

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт дистанционного образования и профессионального развития

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

Өтепов Саят Рысбекұлы

Тема: «Эксплуатационные характеристика и сортность золотосодержащих
руд участка Бескемпир месторождения Акбакай»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломной работе

по специальности 6В05201 – 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, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Зав. кафедрой ГСПиРМПИ
доктор PhD, ассоц. проф.
 А.А. Бекботаева
«22» января 2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломной работе

на тему: «Эксплуатационные характеристика и сортность
золотосодержащих руд участка Бескемпир месторождения Акбакай»

6B05201 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

Выполнил

Өтепов С.Р.

Рецензент,
доктор PhD, зав. лабораторией редких и
редкоземельных металлов ИГН
имени К.Сатпаева



К.С. Тогизов

«17» января 2022 г.

Научный руководитель,
доктор PhD, сениор-лектор
М.К. Кембаев



«17» января 2022 г.

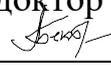
Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт дистанционного образования и профессионального развития

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ГСПиРМПИ
доктор PhD, ассоц. проф.
 А.А. Бекботаева
«22» января 2022 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающийся Отепов Саят Рысбекұлы

Тема: «Эксплуатационные характеристика и сортность золотосодержащих руд участка Бескемпир месторождения Акбакай»

Утверждена приказом по университету № 1722-б от "22 " октября 2021г.

Срок сдачи законченного проекта: «11» января 2022 г.

Исходные данные к дипломной работе: Геологический отчет по месторождению. Графический и каменный материал месторождения.

Перечень подлежащих разработке в дипломной работе:

- 1 Геологическое строение района
- 2 Выявление условий формирования руд месторождения
- 3 Минералогия руд месторождения

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- 1) Обзорная карта района работ м-ба 1:250000;
- 2) Геологическая карта Акбакайского рудного поля м-ба 1:10000;
- 3) Геологический разрез месторождения Бескемпир

Рекомендуемая основная литература: 6 наименований

ГРАФИК

подготовки дипломной работы

Наименования разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Срок представления научному руководителю	Примечание
1 Геологическое строение района	08.11.2021	
2 Определение условий формирования месторождения	30.11.2021	
3 Изучение вещественного состава золотосодержащих руд	15.12.2021	
4 Выводы по изученному материалу	29.12.2021	

Подписи

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

Наименования разделов	Научный руководитель	Дата подписания	Подписи
1 Геологическое строение района	доктор PhD, senior-лектор М.К. Кембаев	17.01.2022	
2 Изучение вещественного состава золотосодержащих руд	доктор PhD, senior-лектор М.К. Кембаев	17.01.2022	
3 Определение условий формирования месторождения	доктор PhD, senior-лектор М.К. Кембаев	17.01.2022	
4 Выводы по изученному материалу	доктор PhD, senior-лектор М.К. Кембаев	17.01.2022	
Нормоконтроль	канд. геол.-минерал. наук, лектор С.К. Асубаева	15.01.2022	

Зав. кафедрой ГСПиРМПИ,
доктор PhD, ассоц. профессор



А.А. Бекботаева

Научный руководитель,
доктор PhD, senior-лектор



М.К. Кембаев

Задание принял к исполнению студент
Дата выдачи задания «11» октября 2021г.



С.Р. Оттепов

АҢДАТПА

Зерттеудің басты объектісі Ақбақай алтын кенді ауданында орналасқан Бескемпір кенорны болып табылады.

Дипломдық жұмыс «Ақбақай кенорнының Бескемпір учаскесіндегі құрамында алтыны бар кендердің пайдалану сипаттамасы және сұрыптылығы» өзекті тақырыбына арналған.

Дипломдық жұмыстың мақсаты - кендердің минералды құрамын зерттеу, сонымен қатар бұрғыланған ұңғымалардың өзегінен алынған тау жыныстарының үлгілерін микроскопиялық зерттеу.

Дипломдық жұмыста осы кенорнының минералды-петрографиялық ерекшеліктері сипатталған, сонымен қатар негізгі кен минералдары анықталған.

АННОТАЦИЯ

Главным объектом исследований является месторождение Бескемпир, расположенное в Акбакайском золоторудном районе.

Дипломная работа посвящена актуальной теме: «Эксплуатационные характеристика и сортность золотосодержащих руд участка Бескемпир месторождения Акбакай».

Целью дипломной работы является детальное изучение вещественного и минерального состава руд, а также микроскопическое исследование образцов горных пород из керна пробуренных скважин.

В дипломной работе подробно описываются минералогические и петрографические характеристики руд участка, а также основные рудные минералы.

ANNOTATION

The main object of research is the Beskempir deposit, located in the Akbakai gold mining district.

The thesis is devoted to an actual topic: "Operational characteristics and grade of gold-bearing ores of the Beskempir section of the Akbakai deposit".

The purpose of the thesis is a detailed study of the mineral composition of ores, as well as microscopic examination of rock samples from the core of drilled wells.

The thesis describes in detail the mineralogical and petrographic features of the ores of this deposit, and also identifies the main ore minerals.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
1. Общие сведения о районе месторождения Бескемпир	10
2. Геологическое строение района месторождения Бескемпир	12
2.1 Геологические условия эксплуатации месторождения	12
2.2 Стратиграфия и литология	12
2.3 Магматические породы	13
2.4 Структура месторождения	15
2.5 Морфология рудных тел	16
3. Закономерности размещения богатых руд	17
4. Генезис месторождения Бескемпир	18
5. Качественная и технологическая характеристика руд	20
5.1 Вещественный состав руд месторождения Бескемпир	20
5.2 Химический состав руд	29
Заключение	31
Список использованной литературы	32
Приложение А	33
Приложение Б	34
Отзыв	35

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы. Добыча золота в Казахстане успешно развивается на основе геолого-экономических типов месторождений золота.

Дипломная работа подготовлена на основе собственных материалов, накопленных во время работы на территории Бескемпир. В данной работе описываются условия формирования месторождения и физический состав Бескемпирского золоторудного месторождения.

Целью дипломной работы является изучение геологического строения, а также фактического состава золотосодержащих руд Бескемпирского месторождения, что основано на детальном ознакомлении с полученной ранее информацией.

В связи с целью работы были поставлены следующие задачи:

- изучить геологическое строение месторождения Бескемпир;
- определение основных и вторичных минералов разделения руды микроскопическими методами.

1 Общие сведения о районе месторождения Бескемпир

Месторождение Бескемпир расположено в северной части Южного Казахстана в Жамбылской области в 300 км к юго-западу от города Балхаш (рисунок 1).

Ближайшая железнодорожная станция Кияхты расположена в 110 км восточнее месторождений и соединена с ним асфальтированной дорогой.

В географическом отношении месторождения расположены в пределах Чу-Балхашского водораздела. Рельеф – сглаженный мелкосопочник. Абсолютные отметки поверхности в районе месторождений составляют 500 м с относительными превышениями 3-5 м. Район не сейсмичен.

Гидрографическая сеть развита слабо – постоянных водотоков нет. Источниками хозяйственного и питьевого водоснабжения служат подземные воды.

Климат района резко-континентальный, присущий зоне полупустынь и сухих степей, засушливый, с частыми сильными ветрами (15 м/сек).

Характерные черты климата – избыточная инсоляция и длительный период перегрева в теплый период года, сравнительно низкий температурный фон зимой. В зимний период года преобладают ветры север-северо-восточного, северо-восточного и восточного направлений, в летний период – восточного и северо-восточного направлений. Максимальная температура наиболее жаркого месяца – июля составляет 32°C, наиболее холодного месяца – января – -14 °C. Зима малоснежная. Сумма годовых осадков 152 мм. Основное количество осадков выпадает в весеннее время [2].

Экономически район освоен слабо. Территория его не заселена и используется для отгонного животноводства. На площади месторождения почвенный слой тонкий (не превышает 0,15-0,20м), почти лишенный растительности. Земли не имеют существенного сельскохозяйственного значения. Земледелие в районе не планируется. Основные перспективы его развития связаны с развитием горнодобывающей промышленности.

