

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет имени
К.И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела имени К. Турысова

Кафедра геологической съемки, поисков и разведки месторождений полезных
ископаемых

Мүбәрәк Азамат Болатұлы

Проект разведочных работ на участке Южный месторождения Эспе

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Специальность 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных
ископаемых

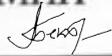
Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический
университет имени К.И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела
имени К. Турысова
Кафедра геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой ГСП и
РМПИ

 Бекботаева А.А.

“ 21 ” 05 2022 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

На тему: " Проект разведочных работ на участке Южный месторождения Эспе"

по специальности 5В070600 – Геология и разведка
месторождений полезных ископаемых

Выполнил

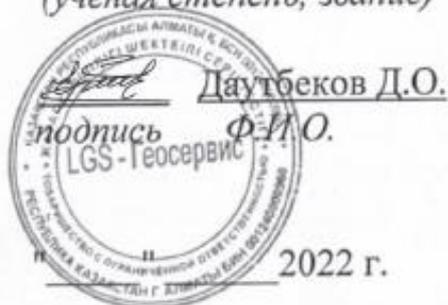
Мүбэрэк А.Б.

Рецензент

Научный руководитель

(ученая степень, звание)

Доктор PhD, ассоц. проф.
(ученая степень, звание)



 Бекботаева А.А.
подпись Ф.И.О.

“ 21 ” 05 2022 г.

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический
университет имени К.И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела
имени К. Турысова
Кафедра геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных
ископаемых

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой
доктор PhD, ассоц. проф.

 А.А. Бекботаева

«21» 05 2022 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение дипломной работы

Обучающемуся Мүбәрәк Азамату Болатұлы

Тема: «Проект разведочных работ на участке Южный месторождения Эспе»

Утверждена *приказом Ректора Университета №489-П/О от 24 декабря 2022г*

Срок сдачи законченной работы "20" мая 2022 г.

Краткое содержание дипломной работы:

- а) общие сведения о геологии района*
- б) общие сведения о геологии месторождения*
- в) описание методики геологоразведочных работ*

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- а) геолого-структурная карта района;
- б) геологическая карта месторождения
- в) геологические разрезы и схемы;

ГРАФИК
подготовки дипломной работы (проекта)

Наименование разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Сроки представления научному руководителю	Примечание
Общие сведения о месторождении	16.04.2022	
Характеристика района и месторождения	27.04.2022	
Проект разведочных работ	01.05.2022	

Подписи

Научного руководителя и нормоконтролера на законченную дипломную работу

Наименования разделов	Консультанты, ФИО (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Географо-экономическая характеристика района	Доктор PhD, ассоц. проф. А.А. Бекботаева	16.04.2022	
Геологическое строение района	Доктор PhD, ассоц. проф. А.А. Бекботаева	27.04.2022	
Геологическое строение месторождения	Доктор PhD, ассоц. проф. А.А. Бекботаева	27.04.2022	
Производственно-методическая часть	Доктор PhD, ассоц. проф. А.А. Бекботаева	01.05.2022	
Нормоконтроль	Г.М. Омарова, Доктор PhD	19.05.2022	

Научный руководитель

 Бекботаева А.А.

Задание принял к исполнению обучающийся

_____ Мүбэрэк А.Б.

Дата

" 21 " 05 2022 г.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа посвящена изучению золоторудного месторождения Эспе и составлению проекта по доразведке его на глубину.

Соответственно, целью данной дипломной работы является проектирование работ по доразведке глубоких горизонтов месторождения Эспе для уточнения морфологии рудных зон и возможного прироста запасов.

Проект подготовлен с учетом материалов исторического периода и более современных этапов изучения месторождения. Проектом предусмотрены все необходимые для выполнения поставленной цели типы геологоразведочных работ, которые включают бурение поверхностных и подземных скважин, проходку подземных горных выработок.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыс Эспе алтын кенорнының зерттеуге және оны тереңдікке дейін барлау жобасын жасауға арналған.

