220 м вдоль склонения.

В мелких линзах рудного тела 23, относящихся к 1-2 типам каких-либо закономерностей в распределении описываемых параметров не наблюдается.

В линзе 2 рудного тела 24, которая по своим параметрам соизмерима с ранее описываемыми рудными телами в распределении мощностей наблюдается осевая линия в центральной и южной части совпадающая с геометрической осью линзы, а на севере, в ее неаиболее широкой части, смещающейся к северу и западу. Вдоль этой линии распределения максимумов мощностей (9-14 м на фоне 1-6 м) также волнообразно с расстояниями между максимумами от 150-180 до 400 м.

В распределении содержаний золота осевая линия выражена четко, но смещена от осевой линии мощностей несколько к югу. Максимумы содержаний золота (7-24,3 г/т на фоне 1,506,0 г/т) расположенные вдоль этой линии находятся на расстоянии от 120-160 до 200-220 м.

В более мелких линзах этого рудного тела, относящихся к 1 типу каких-либо четких тенденций в распределении указанных параметров не наблюдается.

В наиболее крупных рудных телах 2 типа распределение параметров оруденения выглядит следующим образом.

Рудное тело 17 представлено серией линз, приуроченных к плоскости единого рудовмещающего разлома, наиболее крупной из которых является линза 1, расположенная в северо-западной части рудного тела.

В распределении мощностей этой линзы четко выражена осевая линия, совпадающая с ее геометрической осью в пределах которой четко прослеживается увеличение мощности рудного тела до 10-30 м на фоне 1-3 м по флангам. Вдоль склонения рудного тела четко устанавливается волнообразное распределение максимумов мощностей с расстояниями между ними 160-280 м.

В более мелких линзах этого рудного тела, относящихся к 1 типу определенных закономерностей в распределении мощностей не установлено.

В распределении содержаний золота линзы 1 менее отчетливо, чем в распределении мощностей, но все же наблюдается увеличение содержаний золота в осевой части линзы, а также распределение максимумов и минимумов содержаний золота вдоль оси линзы. При этом расстояние между максимумами содержаний в 8-13 г/т на фоне 3-5 г/т составляют 100-140 м, т. е. распределение содержаний золота в этой линзе также волнообразно. В линзе 2 рудного тела 17 также наблюдается тенденция к волнообразному распределению золота вдоль

длинной оси с расстояниями между максимумами содержаний золота 170-200 м, однако четкой закономерности распределения содержания золота вкост склонения линзы не отмечается. В других, более мелких линзах рудного тела 17 каких-либо четких тенденций в распределении содержаний золота на отмечается.

В распределении метрограммов в линзе 2 рудного тела 17 отчетливо видно увеличение продуктивности с флангов и осевой части линзы, а также волновое распределение метрограммов вдоль оси линзы с расстояниями между максимумами 100-150-230 м.

Приведенные данные показывают, что, несмотря на неравномерное распределение основных параметров рудных тел - мощности, содержания золота и продуктивности (метрограммов) в рудных телах 3- и 4 типов, т. е. с запасами руды 1000 тыс. тенге и более устанавливаются тенденции к увеличению мощности и содержания золота в близи осевой части рудного тела (рудные тела 1,12,9,17,23,24) либо на его флангах (рудное тело 20) и волнообразное распределение этих параметров на глубину. Последнее относительно содержаний золота было описано выше. В рудных телах 1 и 2 типов (с запасами 100-1000т руды), подобных закономерностей обычно не отмечается. Эти данные, помимо общих размеров рудных тел и густоты разведочной сети были использованы нами при выделении блоков и запасами категории С1.

5 Вещественный состав руд

Вещественный состав руды детально освещен в работах П. И. Полторыхина (1969 г.), Ю. М. Овечкина (1969 г.), М. М. Старова (1972 г.), Е. А. Ганяш, В. В. Масленникова, К. С. Ахметова и др. (1976 г.) и поэтому в настоящем разделе приводятся лишь основные особенности минерального и химического состава руды. На месторождении были выделены первичные (сульфидные) и окисленные (гипергенные) руды.

Окисленные руды распространялись до глубин 30-40 м. Наиболее распространенные рудные минералы: гидрогетит, лимонит, гидротематит, ярозит, пейломелан, халькозин, ковеллин, скородит, хризоколла, церуссит, валентинит, самородное золото. Золото в основном находится в тонком микроскопическом (от 100 до 0,1 микрон и менее 0,1 микрона состояния) и образует включения в образованиях зоны окисления.

Первичные руды представлены пиритом, арсенопиритом, антимонитом, золотом, марказитом, халькопиритом, пирротином, блеклыми рудами (теннантит и тетраэдрит), галенитом, сфалеритом, киноварью, самородным серебром, кварцем и карбонатами.