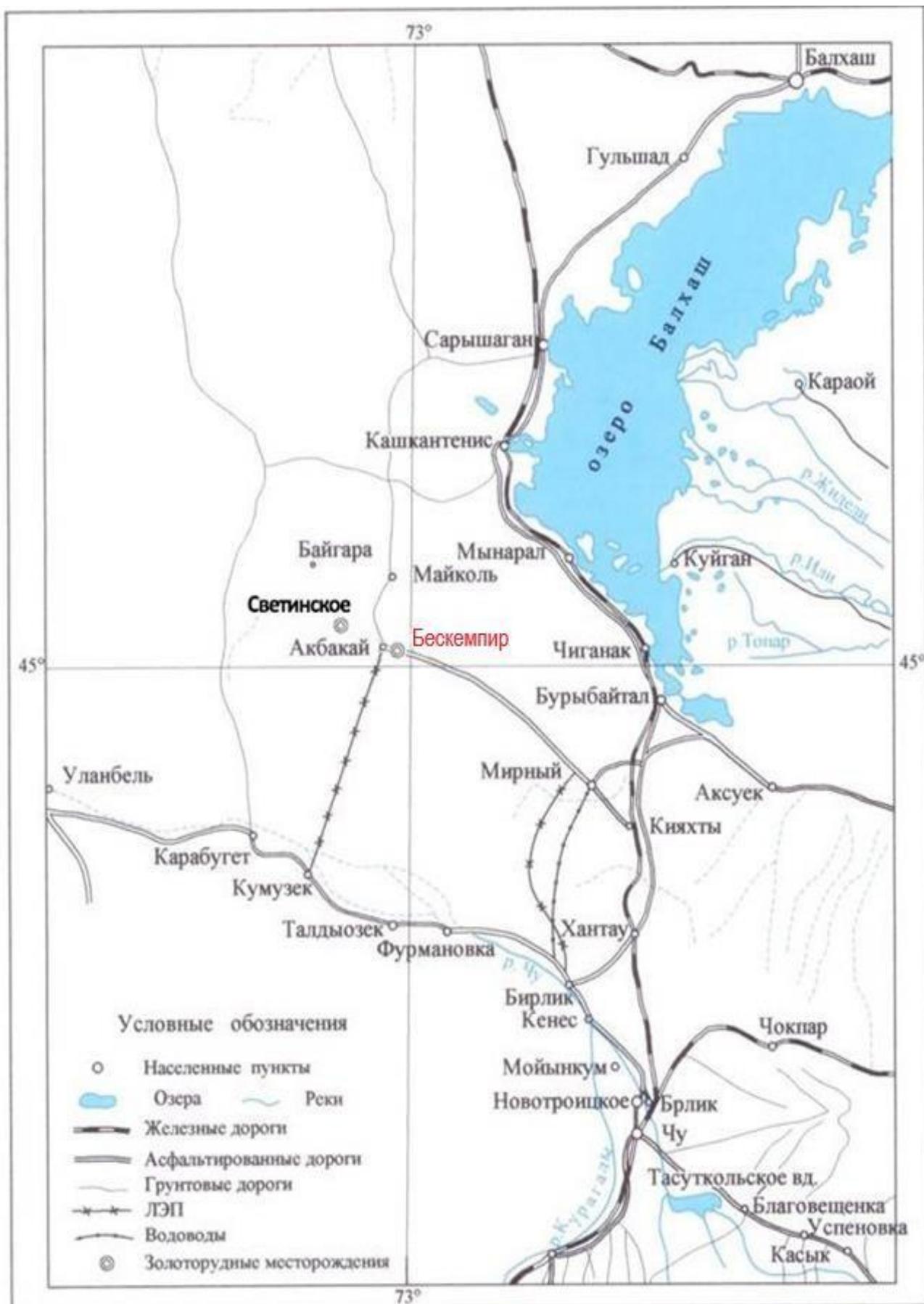


Рисунок 1 - Обзорная карта района месторождения Бескемпир

2 Геологическое строение района месторождения Бескемпир

Акбакайское рудное поле, в пределах которого расположены месторождения Акбакай, Карьерное, Кенжем, Бескемпир, Аксакал и др., находится в пределах Чу-Илийского рудного пояса в Жалаир-Найманской палеорифтовой синклинорной структуре, протягивающейся в северо-западном направлении более чем на 600 км (Приложение А).

В геологическом строении рудного поля принимают участие терригенно-осадочные породы ордовика – толща переслаивающихся песчаников, алевролитов, конгломератов и эффузивно-осадочные породы девона – туфы, туфопесчаники [3].

Рудное поле осложнено самыми разнообразными нарушениями, от региональных разломов древнего происхождения (Кенгирский) и долгоживущих разломов второго порядка (Бескемпирский) до разрывов перьев, разделительных трещин, сколов и структурных разрушений.

2.1 Геологические условия эксплуатации месторождения

Рудные тела Бескемпирского месторождения представлены кварцевыми жилами с золотисто-березовыми полосами в гранодиоритах. Хранящиеся породы и руды характеризуются высокой прочностью и стабильностью. Значения коэффициентов прочности по шкале профессора М.М. Протодьякова: для кварцевых руд - 16-18; березитов - 11-14; лампрофировых плотин - 11-12 лет; гранодиоритов - 14-16; терригенных пород - 13-14. Наиболее слабыми участками являются границы участка кварцевой жилы [6].

Руды не склонны к слеживанию, размоканию, вспучиванию, самовозгоранию. По содержанию свободного кремнезема (30-40%) они силикозоопасны.

Естественная радиоактивность пород находится в пределах фоновых значений:

- диоритовые порфириты – 10-15 мкр/час;
- гранодиориты – 25-31 мкр/час;
- рудные тела – 20-30 мкр/час.

Объемная масса руд – 2,73 т/м³, вмещающих пород – 2,7 т/м³, коэффициент разрыхления одинаковые и составляет 1,6. Естественная влажность руд и пород не превышает 1,5%.

2.2 Стратиграфия и литология

Литологический состав пород района и месторождения, время их формирования и взаимоотношения между собой приведены в стратиграфической колонке. Самыми древними являются отложения джамбульской свиты среднего-верхнего кембрия; Свита преимущественно сложена зеленовато-серыми

полимиктовыми песчаниками и алевролитами, метаморфизованными до степени филлитовых сланцев, с горизонтами микрокварцитов и линзами доломитов.

Отложения нижнего ордовика, относящиеся к спилито-диабазовой формации и выделенные в ащисайскую свиту, представлены лавами основного состава с подчиненным количеством известняков, кремнистых алевролитов, вулканомиктовых песчаников.

Фаунестически охарактеризованные отложения карадока протягиваются расширяющейся к юго-востоку полосой в центральной части площади. К ним приурочена основная масса проявления золота района. Вся толща имеет однообразный литологический состав и зеленовато-серый цвет пород. В основном, это ритмично переслаивающиеся песчаники и алевролиты с отдельными горизонтами конгломератов и известняков. Карадокские породы разделены на две свиты: андеркенскую и дуланкаринокую.

Подземный свит разделен на три склона (снизу вверх): конгломерат-аргиллит, аргиллит-песчаник-песчаник-аргиллит. Юго-восточная часть рудного поля образована формацией дуланкара, которая перекрывается с подформацией через базальные конгломераты. Его дно представлено ритмичной стратификацией конгломератов и песчаников, в центральной части разреза преобладают среднесрочные песчаники и аргиллиты, а в верхних слоях. В рудном поле получили развитие породы верхней части разреза свиты. Отложения девона, залегающие с резким угловым несогласием на нижнепалеозойских образованиях, слагают Кызылжартасскую грабен-синклинали [1].

Нижняя часть разреза, преимущественно эффузивная, выделяется в коктаасскую свиту нижнего-среднего девона. Разрез начинается базальными конгломератами, выше идут андезитобазальтовые порфириты, агломераты и лавы липаритового состава. Внутренняя часть грабен-синклинали сложена терригенно-осадочными породами, выделяемыми в карасайскую свиту среднего-верхнего девона. Разрез её представлен туфогенными и полимиктовыми песчаниками с редкими маломощными прослоями и линзами туфов.

Вставки на платформе имеют низкую производительность. Найдены остатки коричневых и пестрых вязких глин и гальки, относящихся к среднему-верхнему плиоцену. Четвертичные отложения имеют более широкое развитие. К ним относятся конусы среднего и верхнего пластического возраста 5-7 м, а также современные элювиально-делювиальные и такырно-солончаковые образования.

2.3 Магматические породы

Магматические породы в описываемом районе представлены тремя интрузивными комплексами ордовикского и девонского времени и золотоносным постверхнедевонским дайковым комплексом.

Нижне-среднеордовикский гипербазитовый комплекс. Интрузивы комплекса приурочены к Жалаир-Найманской зоне глубинных разломов. Это тела линзовидной или неправильной формы, сложенные габбро-пироксенитами. Габбро -диоритами.

По пирокленовым разностям пород развиты серпентиниты. Лайковая оерхя в гипербазитовой комплексе отсутствует.

По-диоритовый комплекс Кызылжартас средней эпохи одновременно представлен рудоносным интрузивным кенгирским запасом, а также многочисленными запасами и плотинообразными породами в ордовикском блоке отложений между Кенгиром и Кашкимбайским рыночным риском. Комплекс включает в себя широкий ассортимент сортов. Область Кенгира головного мозга представляет собой комплекс габро и габродиоритов среднего размера с небольшими рыхлыми различиями в эндокринной части. Небольшие плотины и стержнеобразные тела, считающиеся интрузивным апофизом, не обнаружили эрозии, подтвержденной детальной гравиметрической съемкой, состоящей из мелкозернистых диоритов и диабазов. Кызылжартасский интрузив площадью 6 км имеет более сложную фаціальную структуру. Он состоит из горных пород, которые различаются по составу от габродиорита до гранодиорита, адамелита и гранита. Силикатно-калиевый метасоматоз встречается вдоль широты, вблизи гранита на Жельтау. Эта часть интрузива сложена, в основном, граидиоритами. В эндоконтактной части они переходят в мелкозернистые более темные разности, отвечающие по составу габбро и диоритам, здесь отмечается большое количество ксенолитов вмещающих пород [5].