Тиісінше, бұл диссертацияның мақсаты кен аймақтарының морфологиясын және қорлардың ықтимал өсуін нақтылау үшін Эспе кен орнының терең қабаттарын толық зерттеу жұмыстарын жобалау болып табылады.

Жоба кен орнын зерттеудің тарихи кезеңі мен заманауи кезеңдерінің материалдарын ескере отырып дайындалған. Жобада қойылған мақсатты орындау үшін жер үсті және жер асты ұңғымаларын бұрғылауды, жер асты тау-кен қазбаларын қазуды қамтитын геологиялық барлау жұмыстарының барлық қажетті түрлері көзделген.

SUMMARY

The thesis is devoted to the study of the Espe gold deposit and the preparation of a project for its additional exploration to a depth.

Accordingly, the purpose of this thesis is to design work on additional exploration of the deep horizons of the Espe deposit to clarify the morphology of ore zones and the possible increase in reserves.

The project has been prepared taking into account the materials of the historical period and more modern stages of the study of the deposit. The project provides for all types of geological exploration necessary to fulfill the set goal, which include drilling of surface and underground wells, sinking of underground mine workings.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1. Общие сведения о районе работ	10
1.1 Краткая географо-экономическая характеристика района	10
1.2 Изученность месторождения	11
2. Геологическая характеристика района	12
2.1 Стратиграфия	12
2.2 История развития региона	16
2.3 Тектоническое строение района	18
2.4 Магматизм	20
3. Геологическая характеристика месторождения	22
3.1 Петрография вмещающих пород	22
3.2 Тектоническое строение рудного поля и месторождения	24
3.3 Характеристика рудных зон месторождения	27
4. Производственно-методическая часть	29
4.1 Геологическое задание	29
4.2 Горнопроходческие работы	29
4.3 Буровые работы	29
4.4 Геофизические работы	30
4.5 Опробование	30
4.6 Планируемый подсчет запасов	35
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	36
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	

ВВЕДЕНИЕ

Месторождение Эспе расположено на территории Северо-Казахстанской области, в пределах Кокшетауского срединного массива, в 25 км к северо-западу от областного центра – города Кокшетау.

Рудное поле локализовано в пределах Алтыбайской синклинальной структуры и приурочено к зоне пересечения Донгул-Агашского разлома с разломом северо-восточного простирания и к контакту гранитоидной интрузии верхнего ордовика с вмещающими докембрийскими породами.

Месторождение со всех сторон ограничено разломами, которые хорошо фиксируются в геофизических исследованиях. Вдоль разломов на всех стадиях образования возникали более мелкие оперяющие нарушения с похожими элементами залегания, нередко сопровождающиеся зонами дробления.

Одной из главных геологических особенностей месторождения является его расположение в интрузивном массиве, который выделяется из других исключительной пестротой петрографического состава пород, их быстрой фациальной изменчивостью и интенсивной метасоматической проработкой. Характерным является постепенный переход от пород кислого состава к породам среднего и основного составов. Контакт зоны перехода с гранодиоритами является определяющим для формирования промышленной золоторудной минерализации.

1 Общие сведения о районе работ

1.1 Краткая географо-экономическая характеристика района

Золоторудное месторождение Эспе располагается на территории Северо-Казахстанской области, в 25 км к северо-западу от областного центра – города Кокшетау (Рисунок 1) [1].



Рисунок 1 – Обзорная карта Северо-Казахстанской области

В геоморфологическом плане район слабо расчленён. Представлен денудационной слабохолмистой равниной, расположенной на стыке южного обрамления Западно-Сибирской низменности и Центрально-Казахской складчатой системы.

Редкие возвышенности (холмистые гряды) располагаются в областях развития палеозойских вулканогенно-осадочных отложений. Абсолютные высотные отметки колеблются в пределах 216-262 м (в пределах месторождения 224-235 м).