Единственно ценным компонентом в рудах месторождения Бакырчик является золото. Серебро, мышьяк, сера не представляют в настоящее время промышленного интереса, т.к. содержание серебра в рудах месторождения незначительно, а для мышьяка и серы нет потребителя.

Последовательность минералообразования

Сопоставление минеральных ассоциаций позволяет наметить следующую последовательность минералообразования: выделение кварца I и II генерации и карбонатов с образованием кварцевых жил и кварц - карбонатштокверкообразных зон;

дробление штокверкообразных зон и отложение кварца-III генерации, пирита, арсенопирита и золота;

возобновление тектонических подвижек, выделение кварца-IV генерации с сульфидами полиметаллов и золота;

дальнейшее продолжение тектонической и гидротермальной деятельности с отложением кварца у генерации, антимонита и золота;

формирование окисленных руд в процессе гипергенных изменений.

Спектральным анализом технологической пробы N 2 установлены: медь - 0,05 %, цинк - 0,2 %, свинец - 0,01 %, сурьма - 0,006 %, никель - 0,03 %, кобальт - 0,09 %, цирконий - 0,03 %, молибден - 0,0001 %, галлий - 0,01 %, бериллий - 0,003 %.

Химический состав первичных руд месторождения устойчивый. Главный компонент руд - золото, а попутные - серебро, мышьяк, сера сульфидная. Содержание этих компонентов по отдельным участкам месторождения с учетом данных рудовых, групповых

Текстурно-структурные особенности первичных руд

Текстуры руд

Для первичных руд месторождения наиболее типичным являются вкрапленные текстуры.

Вкрапленные текстуры создаются за счет беспорядочного или упорядоченного распределения арсенопирита, пирита в осадочных гидротермально измененных породах, реже в дайковых породах. Главным минералом в отдельных участках является пирит, на других - арсенопирит. На фоне руд с вкрапленными текстурами обособляются небольшие участки сплошных сульфидных агрегатов массивной и пятнистой текстур,

Прожилковые, или текстуры пересечения, характеризуются послойными и секущими образованиями, наложенными на руды вкрапленных текстур. В большинстве случаев прожилки ориентированы беспорядочно. Мощность прожилков варьирует в широких пределах от микрон до 5 см и более.

Брекчиевидные текстуры как и прожилковые, характеризуются наличием разновозрастных минеральных агрегатов. Обломки руды размером от 0,1 до 3,5 см с вкрапленностью сульфидов цементируются кварцем, в котором иногда наблюдается кальцит и, редко, сульфиды полиметаллов.

Структуры руд на месторождении представлены структурами отложения, замещения, распада твердых растворов и перекристаллизации. Среди структур отложения выделяются колломорфные и кристаллическизернистые.

Таким образом, по текстурным особенностям первичные руды месторождения могут быть отнесены к типу сульфидных вкрапленных руд. В этом типе руд, по морфологическим особенностям и вещественному составу, можно выделить три подтипа:

- вкрапленные руды, представленные осадочными гидротермально измененными породами (алевролиты, песчаники, гравелиты и др.);
- вкрапленные руды, представленные минерализованными дайками;
- прожилковые руды, представленные прожилками и, редко, жилами кварц-кальцит-антимонитового состава, наложенные на руды I подтипа.

Первый подтип является главным. На долю его приходится около 95 % общего количества руд. Остальные два подтипа, в весьма незначительном количестве, отмечаются в некоторых рудных телах.

6 Генезис золотого оруденения в Кызыловской зоне

Генетические особенности формирования Кызыловской зоны в течение длительного периода времени являются предметом оживленной дискуссии, нашедшей свое отражение в многочисленных публикациях и фондовых источниках [2,3].

В настоящее время известны две гипотезы рудообразования по отношению к источнику рудного вещества- метаморфогенная, предполагающая местный источник золота- вмещающие породы и гидротермальная, согласно которой источником золота считаются глубинные очаги (Зенкова, 1966г, 1975г, 1979 г; Бородаевский, 1960г. ; Нарсеев, 1970г; Нарсеев, Глоба, Гражданцев и др. 1970г. ; Шибко, 1969г. ; Фогельман, 1980г- устное сообщение; Гаврилов, 1974г; Котов и др. , 1966г; Овечкин и др. , 1969г. ; Старова, 1972г.; Ганжа, Масленников, Ахметов, 1976г.; Масленников, Дьячков, Нахтигаль, 1975г.; Масленников, 1975, 1980г.; Масленников, Ахметов, 1981г.).