С Кызылжартасским комплексом связана жильная серия пород, отвечающая микродиоритам, диоритовым порфиридам и кварцевым диоритовым порфиридам. Она срезается гранитами Жельтау и прорывается маломощными дайками аплитов. Дайка разбита поперечными разрывами на ряд тектонических блоков, испытавших больше перемещение в сравнении с более молодыми жильными образованиями.

Жельтауский гранитный комплекс верхнедевонского времени. Им сложен крупный интрузив Жельтау протяженностью более 100км при ширине 30-40 км. В рудное поле входит его северо-западная оконечность. Здесь он сложен породами двух фаз- крупнозернистыми биотитовыми к роговообманково- биотитовыми гранитами (I фаза) и мелко- среднезернистыми лейкократовыми гранитами, иногда аплитовидными (II фаза). Последние занимают небольшие площади. В приконтактной части, в частности на контакте с Кызылжартасским интрузивом, граниты переходят в мелкозернистые разности. С гранитами Жельтау связаны дайки аплитов.

Рудное поле состоит из новейшего широтного барьерного пояса, который, по-видимому, играет решающую роль в формировании разведочных месторождений. В последние годы было обнаружено, что во всех районах, где известны проявления золота на теле порфира, которые сами по себе увеличивают содержание золота. С другой стороны, лампрофировые плотины или диоритовый порфирит встречаются не во всех проявлениях золота. Принимая во внимание эти факты и изучая пространственно-временные соотношения плотин и минерализации месторождения, небольшие интрузии контрастного липарит-диабетического состава объединяются в золотой комплекс. Нижний возраст четко определяется как верхняя Девон. Базируясь на фактах определения абсолютного возраста рудных метасоматитов, которые показывают цифры 286-210млн.лет, и

принимая во внимание тесную временную связь даек и оруденения, можно, о определенным допуском, считать, что дайковый комплекс был сформирован в киммерийское время (поздний триас).

Широтный дайковый пояс месторождения сложен разновозрастными дайками, что подтверждает унаследованное разрывных структур во времени. Помимо дайки микродиоритов Кызылжартасского комплекса, многочисленных даек хампрефирирового ряда и диабазов, здесь имеются дайки апхитов и гранодиорит-порфиоров.

2.4 Структура месторождения

Месторождение, как указано выше, лежит вблизи Залаир-Найманской зоны глубинных разломов, которая оказала существенное влияние на формирование трещинного рудовмещающего каркаса. Роль складчатых структур в контроле оруденения небольшая.

Складчатые структуры каледонид в целом наследуют северо- западное простирание глубинных разломов. Отложения кембрия смяты в антиклинальную складку, осложненную изоклинальными складками высоких порядков. Изоклиналность складчатости крутого падения особенно развита вблизи Джамбулского краевого разлома. Нижний и средний ордовик слагают северо-восточное крыло антиклинали. Характер складчатости здесь более спокойный с углами падения пластов 50-60°. Вблизи зон разломов отмечается расщепление пород и развитие кварцево-жильных полей согласного с простиранием толщ залегающих. В рудном поле на фоне общего северо-западного простирания отложений дуланкаринской свиты отмечаются складки высоких порядков. Одной из них является Акбакайская синклиналь, ядро которой сложено отложениями верхов овиты. Синклиналь симметричная с размахом крыльев до 300м, углы падения пород на крыльях 50-70°, в замков ей части 20°, северо-западная часть ее срезана Бескемпирским разломом. В южной и западной части месторождения ордовикские породы имеют субширотное простирание и южное падение под углами 50-70° до 80°. Вблизи Бескемпирского разлома они разбиты на мелкие блоки, в которых простирание пород изменяется с северо-западного до субширотного и северо-восточного направлений [3].

Вулканогенно-осадочные отложения коктаасской и карасайской свит слагают Андасайскую грабен-синклиналь северо-западного простирания. Он содержит юго-восточную часть рудного поля, разделенную тектоническими нарушениями на два блока, разделенных выходом дневной поверхности ордовикских пород.

2.5 Морфология рудных тел

Месторождение Бескемпир представляет собой классический пример жильных месторождений (Приложение Б) залегающих в интрузиве. Кварцевые жилы выполняют субширотные разрывные нарушения высоких порядков. Они контролируются дайками лампрофирирового состава, но далеко не все кварцевые

жилы залегают в их непосредственных контактах. В соответствии с системами разрывных нарушений выделяются крутопадающие и пологопадающие жилы.

Поперечное строение рудных тел простое и в целом однообразное. Они состоят из одной, реже двух стержневых кварцевых жил, небольшой мощности, которые окаймляются соизмеримыми по мощности полосами березитов. В контур рудных тел часто входит частично или полностью дайка лампрофиров. Во всех случаях контакты кварцевой жилы с березитами и последних с гранодноритами и дайкой четкие и отделяются тонкими трещинами с глиной трения. Четким оказывается контакт и тогда, когда часть дайки является оруденелой: рудная и безрудная части её визуальнo отличаются по интенсивности окварцевания и разделяются тектоническим швом. В единичных случаях и на небольших по протяженности интервалах наблюдаются пережимы кварцевых жил, где рудное тело представлено четкой жильной зоной березитов с умеренным содержанием золота. Средняя протяженность рудных тел на месторождении 400м, средняя мощность 1,5м. Морфология их практически не осложнена разрывными нарушениями [4].

3 Закономерности размещения богатых руд

При детальной разведке установлены определенные структурные критерии, которые контролируют рудные столбы. Их можно использовать в процессе эксплуатации месторождения для более точного оконтуривания и учета запасов в бедных и богатых блоках.

Наиболее общей закономерностью в месторождении, как впрочем, и в других близких по геологическому строению объектах, является тот факт, что обогащенными золотом оказываются центральные части жил. По падению, восстанию и к флангам золотоносность постепенно снижается. Контуров наиболее богатых руд повторяют контуры распространения стержневых жил кварца.

В месторождении выделяются геолого-структурные элементы разного порядка, контролирующие различные по площадным размерам рудные столбы. Крупные структурные элементы Западно-Акбакайский разлом, контакт Кызылжартасского интрузива, некоторые субмеридиональные разрывы, линии сопряжения крутопадающих жил, предопределяют западное склонение промышленных руд как во всем объеме месторождения, так и крупных рудных столбов в пределах крутопадающих жил. Крутое ($50-60^\circ$) погружение рудных столбов к западу совпадает с падением указанных выше структурных элементов. Двухгранный угол, образованный Западно-Акбакайским и Бескемпирским разломами, имеет юго-западное погружение и, возможно, являлся той отдушиной, вдоль которой, шли магматические расплавы и рудные растворы [6].

На фоне общей закономерности размещения богатых руд и крупных рудных столбов выделяется рудные столбы высокого порядка, которые часто фиксируются всего двумя-тремя опробованными сечениями, а иногда и более протяженные - от 20- 40м до 60 м. Они контролируются перечисленными ниже геолого-структурными элементами или их сочетаниями:

- Сопряжения кварцевых жил. Вблизи сопряжений и непосредственно в них обогащенной золотом оказывается одна из жил, в то время как вторая жила характеризуется средней или даже низкой золотоносностью. Часто богатыми оказывается участки промышленных жил, когда к ним подходят второстепенные, обычно пологие жилы.

- Пересечение кварцевыми жилами рудоконтролирующих даек лампрофиров. Рудные столбы приурочены как непосредственно к самим пересечениям, так и к участкам сближения жилы с дайкой. В последнем случае они имеют несколько большую протяженность.

- Поперечные разрывные нарушения являются широко распространенным структурным элементом. Связанные с ними рудные столбы имеют, за небольшими исключениями небольшие площадные размеры, но весьма высокие концентрации золота.

- Внутрирудные дайки. Всего отмечено два рудных столба, связанных с внутрирудными дайками, но их может быть значительно больше, поскольку при среднем уровне документации такие дайки не всегда отмечались.

4 Генезис месторождения Бескемпир

Образование месторождения связываются с:

- установлено наличие в рудном поле и регионе дайкового комплекса послезельтауского времени внедрения, с последними дериватами которого пространственно и парагенетический тесно связано золотое оруденение;
- получены цифры абсолютного возраста рудовмещающих гранодиоритов и рудных метасоматитов, указывавшие на значительный отрыв во времени оруденения от становления Кызылжартасского массива;
- подтверждается очень длительная история формирования самого оруденения;
- выявлены послерудные тектонические нарушения.

В рудном поле длительное время существовала благоприятная геолого-структурная обстановка, способствовавшая становлению разновозрастных магматических образований и связанного с ними золотого оруденения. Рудовмещающий трещинный каркас был заложен после становления интрузий кызылжартасского комплекса. Некоторое изменение во времени плана тектонических напряжений выразилось в формировании разновозрастных даек и кварцевых жил хотя и в субпараллельных, но не всегда в единых плоскостях. По разрывам происходили неоднократные тектонические движения, наиболее крупные были в додайковой и послерудный периоды [2].