Гидрографическая сеть развита слабо, представлена единственной рекой Чаглинка, протекающей с юга на север в восточной части района. В засушливое время река часто пересыхает.

Климат района резко-континентальный, характеризуется продолжительной зимой и коротким жарким летом.

1.2 Изученность месторождения

История открытия и изучения месторождения «Эспе» прослеживается с 1959 года, когда при проведении разведочных работ на редкие металлы в районе была впервые обнаружена гамма-аномалия «Шункурколь» [2]. Первичный металлометрический анализ отобранных штучных проб показал повышенные содержания висмута и молибдена (до 0.01%), а также мышьяка (до 0.1%).

Изучение аномалии было продолжено в 1963 году Кокшетауской геологоразведочной экспедицией – проводились оценочные работы путём вскрытия аномальных зон проходкой канав и шурфов и их опробованием. В результате проведенных работ были обнаружены окварцованные зоны с повышенными содержаниями мышьяка (1-3%), что дало основание считать участок перспективным на золото. Пробы, отобранные с этих зон, показали наличие содержания золота до 6 г/т. Результаты проведенных исследований послужили толчком к проведению детальных поисков золота в районе.

В 1965 году проявление Шункурколь было переименовано в месторождение «Эспе», по аналогии с ближайшим посёлком.

С того момента начались детальные поисковые работы на участке. Методика поверхностных работ заключалась в проходке канав, шурфов и бурения картировочных скважин. В совокупности это позволило установить основные параметры залегания верхних частей минерализованных зон.

Изучение глубоких горизонтов проводилось путем бурения наклонных поисковых скважин по профилям, расстояние между которыми составляло 60 метров (поисковая сеть). На этом этапе была определена площадь и глубина залегания зон кварц-арсенопиритовой минерализации.

В 1967 году проводились поисково-оценочные работы путем проходки горизонтальных подземных выработок на глубине 60 м через 120 м [2]. Подземные горные работы сопровождалось бурением наклонных скважин по сети 60x120 м. Работы помогли подтвердить наличие промышленной минерализации на глубоких горизонтах и тем самым уточнить границы месторождения, что позволило начать следующую стадию геологоразведочных работ.

В 1968 году была начата предварительная разведка месторождения на том же горизонте (глубина 60 м). Работы дополнялись подземным бурением горизонтальных скважин в стенках выработок со сгущением сети до 30 м. Для прослеживания рудных зон бурились подземные наклонные скважины (веера).

Глубокие горизонты изучались путем бурения структурных скважин, что подтвердило представления о распространении рудных зон на глубину.

Опробование и последующие лабораторные исследования и технологические испытания позволили составить технико-экономические обоснования временных кондиций.

2 Геологическая характеристика района

Представление о геологическом строении района получены в основном по результатам разномасштабных геологических съемок как исторического, так и более современных периодов.

В общем виде геологию района слагают метаморфические породы докембрийского периода, перекрывающиеся вулканогенно-карбонатными отложениями среднего палеозоя [1]. В связи с этим, основная информация по стратиграфии и геологии получена при изучении керна буровых скважин и в меньшей степени обнажений.

Интрузивные породы (гранитоиды) имеют ограниченное распространение, занимая не более четверти района.

2.1 Стратиграфия

Определяющую роль в стратиграфии района играет докембрийский метаморфический фундамент, осложненный каледонскими структурами. Кайнозойские образования почти повсеместно перекрывают породы кристаллического основания.

Докембрийские отложения

Отложения докембрийского периода в пределах района расчленяются на два комплекса метаморфитов – нижне-среднерифейский (ефимовская свита) и верхнерифейский (куусиекская, шарыкская, кокчетавская свиты).

Нижний-средний рифей. Ефимовская свита (R₁₋₂ ef)

Породы ефимской свиты довольно широко развиты как в пределах района, так и на самом месторождении (слагают центральную его часть). Отложения формируют крупную антиклинальную структуру северо-западного простирания, прорванную в своей осевой части палеозойской интрузией кислого состава (гранитоидного).