Внутри гидротермальной гипотезы по отношению к глубине формирования выделяются 2 точки зрения: а) о гидротермально-осадочном рудообразовании в близповерхностных условиях (Зенкова, 1966 г., 1975г, 1978 г.; Шибко, 1976, 1970г; Нарсеев, 1970 г.) б) о типичном гидротермальном плутоногенном рудообразовании (Гаврилов, 1974г, Масленников, Дьячков, Нахтигаль, 1976г.; Ганжа, Масленников, Ахметов, 1976 г., Масленников, 1975 г., 1980 г.). [1,3,4]

Несостоятельность метаморфогенной гипотезы была показана ранее на основании установленного расчетным путем резкого дефицита золота во всем объеме рудовмещающих толщ, подвергнутых гидротермально-метасоматическим и метаморфическим процессам- путем мобилизации золота возможно образование не более 5,6% разведанных запасов (Ганжа, Масленников, Ахметов, 1976г.; Масленников, 1974 г.). Кроме того, детальными исследованиями (Гаврилов, 1974г.; Масленников, 1980г.; Масленников, Ахметов 1981 г.) было установлено отсутствие областей выноса золота из рудовмещающих пород на уровне формирования месторождения.

Гипотезе гидротермально-осадочного происхождения руд. (Нарсеев, Шибко, 1967г.; Нарсеев, 1970г; Зенкова, 1975, 1976 г; Шибко и др. 1977 г.) противоречат следующие факты:

Четко выраженное секущее положение рудных тел относительно напластования рудовмещающих толщ, что противоречит утверждению Зенковой (1976г) о том, что размещение рудных тел и их морфологии "подчиняются залеганию рудовмещающей толщи" и рудные тела "имеют линзовидную и пластообразную форму с последовательным чередованием сульфидных руд и пустых пород", что, по ее мнению, свидетельствует о ритмично-пульсационном поступлении растворов. Отсутствие в пределах Бакырчикского района типично вулканогенных образований, следов вулканических структур и вулканических построек.

Породы, относимые В. С. Шибко, В. И. Зенковой и др. к лавам., геологами комбината "Алтайзолото", Семипалатинской ГТП, ПГО "Востказгеология", ЦНИГРИ относятся к дайкам различного состава, тем более, что в зарисовках карьера установлены секущие контакты этих магматитов с вмещающими

породами. Кроме того, В. М. Яновским (1971 г.) установлено наличие контактовых изменений в области экзо-и эндоконтакта даек.

Широкое развитие процессов экранирования руд тектоническими швами, образование многочисленных апофиз (р. т. 1, 12, 9, 10) по оперяющим нарушениям.

Наложение золотого орудения на дайки, что свидетельствует о формировании руд после внедрения этих даек (Ганжа, Масленников, Ахметов, 1976г; Яновский, 1971г; Масленников, 1980г; Масленников, Ахметов, 1981г).

Таким образом, наиболее обоснованной является гипотеза о гидротермальном плутогенном происхождении золотого орудения, которая обосновывается, следующими фактами:

- Наложение золотого орудения на интрузии кунушского комплекса.
- Отсутствие областей выноса золота из вмещающих пород.
- Пространственная ассоциация руд с дайками кунушского комплекса, наложение орудения на дайки, наличие в последних метасоматических изменений типа альбитизации-березитизации.

- Четко проявленная метасоматическая, минеральная зональность, зональность пробности золота.

- Установленное А. И. Гавриловым (1974г) низкое значение изотопа S в рудных сульфидах, близкое к стандартному из метеоритов свидетельствует об образовании последних из растворов, поступивших из глубинного очага.

- Наличие по геофизическим данным в районе Кызыловской зоны скрытых на глубине 0,5-2,5км гранитоидных интрузий, фиксирующихся на современном уровне среза поясами даек и мелких интрузивных тел кунушского комплекса, а также широкими ореолами слабого ороговикования, представленных новообразованиями биотита, кордиерита и хиастолита (Ермоленко, 1977г).

7 Формирование структуры рудного поля

При выяснении генетических особенностей формирования руд, особенно важное значение имеет изучение истории формирования структуры рудного поля в дорудный и прерудный этапы, т. к. действие внутрирудных, пострудных и кайнозойских разрывов крайне незначительно и перемещения по ним составляют первые метры, редко десятки метров.

Н. А. Фогельман (устное сообщение, 1981 г.) высказала следующую точку зрения на формирование структуры рудного поля. После завершения складчатости в отложениях серпуховского яруса на месте Кызыловской зоны была образована рифтоподобная структура, заполненная отложениями, возраст которых по многочисленным находкам флоры определен как верхний карбон. После заполнения наложенной мульды верхнекаменноугольными отложениями, находящиеся в северном крыле рифтоподобной структуры породы серпуховского яруса были надвинуты на породы верхнего карбона, в результате чего наложенная мульда была почти закрыта сверху более древними отложениями.

Такая трактовка структуры пока основывается только на определениях флористических остатков в карьерах месторождений Бакырчик и Большевик. Однако эти верхнекаменноугольные отложения визуально (а по нашим данным и под микроскопом) ни по литологическому составу, ни по аксессуариям не отличаются от более древних пород.