Значительные перемещения после добычи произошли из-за Бескемпирского разлома, что привело к сильному нарушению непрерывности залежей руды на месторождении и, возможно, снижению и сохранению минерализации между блоком Акбакайский и Бескемпирским рыночным риском. Эти перемещения не влияют на рудные тела месторождения. Высокая концентрация золота в месторождении обусловлена минерализацией золота разного возраста и высокой активностью проявления самородного золота, которое, по сути, является единственным рудным минералом. Самое раннее содержание золота связано с кызылжартасским комплексом среднего девона, проявившимся в образовании кварц-серных метасоматитов. Они известны в экзоконтакте Кызылжартасского массива и в его центральной части. Рудные тела здесь не контролируются дайками лампрофиров. Золото выделяется в форме тонких субмикроскопических вкраплений в пирите и арсенопирите. На самом месторождении оно создает низкий фон оруденения в березитах. Во время становления гранитов Жельтау, возможно, происходило перераспределение золота в уже существовавших рудных образованиях [3].

В месторождении на слабозолотоносные березиты Кызылжартасского времени (абс.возраст 330-370 млн.лет) наложено более молодое оруденение, связанное с формированием дайкового комплекса. Рудный процесс был длительным во времени, о чем свидетельствует как цифры абсолютного возраста рудных метасоматитов и разновозрастные, в том числе внутрирудные дайки, так и многостадийность самого процесса. Завершается он в киммерийское время (поздний триас). Проявление киммерийского магматизма, в данном случае дайковыми комплексами парагенетический связанного с ним золотого

оруденения в Чу-Илийских горах увязывается с фактами киммерийской магматической деятельности в Центральном и Южном Казахстане, отмечаемой другими исследователями. Продуктивные минеральные ассоциации и основное количество золота были отложены в последайковый период. В рудопроявлениях, где не установлены дайки лампрофиров, слабо или совсем не проявлены эти минеральные ассоциации, концентрация золота в них осталась на низком уровне.

В период формирования полиметаллической ассоциации золото выделяется в виде крупных скоплений в кварце или в сростании с сульфидами. Оно, как и все минералы ассоциации, проявилось локально. Чрезвычайно широкое распространение имеет золото, связанное с кальцит-судьфоантимонитовой ассоциацией, оно составляет основную массу благородного металла в месторождении.

5 Качественная и технологическая характеристика руд

Бескемпирское месторождение, по классификации Н.В.Петровской, относится к золото-кварцевой умеренно-сульфидной формации, к золото-арсенопирит-сульфоантимонитовому минеральному типу. Рудные тела представлены кварцевыми жилами небольшой мощности, которые сопровождаются маломощными зальбандами березитов. Ряд жил залегает в непосредственном контакте даек лампрофиров, и в этом случае, в промышленный рудных контур входит часть или вся дайка. Отличительной особенностью месторождения является повышенное содержание в рудах мышьяка [4].

Исходя из вышеуказанного месторождения, можно выделить природный тип березово-кварцевой руды и два технологических сорта - флюсовую и заводскую руду. Вблизи поверхности, на глубине 6-10 м, находится слабо развитая зона окисления, в настоящее время развитая частично.

5.1 Вещественный состав руд месторождения Бескемпир

Согласно цели данной дипломной работы, были изучены более 10 шлифов и аншлифов, для определения вещественного состава руд месторождения и его особенностей.

В таблице 1 представлены главные, второстепенные и редкие минералы, входящие в состав руд месторождения.

Таблица 1 - Минеральный состав руд месторождения

Минералы	Главные	Второстепенные	Редкие
<i>Первичные</i>			
Рудные	Арсенопирит, пирит	Золото, бурнонит, джемсонит, буланжерит, сфалерит, блеклая руда, халькопирит, антимонит, галенит, ильменит, рутил.	Пирротин, марказит, электрум, висмутин, самородное серебро, самородная сурьма, киноварь, гематит, магнетит
Нерудные	Кварц	Кальцит, серицит, хлорит	Мусковит, адуляр
<i>Гипергенные</i>			
Рудные	Гетит, гидрогетит	Скородит, хризокола, золото	Халькозин, ковеллин, стибиконит, малахит, азурит, кермесит, тонорит.
Нерудные		Кальцит	Гипс

Березито-кварцевые рудные тела сложены минералами, перечисленными в таблице. Содержание сульфидов на верхних горизонтах месторождения

находится на уровне 7-10%, а с глубиной уменьшается: в крутопадающих жилах до 4-5%, в пологопадающих до 1.5-2 . 5 %. Из рудных минералов резко преобладают арсенопирит и пирит, в жилах или на отдельных интервалах их с низкими концентрациями золота эти минералы редки или отсутствуют совсем, а рудная минерализация представлена, в основном, пиритом и арсенопиритом.

Визуальными наблюдениями установлено, что в обогащенных участках с видимым крупным золотом отмечается большое развитие блеклых руд и судьфосолей свинца и меди. Рудные тела месторождения сформированы в три стадии. Они сложены минералами трех комплексов, среди которых выделено ряд минерально-парагенетических ассоциаций (таблица 2).

Пирит-карбонат-кварц-серицитовый минеральный комплекс. Минералами комплекса сложены зальбаиды кварцевых жил и жильные зоны березитов. Пирит образует рассеянную вкрапленность гиподиоморфных зерен или кубических кристаллов размером в доли мм. За пределами кварцевых жил, когда на березиты не накладывается продуктивные минеральные ассоциации, содержание золота в них низкое. В некоторых случаях без видимой пространственной связи с кварцевыми жилами и прожилками в березитах отмечается редкие вкрапления арсенопирита [2].

Таблица 2 - Схема стадийного формирования руд

Стадии	Минеральные комплексы	Ступени минерального равновесия	Минеральные парагенетические ассоциации	Минеральный состав
Предрудная	Пирит-карбонат-кварц-серицитовый (березитовый)			<u>Кварц</u> , <u>серицит</u> , <u>кальцит</u> , <u>пирит</u> , <u>хлорит</u> , <u>ильменит</u> , <u>рутил</u>
Золоторудная	Золото-сульфидно-кварцевый	Первая ступень	Кварцевая ассоциация	<u>Кварц</u> , <u>серицит</u> , <u>мусковит</u> , <u>апатит</u>
		Вторая ступень	Золото-пирит-арсенопиритовая (второстепенная продуктивная)	<u>Арсенопирит</u> , <u>пирит</u> , <u>пирротин</u> , <u>халькопирит</u> , <u>золото</u> , <u>серебро</u> , <u>электрум</u>
		Третья ступень	Золото-полиметаллическая (второстепенная)	<u>Сфалерит</u> , <u>халькопирит</u> , <u>галенит</u> , <u>тетраэдит</u> , <u>пирротин</u> ,

			ная продуктивная)	<u>золото</u> , серебро, электрум
		Четвертая ступень	Золото-кальцит-антимонитовая (главная продуктивная)	<u>Кальцит</u> , халькопирит, пирит, <u>сфалерит</u> , <u>бурнонит</u> , джемсонит, буланжерит, тетраэдрит, <u>золото</u> , самородная сурьма
		Пятая ступень	Золото-антимонит-кальцитовая (второстепенная продуктивная)	<u>Кальцит</u> , <u>антимонит</u> , золото, киноварь
Пострудная	Сульфидно-кальцитовый комплекс			<u>Кальцит</u> , флюорит, пирит, халькопирит

Примечание: подчеркнуты главные минералы ассоциации.

Золото-сульфидно-кварцевый минеральный комплекс. Главным минералом комплекса является кварц, сопровождающийся небольшим количеством серицита. В кварце систематически встречаются включения вмещающих пород, которые концентрируются в приконтактовых участках жил и имеют полосовидную или линзовидную форму. Поэтому основной текстурой руд, наряду с массивной, является полосчатая. Кварцевая ассоциация практически целиком сложена кварцем, цвет его серый, серовато-белый и белый, а в участках обогащенных сульфидами - от светло-серого до темно-серого и почти черного. Размеры первичных зерен колеблются от 0.5-1мм до 3-5мм. Кварц повсеместно несет следы механических нагрузок, которые проявляются в форме волнистого и облачного угасания или микротрещеноватости. К ним также, как и к ксенолитам вмещающих пород в кварце, приурочена богатая минерализация сульфидов и золота.

Золото – пирит-арсенопиритовая минеральная парагенетическая ассоциация. Главным минералом ее является арсенопирит, а пирит присутствует в резко подчиненных количествах. В количествах долей процента отмечаются пирротин, халькопирит, самородное золото, серебро и электрум.

Арсенопирит имеет повсеместное, но неравномерное распространение, чаще он тяготеет к приконтактовым участкам жил. Образует полосовидные, прожилковидные и кучные скопления, вкрапленно-цепочечные агрегаты и рассеянную вкрапленность. Ширина полосовидных и прожилковидных агрегатов обычно измеряется первыми мм, но иногда достигает 2-3см. Пирит образует рассеянные вкрапления, кучные сростки, реже прерывистые цепочечные агрегаты. В пирите и арсенопирите отмечаются редкие тонкие включения пирротина, халькопирита и, субмикроскопические размеров, золота, серебра и электрума. Весьма характерным для них является каплевидная или близкая к ней форма выделений и отсутствие видимой пространственной связи с минералами более поздних продуктивных ассоциаций [4].