Мощность свиты составляет порядка 3000 м.

В петрографическом плане свиту слагают зеленые сланцы различного состава – хлорит-амфиболовые, хлорит-карбонатные, эпидот-амфиболовые. Также встречаются метаморфиты более высокотемпературных фаций – амфиболиты, инъекционные гнейсы и мигматиты, кварциты. Преобладающая роль отводится именно комплексу сланцев, развитых на незатронутых гранитизацией участках развития свиты.

В пределах месторождения свита представлена в основном амфиболитами, мигматитами, реже сланцами (хлоритовыми и амфиболитовыми). Присутствие мигматитов обусловлено интенсивным развитием процессов ассимиляции и гранитизации вмещающих пород. Для мигматитов характерно крайне неравномерное распределение минералов, что проявляется в виде развития кумуло- или гломеробластовых структур и пятнистых, пятнисто-полосчатых текстур. Мигматиты совместно с

амфиболитами составляют экзоконтактовую фацию ефимской свиты и развиты только в зонах соприкосновения с гранитоидными интрузивами. Конечным продуктом гранитизации вмещающих пород являются метасоматические габбро-диориты, кварцевые диориты и гранодиориты.

В минералогическом плане для ефимовской свиты характерны парагенетические ассоциации минералов, соответствующие кварц-альбит-альмандиновой (альбит-эпидот-амфиболовой) субфации зелёных сланцев. Это ассоциации амфибол-плагиоклаз, амфибол-эпидот-кварц, биотит-кварц, серицит-кварц, хлорит-карбонат-кварц.

Шарыкская свита (R_{3sh})

Аналогично ефимской, образования шарыкской свиты в районе развиты довольно широко. Основная их часть локализована к северу от месторождения «Эспе», на площади листов L-42-91-А и L-42-91-Б, где породы слагают часть Азиатского синклиория.

Разрез свиты по составу можно разделить на два яруса – нижний, сложенный темноцветными породами (углисто-глинистыми сланцами, прослоями и линзами известняков, доломитов и сидеритов) и верхний, сложенный более светлыми (светло-серых, лиловых оттенков) аргиллито-песчано-сланцевыми отложениями. Мощность нижней части составляет около 2000м, верхней – до 500м.

Преобладающую роль в разрезе свиты играют низкотемпературные углисто-глинистые, глинисто-карбонатные сланцы. Карбонатные породы (мраморизованные известняки и доломиты, местами встречаются линзы сидеритов) составляют не более 30% объёма свиты.

В минералогическом плане для шарыкской свиты характерны парагенетические ассоциации, соответствующие фации низкотемпературных сланцев (филлитов). Это ассоциации кварца, серицита и карбонатных минералов с углистым веществом.

В зонах контакта с гранитными массивами в составе сланцев иногда встречаются хлорит и биотит, местами проявлено скарнирование.

Палеозойские отложения

Палеозойские отложения в районе представлены каледонидами (средний-верхний ордовик) и герцинидами (средний-верхний девон, нижний карбон).

Средний – верхний ордовик (O₂₋₃)

Образования ордовика локализованы на севере изучаемой площади, где слагают ранее упомянутый Азиатский синклиорий, а также выполняют грабенообразную структуру, расположенную южнее участка месторождения.

По составу разрез представлен двумя частями: нижнюю часть слагают конгломераты, песчаники, аргиллиты и силициты (кремнисто-яшмовые породы), а сверху расположена флишоидная толща. В пределах разреза часто встречаются порфириты.

В глинисто-песчанистых толщах были обнаружены останки ископаемой фауны, отнесенной по возрасту к среднему-верхнему ордовику.

Мощность ордовикских отложений составляет 2-3 км.