Выдвинутый Н. А. Фогельман характерный признак верхнекаменноугольных отложений - наличие в песчаниках в различной степени окатанных обломков алевролитов очень характерен для всего рудного поля, а геологи, проводившие съемку в золоторудной Калбе (В. И. Старчев, П. И. Полторыхин, И. Л. Ротараш, В. И. Слидин, А.Е. Ермоленко и др.) считают его самым характерным признаком калбинской свиты (серпуховский ярус). Таким образом, верхнекаменноугольный возраст пород внутри Кызыловской зоны свидетельствует скорее в пользу более молодого возраста немых толщ, относимых в настоящее время к серпуховскому ярусу, чем о наличии в Кызыловской зоне наложенной мульды верхнекаменноугольного возраста. [5]

Поэтому такая точка зрения вызывает значительные сомнения. Кроме того, представление о Кызыловской зоне как о надвиге, возникшие у большинства исследователей Кызыловской зоны (Котов, 1961 г, 1966г; Овечкин, 1969г; Яновский, 1971 г; Ганжа, Масленников, Ахметов., 1976г; Полторыхин, 1969г. и др.) при более углубленном изучении особенностей внутреннего строения Кызыловской зоны вызывает ряд возражений.

1. Согласно существующих представлений (Белоусов, 1954г; Де-Ситер, 1960г; Шахтман, Королев и др. 1979 г; Вольфсон, Лукин, 1960г; Геол. словарь, 1978г) к надвигам относятся пологие разрывы, генетически тесно связанные со складчатостью, формирующейся в условиях интенсивного сжатия вдоль крыльев складок. Кызыловская зона, напротив, ни в коей мере не связана генетически с процессами складчатости. Зона занимает резко секущее положение по отношению к крыльям складчатых структур лежащего и, особенно, висячего боков, где простирание пород почти перпендикулярно зоне.

2. Изучение взаимоотношений Меридиональной дайки с Кызыловской

зоной показывает, что по основному тектоническому шву всякого бока зоны эта дайка была сдвинута на восток с амплитудой около 25м. Характерной особенностью сочленения Меридиональной дайки с Кызыловской зоной является наличие ксенолитов этой дайки в зоне гипсометрически выше участка сочленения. Последнее свидетельствует о том, что, по крайней мере, наиболее поздние движения (после внедрения даек) по тектоническому шву носили сбросо-сдвиговый характер.

В результате детального изучения геологических особенностей рудного поля, автором формирования структуры Кызыловской зоны представляется следующим образом. После завершения основной фазы складчатости на территории района Кызыловской зоны была сформирована Алайгырская антиклиналь и сопряженная с ней синклинали 2 порядка с простираем осей в северо-западном направлении и погужением на юго-восток.

В результате подъема магматических масс к югу от Кызыловской зоны и в районе месторождения Миялы образуется грабеноподобная структура, ограниченная системой анатетических сбросов (или Y-сбросов по В. В. Белоусову, 1954г), с основным сбросом по Караузекскому разлому и падающими ему навстречу разломами Кызыловской, Параллельной зон и др. По-видимому, с этого момента начинается активная жизнь Кызыловской зоны.

В результате гравитационного проседания блока пород к северу от Кызыловской зоны и проявления волочения у поверхности сместителя оси складок в опущенном блоке ундулируют и приобретают погружение на северо-запад.

После формирования сброса по уже подготовленной поверхности сместителя происходят движения типа левого сдвига. Поскольку сдвиг происходит в толщах песчано-сланцевого состава,

т.е. в среде достаточно вязкой, то, прежде всего, образуются трещины скола I генерации (Белоусов, 1954г.), параллельные направлению сдвига.

При дальнейшем развитие сдвига формируются трещины скола II генерации, направленные под углом менее 45 к направлению сдвига и ряд трещин, наиболее ранних отрыва, которые при последующем развитие сдвига, согласно экспериментам Риделя (Riedel, 1929г.) испытывают поворот и увеличение угла с направлением сдвига и образуются новые трещины отрыва, а после завершения сдвиговых движений происходит внедрение даек кунушского комплекса.

Одновременно с формированием оперяющих трещин при сдвиге происходило усложнение складчатых структур. При этом, оси складок со стороны лежачего бока зоны в результате смещения их на восток вблизи плоскости разрыва, приобретали близкое к субширотному простираем. В всячем боку зоны в результате проявления сжимающих усилий (с упором в зону Западно-Калбинского разлома) происходило, с одной стороны, общее усложнение складчатости, а с другой - сдвиг основных складок второго порядка на запад и разворот их осей в субмеридиональном направлении.