Золото-полиметаллическая минеральная парагенетическая ассоциация в рудах месторождения играет незначительную количественную роль. В состав её входят сфалерит, халькопирит, галенит, блеклая руда, пирит, золото, самородное серебро и электрум. Они образуют рассеянные изолированные вкрапления, кучные и цепочечные скопления, реже прожилки, фиксирующие межзерновые промежутки и трещинки в кварце, арсенопирите и пирите (рисунок 2). Размер зерен описываемых минералов варьирует от сотых и десятых долей мм до 1-2мм, редко более.

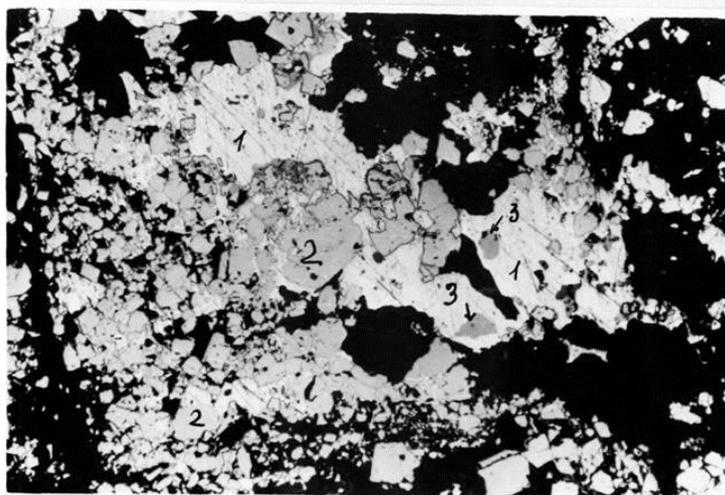


Рисунок 2 - Золото (1) цементирует и корродирует выделения арсенопирита (2). В золоте редкие "останцы" халькопирита (3). Черное - кварц. Аншл. Ув.100х [Роднова В.Н. г. Алматы 1985]

Взаимоотношения между минералами описываемой ассоциации обычные для аналогичных ассоциаций золоторудных месторождений Казахстана (Степняк, Бестюбе и др.), они показаны на фотографии аншлифа (рисунок 3). Блеклая руда относится к смешанному типу: по своим свойствам она приближается к тетраэдриту с содержанием мышьяка не более 2-3% и серебра до 1%. Некоторые исследователи в блеклой руде отмечают тонкие включения самородного серебра и электрума.

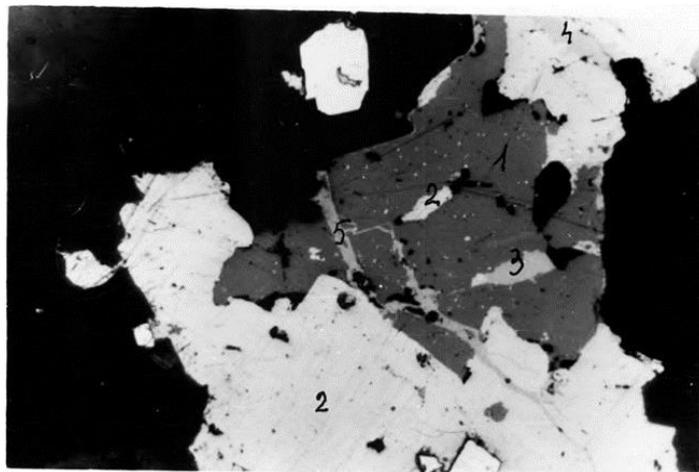


Рисунок 3 - Сфалерит (1) с эмульсионной вкрапленностью халькопирита и включениями галенита (2) и блеклой руды (3). Он обрастается и корродируется галенитом (2) с халькопиритом (4). Все они пересекаются блеклой рудой (5). Аншл. Ув. 320х [Роднова В.Н. г. Алматы 1985]

Золото-полиметаллической ассоциации особенно тесно связано с галенитом и блеклой рудой. Они образуют совместные вкрапления и сростки, причем золото в форме мелких и тонких включений периодически отмечается в галените и блеклой руде или обрастает их. Сфалерит и халькопирит оно не только обрастает, но и интенсивно корродирует (рисунок 4). Приведенные взаимоотношения показывают, что золото выделялось в конце формирования полиметаллической ассоциации и близко ко времени выделения галенита и блеклой руды.

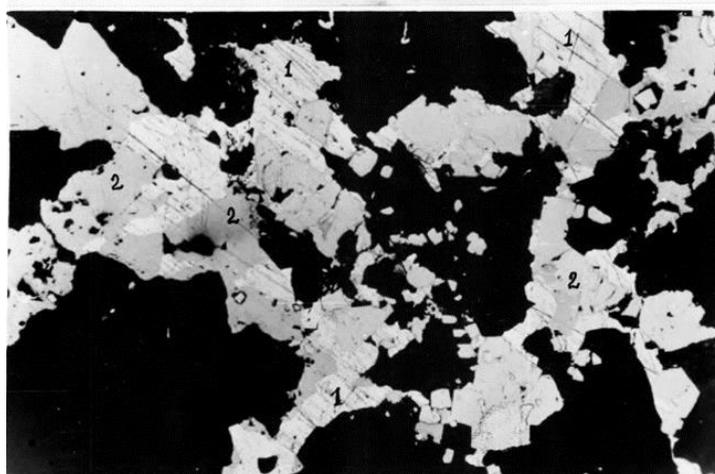


Рисунок 4 - Золото (1) обрастает и интенсивно корродирует халькопирит (2). Черное - кварц. Аншл Ув. 100х [Роднова В.Н. г. Алматы 1985]

Золото, секущее арсенопирит и халькопирит, имеет монокристалльную структуру более крупные (2-3мм) выделения его образуют дендритовидные очертания и представляют собой сростки зерен. Пробность золота 843-863. Локально проявлены признаки перегруппировки серебра в золотилах, что выражается в повышении содержания его в ядрах золотилах и кристаллических

выступах дендритов, а также в появлении тонких диффузионных эпигенетических зонк, обедненных серебром, по периферии золотин.

В жилах месторождения выделяется вторая генерация кварца, играющая незначительную количественную роль. Он образует прожилковидные участки в кварце I или цементирует его обломки. Совместно с ним отмечаются адуляр, серицит, карбонат, рудные минералы и золото. Наиболее вероятно, что этот кварц образовался в период отложения минералов золото-полиметаллической ассоциации. В кварцевых жилах систематически можно наблюдать тонкие (обычно доли мм - 2мм) лестничные прожилки и линзочки кальцита, в которых нередко фиксируются сульфосоли меди и свинца, золото, сфалерит, блеклые руды и халькопирит. Прожилки пересекают минералы всех ранее охарактеризованных ассоциаций, что является основанием для выделения самостоятельной золото-кальцит-сульфоантимонитовой ассоциации. По сравнению с предыдущей, она имеет чрезвычайно широкое распространение и стоит на втором месте после золото-пирит-арсенопиритовой ассоциации [2].

Основная масса рудных минералов сосредоточена не в кальците, а рассеяна в кварце и, в меньшем степени, - в пирит-арсенопиритовых агрегатах. Поэтому главной формой их выделения является рассеянная. Размеры вкраплений колеблются от тысячных долей мм до 1 мм, размеры кучных скоплений не превышают обычно 5-7мм по вытянутости.

Сфалерит является постоянным спутником сульфоантимонитов, однако срастания их наблюдаются редко. В последних случаях видны обрастания зерен сфалерита сульфоантимонитами (рисунок 5). Характерный для сфалерита данной ассоциации, в отличие от более раннего, является отсутствие в ней эмульсионной вкрапленности халькопирита. Халькопирит отмечается редко, в виде тонкой вкрапленности в кварце. Наибольший интерес представляет группа минералов, в которую входят сульфоантимониты меди и свинца, блеклая руда и золото.

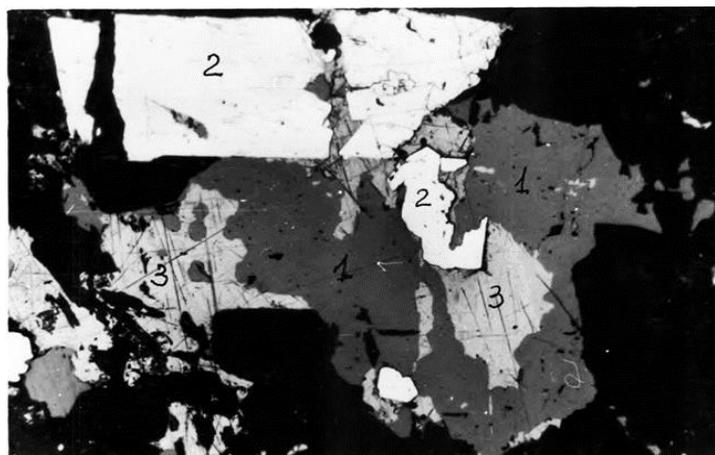


Рисунок 5 - Сфалерит (1) с разъеденным кристаллом арсенопирита (2) и включениями джемсонита. Джемсонит (3) обрастает и корродирует сфалерит. Аншл. Ув.200х [Роднова В.Н. г. Алматы 1985]

Блеклая руда - более ранний минерал, она иногда обрастает и интенсивно корродируется джемсонитом и бурнокином (рисунок 6). Чаще эти минералы

встречаются в тесном сростании. Рентгенометрический анализ блеклой руды позволяет отнести её к серебросодержащему (серебра 8%) тетраэдриту.