Средний – верхний девон (D₂₋₃)

Девонские отложения имеют широкое развитие в пределах изучаемой площади. Ими сложены две структуры среднего порядка – Елтайская синклиналь и Северо-Кокшетауская грабен-синклиналь (мульда).

В пределах Елтайской мульды красноцветные отложения девона залегают на гранитоидах, тогда как в Северо-Кокшетауской грабен-синклинали перекрывают докембрийские и ордовикские породы.

Красноцветы представлены конгломератами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, также местами замечены известняки.

Максимальная мощность девонской толщи вскрыта в пределах Северо-Кокшетауской грабен-синклинали, где она достигает значений в 600м.

Нижний карбон (C₁)

Каменноугольные отложения подразделяются на ряд стратиграфических горизонтов. Они локализованы в местах залегания девонских красноцветов, что свидетельствует о стабильном осадконакоплении в этот период.

Нижние части разреза (*турнейский ярус, C_{1t1}*) сложены светло-серыми песчанистыми породами, согласно залегающими на девонских образованиях. Местами среди отложений встречаются отдельные прослои красноцветов, образованных за счёт переотложения подстилающих пород.

Выше в ограниченном количестве залегают окремненные известняки, для которых характерны останки фауны нижнего карбона (верхнетурнейский (*C_{1t2}*) и нижневизейский (*C_{1v1}*) ярусы). Похожие образования были встречены в Центральном Казахстане, где их идентифицируют как русаковский горизонт (*C_{1v2-v1}*).

«Русаковский горизонт» перекрывается глинисто-угленосной толщей, для которой характерно развитие фауны и флоры, по возрасту относящейся к верхнему визейскому и нижнему намюрскому ярусам (*C_{1v2-n}*). Общая мощность каменноугольных отложений составляет около 500 м.

Древняя кора выветривания

Конец нижнего карбона ознаменуется затуханием процессов аккумуляции (отсутствуют породы позднего карбона) и началом активного гипергенеза, продолжавшегося вплоть до эпохи палеогена.

В это время широкое развитие получила кора выветривания. Характер коры в пределах рассматриваемой территории преимущественно площадной. Линейный тип коры выветривания характерен зон тектонических нарушений. Разрез коры по направлению снизу-вверх следующий:

1. *Нижняя зона* – трещиноватые и осветлённые коренные породы.
2. *Средняя зона* – глинистые минералы, местами отмечены реликты первичной структуры.
3. *Верхняя зона* – охристые породы и цветные каолиновые глины. Для зоны характерно разложение глинистых минералов второй зоны с образованием каолина и гидроокислов железа.

«Полнота» разреза коры выветривания наблюдается не повсеместно. Наиболее полно разрез коры вскрыт в местах развития гранитоидов, где по ним образованы каолиниты. Примером может послужить Алексеевское месторождение каолиновых глин (по гранитоидам), расположенное севернее месторождения Эспе.

Кайнозойские отложения

Отложения эпохи альпийской складчатости довольно широко распространены в пределах района. Почти повсеместно породы кайнозоя залегают на кристаллическом основании.

Средний-верхний Палеоген (P_{2,3}) и Неоген (N)

Отложения начала кайнозойской эры выделены в три отдельные свиты.

Чеганская свита (верхний эоцен – нижний олигоцен) сложена глинистыми и песчанистыми отложениями. С последними связаны крупные промышленные россыпные месторождения титана и циркония (титан-циркониевые россыпи). Примером таких месторождений могут быть Обуховская, Северная и Горьковская россыпи.

Чиликтинская свита сложена песками с более худшей сортировкой материала. Тектурно-структурные особенности пород (характер сортировки, слоистости) и их гранулометрический состав говорят о прибрежно-морском и прибрежно-озёрном их происхождении.