После внедрения даек происходит незначительный по амплитуде правый сдвиг и сброс. Результат этих движений наиболее четко виден на участке сочленения Меридиональной дайки с Кызыловской зоной. [7,18]

В результате этих тектонических движений, район Кызыловской зоны

приобрел черты, характерные как для сброса, так и для сдвига. С одной стороны, пологое падение и ундуляция осей складок в результате волочения вдоль плоскости разрыва связаны с формированием гравитационного сброса, а с другой стороны, такие характерные особенности зоны, как широкое развитие милонитов, линейная форма, развитие трещин скола и отрыва определенных направлений, линзовидное строение главного разрыва с утолщением в районах наибольшего смещения, линейная в целом форма разрыва, ветвление его в краевой восточной части, повороты осей складок и т. д. являются основными особенностями сдвиговых нарушений [Белоусов, 1954г; Де-Ситтер, 1960г;, С. Воронов, 1969г; Аркадьев, 1969г; Брутман, 1963г].

8 Оценка перспектив месторождения и рудного поля Месторождение Бакырчик

В результате геологоразведочных работ, проведенных после 1978 года, запасы месторождения существенно увеличены. Работы эти проводились, в основном, на глубоких горизонтах месторождения на продолжении известных рудных столбов. Изучались также недоразведанные участки на верхних горизонтах.

В результате обработки накопленных в настоящее время материалов об особенностях геологического строения Бакырчика, можно сделать вывод, что открытия крупных рудных тел на верхних горизонтах (до глубины 600 м) практически исключены. Здесь могут быть встречены лишь мелкие рудные тела с запасами-порядка 1 т металла. Запасы золота в таких относительно небольших по размерам (III группы по классификации ГКЗ) рудных тел по данным Семипалатинской ГРЭ составляет порядка 30т золота (категории Р). Разведка небольших рудных тел на верхних горизонтах в настоящее время, по-видимому, мало эффективна, т. к. требует больших удельных затрат на их поиски и разведку. Целесообразно эти тела лишь оценить, а разведать в процессе эксплуатации месторождения. [4,13,14,15]

Основные прогнозные запасы золота на месторождении Бакырчик сосредоточены на продолжении рудных столбов на глубоких горизонтах Кызыловской зоны смятия. Как уже отмечалось, рудные столбы месторождения имеют тенденцию к сближению на глубине, это приведет, с одной стороны, к концентрации оруденения, с другой- к некоторому уменьшению площади распространения руд. Уменьшения параметров отдельных рудных тел не предполагается.

Как уже отмечалось выше, Кызыловская зона трассируется до глубины минимум 3км. Промышленное золотое оруденение уже вскрыто на глубинах 800-900м от поверхности по вертикали. Все основные рудные тела и столбы месторождения не оконтурены на глубину, при этом и содержания золота и мощности рудных тел на глубину сохраняются. Таким образом, можно уверенно предполагать продолжение золотого оруденения, по крайней мере, до глубины 1,5-2,0 км. Расчеты показывают, что запасы месторождения Бакырчик по категории В+С1+С2+Р1 составляют 62,5 млн. т руды и 500 т золота.

Западный и Восточный фланги Кызыловской зоны смятия

Под термином "Кызыловская зона смятия" понимается крупный широтный разлом мощностью от нескольких десятков метров до 300м, имеющий пологое падение на север от 36 до 45°, который прослеживается, по данным сейморазведки (МОВ), до глубины 3-3,5км и изучен по простирацию на протяжении 17,5км. Промышленное золотое оруденение приурочено только к самой зоне и не выходит за ее пределы. Степень рудоносности зоны на различных ее участках различна. Наиболее богата центральная часть, длиной 5км - собственно месторождение Бакырчик. На флангах зоны интенсивность золотого оруденения снижается.

Геологическая обстановка на флангах зоны во многом аналогична месторождению Бакырчик. Площади фланговых участков Кызыловской зоны сложены теми же терригенными отложениями алевролитно-песчаниковой толщи,

состоящей из двух пачек. Сама Кызыловекая зона выполнена осадками бакырчикской толщи. В литологическом отношении здесь также преобладают алевролиты, углисто-глинистые сланцы и горизонты тонкого переслаивания их с песчаниками, гравелитами и конгломератами. Осадочные породы на западном фланге прорваны дайками кислого и субщелочного состава, которые локализируются, в основном, в Кызыловской зоне, и по составу, объему и возрасту аналогичны бакырчикским. На восточном фланге известна лишь одна дайка диоритовых порфириров (участок "Сарбас"). Небольшая часть даек располагается в висячем боку зоны, за ее пределами и имеет северо-западную или северо-восточную ориентировку. Характерно наличие кварцевых жил.

Пликативные структуры представлены северо-восточным крылом Алайгырской антиклинальной структуры, осложненным изоклинально линейной складчатостью с северо-западной ориентировкой осей складок. Складчатость нарушена и разорвана Кызыловской зоной смятия, в пределах которой породы интенсивно раздроблены и перемяты.