Среди сульфoантимонитов наибольшим распространением пользуется бурконит, который образует тонкозернистые к мелкозернистые скопления, располагающиеся в кварце (рисунок 7), реже в сульфидах. Бурконит выделяется раньше джемсонита (рисунок 8).

Джемсонит по количественной значимости несколько уступает буркониту. Он диагностируется по игольчатой и тонкопластинчатой формам кристаллов, образующих структуры "барабанных палочек" или "сотовую" (рисунок 6). Очень редко встречается буланжерит в виде удлиненно-призматических включений размером 0.01-0.2мм в бурконите и сфалерите, еще реже висмутин. На глубоких горизонтах месторождения впервые отмечена сурьма самородная (Козловская, Миронов, 1977г.). Она наблюдалась в одном случае в кальцитовом прожилке совместно с бурконитом, в другом - с антимонитом [1].

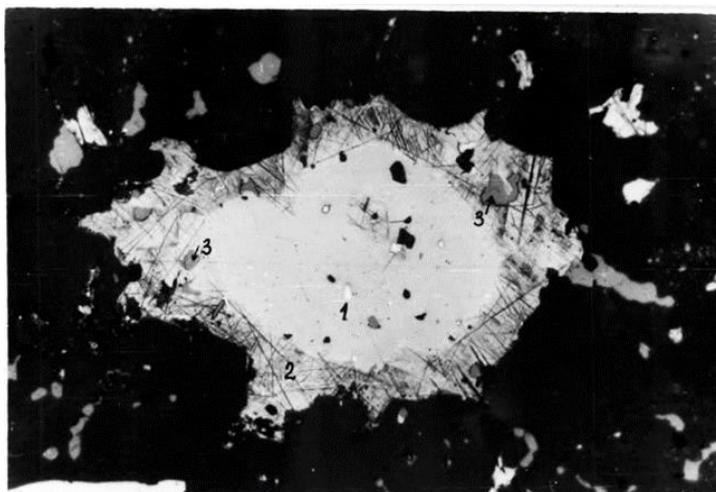


Рисунок 6 - Блеклая руда (1) обрастается каемкой джемсонита (2) (травлен КОН). В них редкие корродированные выделения сфалерита (3). Черное – кварц. Аншл. Ув. 200х [Роднова В.Н. г. Алматы 1985]

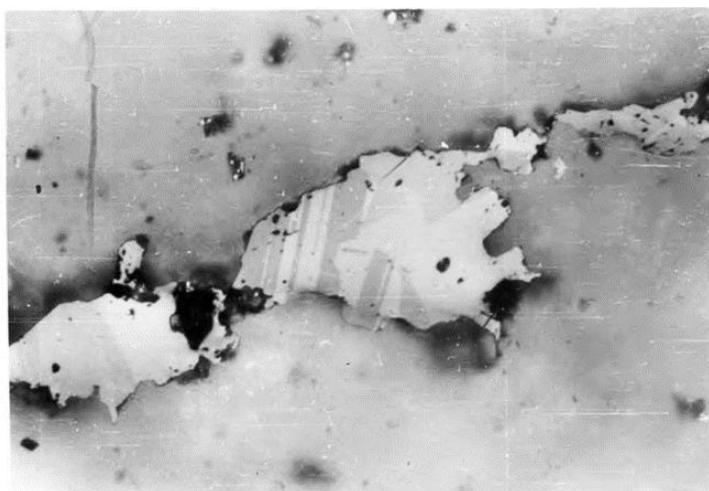


Рисунок 7 - Цепочечные вкрапления бурконита с характерными для него двойниками в кварце Николи. Аншл. У в. 250х. [Роднова В.Н. г. Алматы 1985]

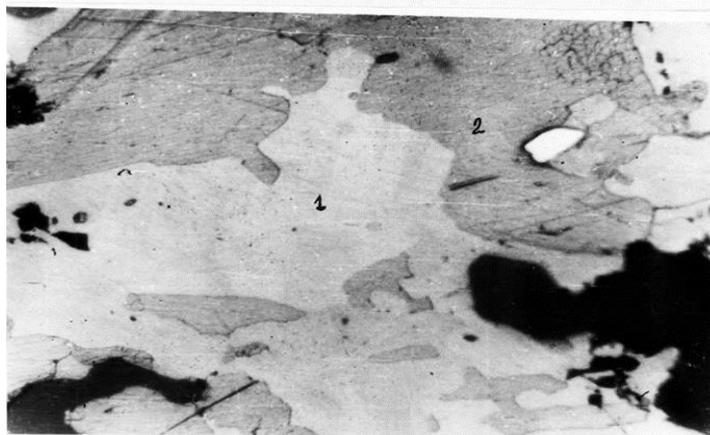


Рисунок 8 - Бурконит (1) с нечетко выраженными двойниками обрастается и корродируется джемсонитом (2) с плохо видимой текстурой "барабанных палочек" Травлено КОН. Аншл Ув.500х [Роднова В.Н. г. Алматы 1985]

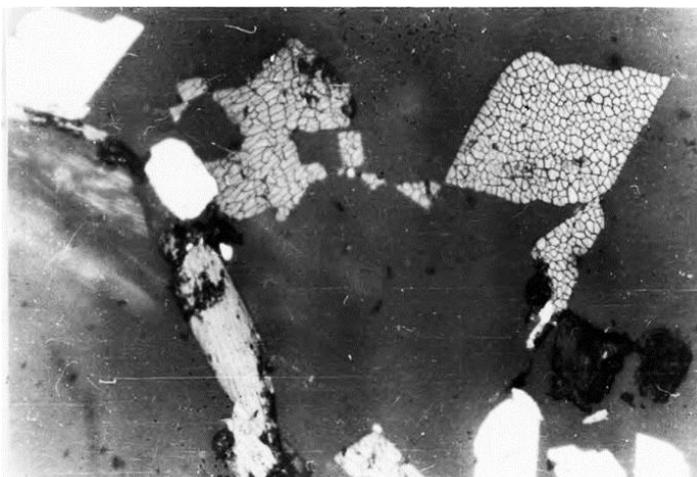


Рисунок 9 - «Сотовая» структура и структура «барабанных палочек» (не четкая в джемсоните). Травлено КОН. Аншл. Ув. 300х [Роднова В.Н. г. Алматы 1985]

Золото данной ассоциации отличается от золота полиметаллической ассоциации более округлыми очертаниями выделений и отсутствием тонких остроугольных отростков. В пирите и арсенопирите оно образует сеть прожилков, цементирует их обломки или межзерновые промежутки (рисунок 10). Систематически тонкие включения золота отмечается в сульфоантимонитах, но нередко выделения крупного самородного золота непосредственно в кварце. Оно, в виде вкрапленности размером 1-3мм и тонких прожилков, тяготеет к зальбандам кварцевых жил и к включениям в нем полос березитов. Совместно с золотом отмечается мелкая вкрапленность сульфоактимонитов, особенно четко наблюдаемая в пологих жилах [1].

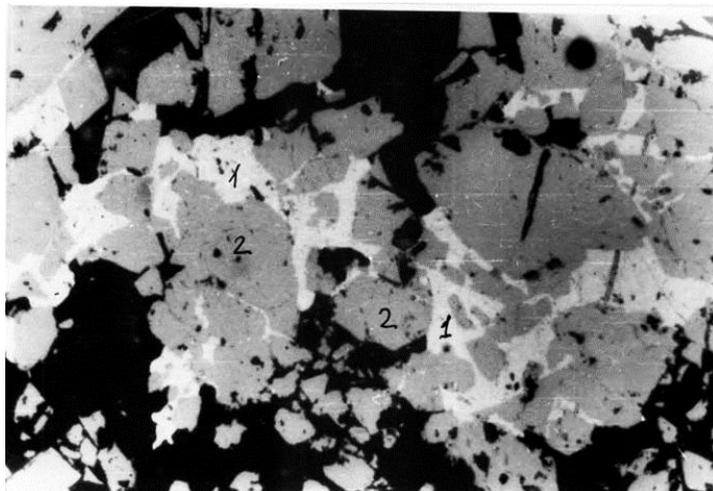


Рисунок 10 - Золото (1) цементирует и корродирует, арсенопирит и пирит (2). Аншл.УВ. 300х [Роднова В.Н. г. Алматы 1985]

Золото-антимонит-кальцитовая ассоциация имеет незначительное распространение. Главными минералами её являются кальцит и антимонит, второстепенный - кварц, редкими золото и киноварь. Антимонит образует мелко- и тонкозернистые (0.01-1,0 мм) густо вкрапленные и оплошные агрегаты, реже игольчатые скопления и прожилки, которые цементируют или пересекают кальцит, а вместе с ним и кварц. На глубоких горизонтах месторождения гнездообразные выделения; мономинерального антимонита встречаются чаще.