Чагарайская свита формировалась уже в континентальных условиях. Речные отложения представлены галечниками, гравелитами и песками. Кое-где происходило формирование пёстроцветных глин, которые местами перекрывались нижне-средне миоценовыми глинами серо-зелёного цвета (аральская свита), либо средне-верхне-миоценовыми и нижне-средне плиоценовыми красно-бурыми глинами (павлодарская свита)

Отложения, образованные с конца неогена до начала антропогена, относят к «переходному периоду». Это в основном сероцветные глинистые породы континентальной фации.

Четвертичные отложения

Образования антропогена в пределах района подразделяются на нижне-средне-четвертичные – включают фации покровных отложений (жёлто-бурые суглинки), и средне-верхне-четвертичные – отложения речных террас, делювий, пролювий. По составу это иловатые глины, переотложенные суглинками, песками, гравелитами.

Верхний и современный отделы антропогена представлены озерными и речными отложениями – теми же иловатыми глинами, галечниками и песками.

Расчленение кайнозойских отложений было также произведено по останкам древней фауны и флоры – комплексу видов спор и пыльцы, находкой ископаемых останков рыб, животных, а также стоянок древнего человека (антропоген).

2.2 История развития региона

Рудное поле претерпело мощные тектонические преобразования за время своего образования.

Расположено рудное поле на территории Северо-Кокшетауской купольно-кольцевой структуры, которая в свою очередь входит в состав Кокшетауской субдукционно-коллизонной зоны (КСКЗ) [3]. Изучение этой зоны проводилось многими исследователями на протяжении более десятка лет. Результатом этих исследований стала модель формирования и развития пород Кокшетауского массива, представленная в виде схемы на рисунке 2.