Для флангов характерны узкие лентовидные рудные тела небольших размеров со средними содержаниями золота - 6-7 г/т. Основная масса золота также содержится в сульфидных рудах в тонкодисперсном состоянии и связана с пиритом и арсенопиритом. Характерно интенсивное окварцевание пород и руд в виде кварцевых прожилков, жил и линз. По технологическим свойствам эти руды также аналогичны бакырчикским. [9,14,15,18]

Проведенные поисковые и поисково-оценочные работы (месторождение Большевик) до глубины 600м позволяют установить аналогию в строении западной и восточной части зоны и месторождения Бакырчик. Поэтому при оценке прогнозных ресурсов флангов Кызыловской зоны были использованы те же принципы и методика, что и на месторождении Бакырчик. Результаты поисковых и поисково-оценочных работ позволили геологической службе ГРЭ сделать вывод о более низкой перспективности флангов Кызыловской зоны по сравнению с ее центральной частью. В целом, западный фланг Кызыловской зоны оценивается до глубины 600м в 23 млн. т руды, содержащей 139 т металла при среднем содержании золота 5,8 г/т.

Восточный фланг Кызыловской зоны наименее всего изучен, особенно на глубину. Поэтому прогнозная его оценка была произведена по аналогии с западным флангом, поскольку интенсивность золотого оруденения и параметры рудных тел (столбов) здесь, во многом схожи. Прогнозные ресурсы восточного фланга до глубины 600м оцениваются в 3 млн. тн руды или 18 тн золота при среднем содержании 6 г/т.

Зона Параллельная

Зона Параллельная участок, непосредственно примыкающий к месторождению Бакырчик с северо-востока. Название "Зона Параллельная" объединяет две различные сопряженные разрывные структуры:

Северо-западный разлом на отрезке от сочленения с Кызыловской зоной смятия на юге и Параллельным разломом на севере. [9,10,11]

Разлом Параллельный, расположенный в 3,5 км к северу от Кызыловской зоны смятия и имеющий ту же, что Кызыловская зона, ориентировку в пространстве. Параллельный разлом сочленяется с Северо-Западным разломом. Таким образом, суммарная длина рудовмещающей структуры Параллельной

плюс Северо-Западный разломы -3,5км.

Вмещающие породы представлены терригенными отложениями алевролитов-песчаниковой толщи в виде частого неравномерного переслаивания алевролитов и углисто-глинистых сланцев (т. е. толщи аналогичны описанным на месторождении Бакырчик). По Зоне Параллельной широко развиты дайки среднего и кислого состава, кварцевые жилы, вмещающие породы интенсивного- окварцевания.

Золотые руды локализируются в наиболее ослабленных частях разрывных нарушений. Рудовмещающие Параллельный и Северо-западный разломы представлены серией субпараллельных трещин, сопровождающихся дроблением, рассланцеванием пород вплоть до "милонитов". Средняя мощность зоны разлома 40м, максимальная до 180м (на участке сочленения разломов). Границы зон нечеткие. Падение Параллельного разлома на север 40°, а Северо-западного - на северо-восток 60°.

Тип и характер оруденения по зоне Параллельной совершенно аналогичен бакырчикскому, а меньшие запасы в ней могут объясняться лишь меньшей мощностью рудовмещающих структур (на месторождении Бакырчик мощность рудовмещающей Кызыловской зоны от 150-200 до 340м, а на Зоне Параллельной от 40 до 180м). Так же, как на Бакырчике, рудные зоны имеют форму обогащенных золотом рудных столбов, имеющих характерное северо-западное склонение. Таких столбов насчитывается 9. На поверхности эти столбы имеют длину по простиранию порядка 100м, на глубину столбы прослежены по склонению до 340-540м. Мощность рудных тел 1-5м, содержание золота -7,1 г/т. Оруденение на глубине не оконтурено.

С поверхности Зона Параллельная изучена канавами, шурфами глубиной 10м и до глубины 300м редкой сетью поисковых скважин. Некоторые рудные тела на Зоне Параллельной (в основном, на ее западном фланге) отрабатываются старателями открытым способом. В настоящее время здесь добыто порядка 100кг золота со средним содержанием 5 г/т.

Для оценки прогнозных ресурсов категории Р1 был использован такой же подход, как и на западном фланге Кызыловской зоны смятия, с той лишь разницей, что на Зоне Параллельной был применен объемный коэффициент рудоносности 0,82, рассчитанный для участка Промежуточный Бакырчикского месторождения, поскольку этот участок наиболее соответствует условиям Зоны Параллельной. Среднее содержание золота для Зоны Параллельной принято 5 г/т, глубина прогнозной оценки 800м. В результате запасы золота категории Р1 в Зоне Параллельной составили 45 т.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенными исследованиями изучены геолого-структурные особенности месторождения Бакырчик, что позволило определить перспективы дальнейших поисков Бакырчиском рудном районе..