В ассоциации с антимонитом в единичных случаях отмечается киноварь и систематически встречается самородное золото. Это золото характеризуется пористым и губчатым внутренним строением. В нем вытравливаются тонкофестончатые прожилки, разделенные более интенсивно протравливающейся фазой. Такое строение золота можно назвать неясно-коллоидным. Проба золота колеблется от 980 до 999.

Сульфидно-кальцитовый минеральный комплекс имеет довольно широкое распространение. Он проявляется в форме секущих прожилков и цемента брекчий, фиксирующих пострудные трещины и зоны дробления в рудах и вмещающих породах. По контактовым плоскостям прожилков и в кальците его срадически отмечают вкрапления и цепочечные скопления более поздних пирита и халькопирита.

5.2 Химический состав руд

Химический состав руд изучен пробирными анализами на золото и серебро рядовых и химических анализами групповых проб, полуколичественным спектральным анализом на 36 и 24 элемента, а также исследованиями технологических проб.

Из результатов спектрального анализа проб вделаны представительные выборки по каждой жиле, рассчитаны средние содержания химических элементов, сопутствующих золоту в рудной процессе и их корреляционные связи.

Ниже даётся краткое описание закономерностей распределения наиболее важных компонентов руд.

Кремнезем и глинозем. Рудные тела на 75-80% сложены этими компонентами, которые обнаруживают прямую отрицательную корреляционную зависимость. Содержание их в гранодиоритах и развитых по ним березитах близко и по кремнезему соответствует требованиям технических условий для кварцевых флюсов - третьего сорта. Соотношение компонентов в рудных телах зависит, в основной, от мощности собственно кварцевых жил и доли даек лампрофиров, включаемых в рудный контур. Исходя из этих предпосылок, можно априори предсказать содержание компонентов в том или ином рудном теле или его части. Так, в жиле на верхних горизонтах содержание кремнезема составил 68.8%, а книзу снижается до 61% с соответствующим изменением глинозема. Это связано с общим уменьшением мощности рудного тела с глубиной за счет существенного уменьшения мощности самой кварцевой жилы.

Результаты химического анализа валовых проб руды из отвалов горных выработок и эксплуатационного карьера показывают, что в товарной руде соотношение кремнезема - глинозема меняется в сторону уменьшения содержания первого компонента и увеличения второго, но не настолько, чтобы руды крутопадающих жил из флюсового сорта перешли в фабричный. Руды пологих жил, где содержание глинозема находится на допустимом техническими условиями пределе для кварцевых флюсов, при разубоживании их боковыми породами могут относиться только к фабричному сорту [6].

Мышьяк. Носителем мышьяка является, в основном, арсенопирит. В распределении его установлены общие закономерности:

- содержание мышьяка уменьшается с глубиной и к восточному флангу как во всем объёме месторождения, так и в разрезе отдельных жил;
- с повышением содержания золота увеличивается и содержание мышьяка, хотя прямой корреляционной зависимости между этими элементами не наблюдается.

Наиболее высокие концентрации мышьяка характерны для крутопадающих жил западного фланга. В жилах восточного фланга - крутопадающих содержание мышьяка низкое. Однако, в крутопадающей жиле, в разрез с общей закономерностью, оно с глубиной повышается и доходит до уровня содержаний в пологих жилах. Это явление объясняется погружением жилы и промышленных руд в ней к западу.

Сера. В распределении серы отмечается такая же закономерность, как и для мышьяка, поскольку основными носителями ее являются арсенопирит и тесно связанный с ним пирит. Вклад в увеличении её концентрации сульфидов свинца, меди, цинка, блеклых руд и сульфоантимонитов небольшой.

Сурьма. Содержание сурьмы в рудах находится на уровне сотых долей процента и какой-либо закономерности в её распределении не установлено, однако и тщательных исследований в этом направлении не проводилось. Отмечено только, что с увеличением в рудах золота, повышается и содержание сурьмы, но тесной корреляционной связи между ними, как правило, не наблюдается.

Свинец, цинк, медь и висмут. Элементы сопутствует золоту в рудном процессе и в какой-то степени обнаруживают, хотя и слабые, корреляционные связи с ним. Содержание их в рудах находится на уровне сотых и тысячных (для висмута) долей процента, оно заметно увеличивается в пределах рудных столбов, где достигает первых десятых долей процента. В продуктах технологического предела эти элементы не накапливаются.

Золото и серебро являются единственно ценными элементами в рудах. Основная часть золота находится в свободной форме и только 17-18% его в крутых жилах и 5-6% в пологих содержится в тонкодисперсной форме в сульфидах, в основном, арсенопирите и пирите. Наличие небольшого количества тонкодисперсного золота в ранних сульфидах подтверждается корреляционной связью его с мышьяком в бедных и средних по качеству рудах (2.0 - 8.0г/г). Оно создает низкий и средний фон оруденения в березитах и кварцевых жилах. Корреляционные связи золота с элементами, сопутствующими ему в рудном процессе, в целом очень слабые, что объясняется свободной формой его нахождения. Более тесные связи оно обнаруживает с серебром. Поскольку золото по времени выделения близко к минералам продуктивных ассоциаций, корреляционные связи его со свинцом, медью, цинком, иногда сурьмой в богатых участках становятся достаточно ощутимыми [3,4].

Серебро в большей части своей связано с блеклыми рудами и сульфоантимонитами, корреляционные связи его с такими элементами, как свинец, цинк, медь и сурьма очень тесные. Связь с золотом такие достаточно прочная, но градиенты изменения концентраций их различные. Так, в бедных рудах содержание серебра несколько превышает содержание золота, а в богатых его уже в четыре-пять раз меньше.

Приведенный фактический материал показывает, что ценными элементами в рудах являются золото и серебро, кварц при использовании руд в качестве флюсов, а также сера. Элементы свинец, цинк, медь и висмут содержатся в небольших количествах и не накапливаются в концентратах. К единственной вредной примеси относится мышьяк.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом проведенных исследований стали эксплуатационные характеристика и сортность золотосодержащих руд участка Бескемпир месторождения Акбакай. Полученные данные позволяют на ранних стадиях разведки месторождения вести подсчет запасов по разным типам и сортности руд.

Полученные выводы сводятся к следующему:

Бескемпирское месторождение относится к золото-кварцевой умеренно-сульфидной формации, к золото-арсенопирит-сульфоантимонитовому минеральному типу.

Отличительной особенностью месторождения является повышенное содержание в рудах мышьяка.

Руды верхних горизонтов является кварцевыми флюсами 3 сорта. На глубине, помимо флюсовых, выявлены фабричные руды, характеризующиеся повышенным содержанием трехоксида алюминия и понижением - двуоксида кремния.

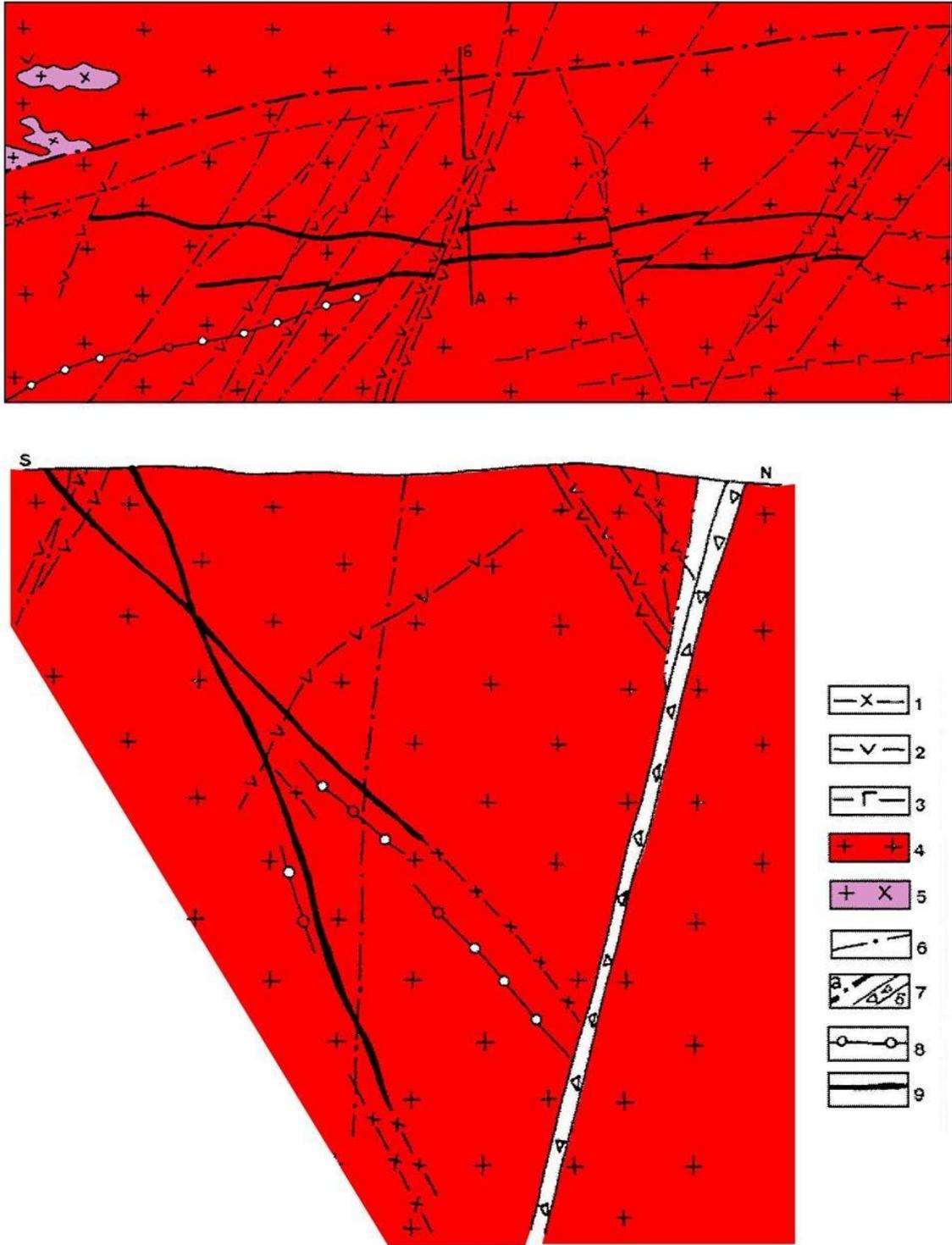
В товарной руде соотношение кремнезема - глинозема меняется в сторону уменьшения содержания первого компонента и увеличения второго, но не настолько, чтобы руды крутопадающих жил из флюсового сорта перешли в фабричный. Руды пологих жил, где содержание глинозема находится на допустимом техническими условиями пределе для кварцевых флюсов, при разубоживании их боковыми породами могут относиться только к фабричному сорту.

Ценными элементами в рудах являются золото и серебро, кварц при использовании руд в качестве флюсов, а также сера. Элементы свинец, цинк, медь и висмут содержатся в небольших количествах и не накапливаются в концентратах. К единственной вредной примеси относится мышьяк.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Данилов В.И. и др. Отчет о разведке проведенной на площади Акбакайского рудного поля. Алма-Ата. 1978г.
- 2 Месторождения золота Казахстана. Алматы. 2014г.
- 3 Зоторудные пояса Казахстана (глубинное строение, геодинамика развития, глубинные факторы локализации оруденения). Алматы 2008.
- 4 Справочник Месторождения золото Казахстана, Алматы. 2015г.
- 5 Проект «Разработка месторождений Бескемпир и Аксакал» (Корректировка ранее выполненных проектов) 2009г., выполненный ИГД им. Д. Кунаева.
- 6 Инструкция по ведению базы данных геологических работ Акбакайского филиала Крупник В.М.-главный геолог Алтыналмас, Сырлыбаев А.- Главный геолог Алтыналмас, 2018г., С.1-25.
- 7 Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию текстового и графического материала, СТ КазННТУ -09 - 2017
- 8 Методическое указание по составлению дипломного проекта. Составители: А.А. Бекботаева, Я.К. Аршамов. Дипломное проектирование. Методическое указание по составлению дипломного проекта (для студентов специальности Геология и разведка МПИ, специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых». – Алматы: КазННТУ имени К.И. Сатпаева, 2021 - с. 1-35.

Приложение Б



1 - диоритовые порфириды; 2 - лампрофиры спессартит-одинит-керсантитового ряда; 3 - диабазовые порфириды; 4 - граниты; 5 - гранодиориты, диориты; 6 - тектонические нарушения; 7 - зона Бескемпирского разлома: в плане (а), на разрезе (б); 8 - зона окварцевания, серицитизации, березитизации; 9 - золотоносные кварцевые жилы и зоны.

Рисунок Б.1 - Геологический разрез месторождения Бескемпир

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на дипломную работу Өтепова Саята Рысбекұлы

Специальность 6В07202, 6В05201 - Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых

Тема: «Эксплуатационные характеристика и сортность золотосодержащих руд
участка Бескемпир месторождения Акбакай»

Дипломная работа выполнена на основании собственных материалов, накопленных в процессе работы на месторождении Бескемпир. В данной работе описываются определение условий формирования месторождения и вещественный состав золотосодержащих руд месторождения Бескемпир. Рудные тела месторождения Бескемпир представлены кварцевыми жилами с зольбандами березитов в гранодиоритах. Вмещающие породы и руды характеризуются высокой крепостью и устойчивостью. Магматические породы в описываемом районе представлены тремя интрузивными комплексами ордовикского и девонского времени и золотоносным постверхнедевонским дайковым комплексом. В месторождении выделяются геолого-структурные элементы разного порядка, контролирующие различные по площадным размерам рудные столбы. Крупные структурные элементы Западно-Акбакайский разлом, контакт Кызылжартасского интрузива, некоторые субмеридиональные разрывы, линии сопряжения крутопадающих жил, определяют западное склонение промышленных руд как во всем объёме месторождения, так и крупных рудных столбов в пределах крутопадающих жил. Основная масса рудных минералов сосредоточена не в кальците, а рассеяна в кварце и, в меньшей степени, - в пирит-арсенопиритовых агрегатах. Поэтому главной формой их выделения является рассеянная, реже кучная или цепочечная вкрапленность.

При выполнении дипломной работы Өтепов Саят смог показать свои знания, полученные в стенах университета и с достоинством применить их в данной работе. Тема дипломной работы раскрыта полностью и составлена в соответствии со всеми требованиями.

Дипломная работа Өтепова Саята может быть рекомендована к защите с заслуженной хорошей оценкой, с присвоением ему академической степени бакалавра техники и технологии по специальности 6В07202, 6В05201 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых.

Научный руководитель:
Сениор-лектор, доктор PhD



Кембаев М.К.

«17» января 2022 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу

ОТЕПОВА САЯТА РЫСБЕКҰЛЫ

6B05201 — Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

на тему: «Эксплуатационные характеристика и сортность золотосодержащих руд участка Бескемпир месторождения Акбакай»

Выполнено:

- а) графическая часть на 2 листах
- б) пояснительная записка на 34 страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Дипломная работа Отепова Саята Рысбекулы посвящена актуальной проблеме «Эксплуатационные характеристика и сортность золотосодержащих руд участка Бескемпир месторождения Акбакай». В современных условиях отработки золотосодержащих руд известны многочисленные проблемы по извлечению золота. Изучение характеристик и сортности руд позволяют найти более прогрессивную технологию извлечения полезного компонента и сопутствующих элементов, что в свою очередь повышает экономическую отдачу отработки и комплексного использования руд.

В дипломной работе описаны геологическое строение района работ, где известны многочисленные проявления золоторудной минерализации, также освещены вопросы геологического строения месторождения и условия его эксплуатации, морфология рудных тел и закономерности размещения оруденения. Приводятся данные по вещественному, химическому составу руд и качественная и технологическая характеристика золотосодержащих руд.

В работе отражены результаты изучения руд золота месторождения Бескемпир, являющегося одним из объектов крупного золоторудного узла Казахстана.

Всё сказанное позволяет считать рассмотренную работу, написанную на базе фактического и изданного материала, вполне соответствующей требованиям, предъявляемым к дипломным работам.

Оценка работы

В целом, дипломная работа написана грамотно, с описанием каждого раздела, освещающими все необходимые изучаемые геологические аспекты. Данная работа отвечает всем требованиям к дипломным работам по специальности 6B05201 — Геология и разведка месторождений полезных ископаемых. Автор заслуживает оценку «90» баллов.

Рецензент

Заведующий лабораторией редких и редкоземельных металлов,
Института геологических наук им. К.И. Сатпаева,



Тогизов Куаныш Серикханович

«17» января

2022 г.



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: Отепов Саят Рысбекұлы

Название: Эксплуатационные характеристики и сортность золотосодержащих руд участка Бескемпир месторождения Акбакай

Координатор: Максат Кембаев

Коэффициент подобия 1:6

Коэффициент подобия 2:2.7

Замена букв:1

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 государственной комиссией.

17.01.2022

Дата

Подпись Научного руководителя

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: Өтепов Саят Рысбекулы

Название: Эксплуатационные характеристика и сортность золотосодержащих руд участка Бескемпир месторождения Акбакай

Координатор: Максат Кембаев

Коэффициент подобия 1:6

Коэффициент подобия 2:2.7

Замена букв:1

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, работа признается самостоятельной и допускается 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, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Работа составлена самостоятельно, признаков плагиата не обнаружено.....
.....
.....
.....
.....
.....

Дата

22.01.2022

Подпись заведующего кафедрой



Бекботаева А.А.

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Работа допускается к защите

.....

.....

.....

.....

.....

Дата
начальника структурного подразделения
22.01.2022

Подпись заведующего кафедрой /
 Бекботаева А.А.