Отсутствие четко выраженной вертикальной зональности позволяет предположить значительный вертикальный размах оруденения (не менее 1,5 км), что подтверждается данными геологоразведочных работ. На всех участках месторождения установлено продолжение областей локализации промышленного оруденения значительно глубже детально разведанных рудных тел - до 1 км. Также недостаточно детально разведаны фланги месторождения, остальная часть Кызыловской зоны между участком Бакырчкк и месторождением Большевик. В пределах этого отрезка Кызыловской зоны выявлен ряд участков с промышленным оруденением (уч. Чалобай и др.), причем области распространения промышленных руд на глубину не оконтурены.

Слабо изучено на глубину расположенное в пределах лицензионной территории ближайшее обрамление Кызыловской зоны - зона Северо-Западного разлома и Параллельная зона, где известны три участка с промышленным золотым оруденением (Дальний I, Дальний II, Дальний III).

Поблизости от месторождения (10- 20км) известны ранее отработанные золоторудные объекты Алайгыр и Казан-Чункмкур и несколько неизученных точек минерализации (Зона Восточная и др.), где по данным предыдущих работ известны содержания золота в промышленном количестве, параметры рудовмещающих толщ (протяженность 10км и мощность до 200м) соизмеримы с параметрами Кызыловской зоны.

В данном районе известен иной тип золоторудной минерализации (минерализованные зоны), с не оценёнными перспективами - в штоках гранитов Кунушского комплекса (участки Лесть и Бижан). В соседнем с данным Мукурском рудном районе этот тип золотого оруденения (месторождение Джерек) уже имеет промышленное значение.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маслеников В., Рогачева Т. Отчет с подсчетом запасов по месторождению Бакырчик по состоянию на 01.01.97г. Семипалатинск 1997.
2. Месторождения золота Казахстана. Алматы. 2014.
3. Беспаяев Х.А., Париков Ю.С. Западно-Калбинский золоторудный пояс (Восточный Казахстан). Алматы 2018
4. Золоторудные пояса Казахстана (глубинное строение, геодинамика развития, глубинные факторы локализации оруденения). Алматы 2008
5. Турысбекова Г.С. Монография «Методика проведения исследований золотосодержащих руд» 1993 г.
6. Турысбекова Г.С. Монография «Золото: Инновации в химии и металлургии», 652 стр, 2015 г
7. Турысбекова Г.С. Монография «Золото: Новые сырьевые источники, вторичная металлургия и аффинаж», 352 стр, 2016 г., Алматы
8. Асанов М.А., Кадыкова М.Б. Кеніштік геология: Оқу құралы. – Алматы: ҚазҰТУ. 2014. – 129 б.
9. Байбатша Ә.Б. және т.б. Геологиялық қазақша-орысша және орысшақазақша сөздік/ Алматы, Рауан, 2000. – 350 б.
10. Байбатша Ә.Б. Қазақстан пайдалы қазбалары/. Оқу құралы, -Алматы, КБТУ, 2003. – 117 б.
11. Геологическое строение Казахстана / Бекжанов Г.Р., Кошкин В.Я., Никитченко И.И. и др. – Алматы: Академия минеральных ресурсов Республики Казахстан, 2000. – 396. с.
12. Жүнісов А.А. Геологиялық карта түсіру мен қашықтықтан зерттеу әдістері. Оқулық. Алматы: Эверо баспаханасы, 2004. – 200 б.
13. Жүнісов А.А. Құрылымдық геология.- Алматы: Дәуір, 2011. - 320 б.
14. Сейітов Н., Жүнісов А.А., Аршамов Я.К. Дипломдық жобаны орындауға арналған әдістемелік нұсқау. ҚазҰТЗУ. 2016. – 32 бет.
15. Сейітов Н., Жүнісов А.А. Қазақстан геологиясы. Оқу құралы. – Алматы, ҚазҰТУ баспасы. 2002. – 237 б.
16. Сейітов Н., Байбатша Ә.Б., Бекботаев А.Т., Жүнісов А.А. Қазақшаорысша, орысша-қазақша сөздік (Геология, геодезия және география). Словник-книга (5000 терминов). - Алматы, Издательская корпорация «ҚАЗАқпарат», 2014. – 456 с.
17. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Работы учебные. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию текстового и графического материала. СТ. КазНИТУ им. К.И.Сатпаева, Алматы. 2017. 46 с.

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Манатов Қайнар

Название: Геолого-структурные особенности Бакырчикского месторождения золота

Координатор: Ялкунжан Аршамов

Коэффициент подобия 1: 1.4

Коэффициент подобия 2: 0.4

Замена букв: 0

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует 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 составлена самостоятельно, признаков плагиата не обнаружено.....
.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

21.01.2022

начальника структурного подразделения
 Бекботаева А.А.

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
Работа допускается к защите.....
.....
.....
.....
.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

21.01.2022

начальника структурного подразделения
 Бекботаева А.А.

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: Манатов Қайнар

Название: Геолого-структурные особенности Бакырчикского месторождения золота

Координатор: Ялкунжан Аршамов

Коэффициент подобия 1: 1.4

Коэффициент подобия 2: 0.4

Замена букв: 0

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

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.

20.01.2022

Дата



Подпись Научного руководител

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на дипломная работа

Манатов Қайнар Сержанұлы
(Ф.И.О. обучающегося)

Образовательная программа: «6В07202 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

Тема: **«Геолого-структурные особенности Бакырчикского месторождения золота»**

Дипломная работа Манатова Қайнара составлена на основе геологических материалов собранных им при прохождении производственной и преддипломных практик. После сбора всех геологических материалов по данной тематике и анализируя имеющиеся материалы в виде геологического отчета, и графически приложений (геологические карты, разрезы, схемы) была определена тема дипломной работы.

Дипломная работа была посвящена изучению геологического, структурного строения Бакырчикского месторождения золото.

Перед дипломником была поставлена задача изучить геологические и структурные особенности месторождения Бакырчик и определить перспективы поисков нового оруденения в рудном поле. К дипломированию Манатов Қайнар приступил вовремя. В процессе выполнения данной работы дипломник сумел показать свои теоретические знания и практические навыки полученные в стенах университета.

В работе с определенной подробностью дается описание геологического строения района месторождения (стратиграфия, тектоника и т.д.). В дипломной работе освещаются такие главы как: геотектоническое положение рудного поля, характеристика рудных тел, вещественный состав руд, закономерности распределения параметров оруденения в рудных телах месторождения, генезис золотого оруденения и оценка перспектив месторождения и в целом рудного поля.

В целом дипломная работа содержит все необходимые разделы и составлен в соответствии с методическими указаниями и общими требованиями к построению, изложению и оформлению текстового и графического материала.

Манатов Қайнар Сержанұлы справился с поставленной задачей и дипломная работа полностью завершена. Исходя из вышеизложенного, дипломная работа на тему **«Геолого-структурные особенности Бакырчикского месторождения золото»** рекомендуется к защите перед аттестационной комиссией, а автор работы заслуживает присуждения академической степени бакалавра техники и технологии по образовательной программе «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Научный руководитель

ассоц.профессор, кандидат геол.-минерал. наук

(должность, уч. степень, звание)

(подпись)

«20» января 2022 года

Аршамов Ялкунжан Камалович

Ф.И.О.



РЕЦЕНЗИЯ

дипломную работу студента НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева» кафедры геологической съемки, поиска и разведки месторождений полезных ископаемых по специальности 5В070600 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

Манатов К.С.

На тему: «Геолого-структурные особенности золоторудного месторождения Бакырчикского месторождения золота»

Дипломная работа посвящена выявлению геолого-структурных особенностей Бакырчикского рудного поля. Бакырчикское месторождение является уникальным по запасам золота и его близким аналогом считается всемирно известный гигант Мурунтау в Узбекистане и имеет много общих с ним черт в формировании промышленных золотых руд. Как отмечают многие специалисты (Дьячков Б.А., Жаутиков Т.М., Марченко Л.Г. и др.) Западно-Калбинский пояс является перспективным для выявления месторождений золота в черно-сланцевой формации.

В работе кратко и информативно описаны региональная позиция рудного поля месторождения, его геологическое строение, тектоника, околорудные метасоматические формации и вещественный состав оруденения. Большое внимание уделено типам разрывных нарушений и складчатых структур. Отмечается, что размещение оруденения контролируется ориентированной в широтном направлении Кызыловской зоной надвигов и смятия на участке её сопряжения с Центрально-Калбинским и Северо-Западным региональными взбросо-надвигами. Сама Кызыловская зона разбита на отдельные блоки разрывами различного порядка северо-восточного направления, что еще более осложняет картину и обуславливает мозаично-блоковое строение рудного поля.

Важной частью работы является оценка перспектив Бакырчикского рудного района и в целом Кызыловской зоны на возможность обнаружения новых золоторудных объектов. Так, в работе отмечается, что все еще плохо изучены фланки Кызыловской зоны в особенности северо-западная зона разломов. Кроме того, в районе отмечается несколько иной тип золотого оруденения, перспективы которого до настоящего времени не оценены.

В целом, дипломная работа Манатова К.С. соответствует требованиям дипломных работ бакалавра и существенных недостатков в дипломной работе не выявлено.

Рецензент

Старший научный сотрудник
ИГН им. К.И. Сатпаева, PhD
(должность, уч. степень, звание)

Баратов Рефат Талжатханович

(подпись)
«18» января 2022 г.

Ф КазНУТУ-706-17-Рецензия