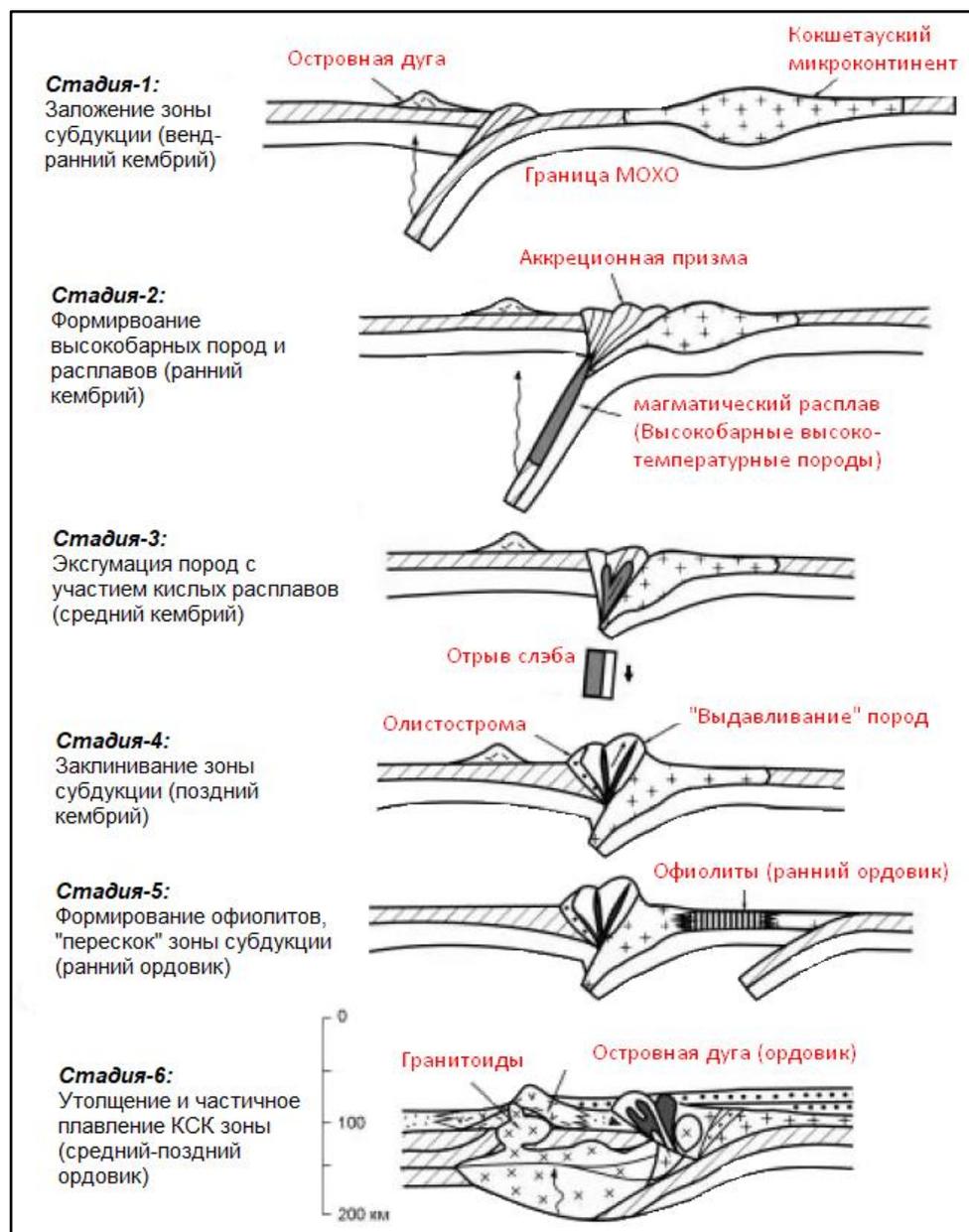


Рисунок 2 – Схема геотектонического развития региона

Кокшетауская субдукционно-коллизионная зона представляет собой комбинацию нескольких крупных структурных элементов, образованных в субдукционно-коллизионной обстановке.

Активная стадия формирования региона началась в венде с субдукции Палеоазиатского океана и коллизии Кокшетауского микроконтинента с системой островных дуг венд-ордовикского периода (*стадия-1*, см. схему выше) [3]. Описанные процессы привели к образованию высокотемпературных и высокобарных пород, которые по мере погружения края Кокшетауского микроконтинента подвергались метаморфизму высших ступеней (*стадия-2*, глубина около 150-200 км).

На следующем этапе происходило формирование кислых и карбонатитовых расплавов, а также частичное плавление высокобарных пород с последующим выдавливанием последних до глубин около 90-100 км, что позволило сохранить обстановку высокого давления. Дальше в процессе заклинивания аккреционной призмы происходило поднятие пород до её основания (до глубин 60-30 км, *стадии-3,4*). Всё это привело к образованию пояса террейнов в пределах субдукционной зоны венд-кембрия. Так завершилась активная стадия субдукции, сформировалась островная дуга и началось формирование офиолитов в раннем ордовике (*стадия-5*).

Финальный этап развития региона связан с коллизией островной дуги и Кокшетауского микроконтинента, в результате которой произошла серия региональных надвигов пород террейнового пояса и аккреционной призмы на отложения островодужного комплекса (*стадия-6*). Эта стадия характеризуется интенсивной гранитизацией и, как следствие, утолщением коры.

2.3 Тектоническое строение района

В строении района четко выделяются три структурных этажа:

Нижний структурный этаж сложен отложениями рифея, разделенными на два яруса (подэтажа). Нижний ярус представлен образованиями ефимовской и кууспекской свит, верхний ярус сложен терригенными отложениями шарыкской и кокчетавской свит, образующими платформенный чехол.

Второй структурный этаж соответствует новому этапу развития района – тектонической активизации Кокшетауского массива и формированию наложенных прогибов. Нижняя часть структурного этажа представлена вулканогенно-осадочными комплексами ордовика, сверху – красноцветные толщи девона и карбонатно-терригенные отложения карбона.

Третий структурный этаж полностью представлен кайнозойскими рыхлыми отложениями, формирующими осадочный чехол.

Исследуемый район расположен на сочленении двух структурных элементов первого порядка – Кокшетауского антиклинория и Азатского синклинория (рисунок 3).

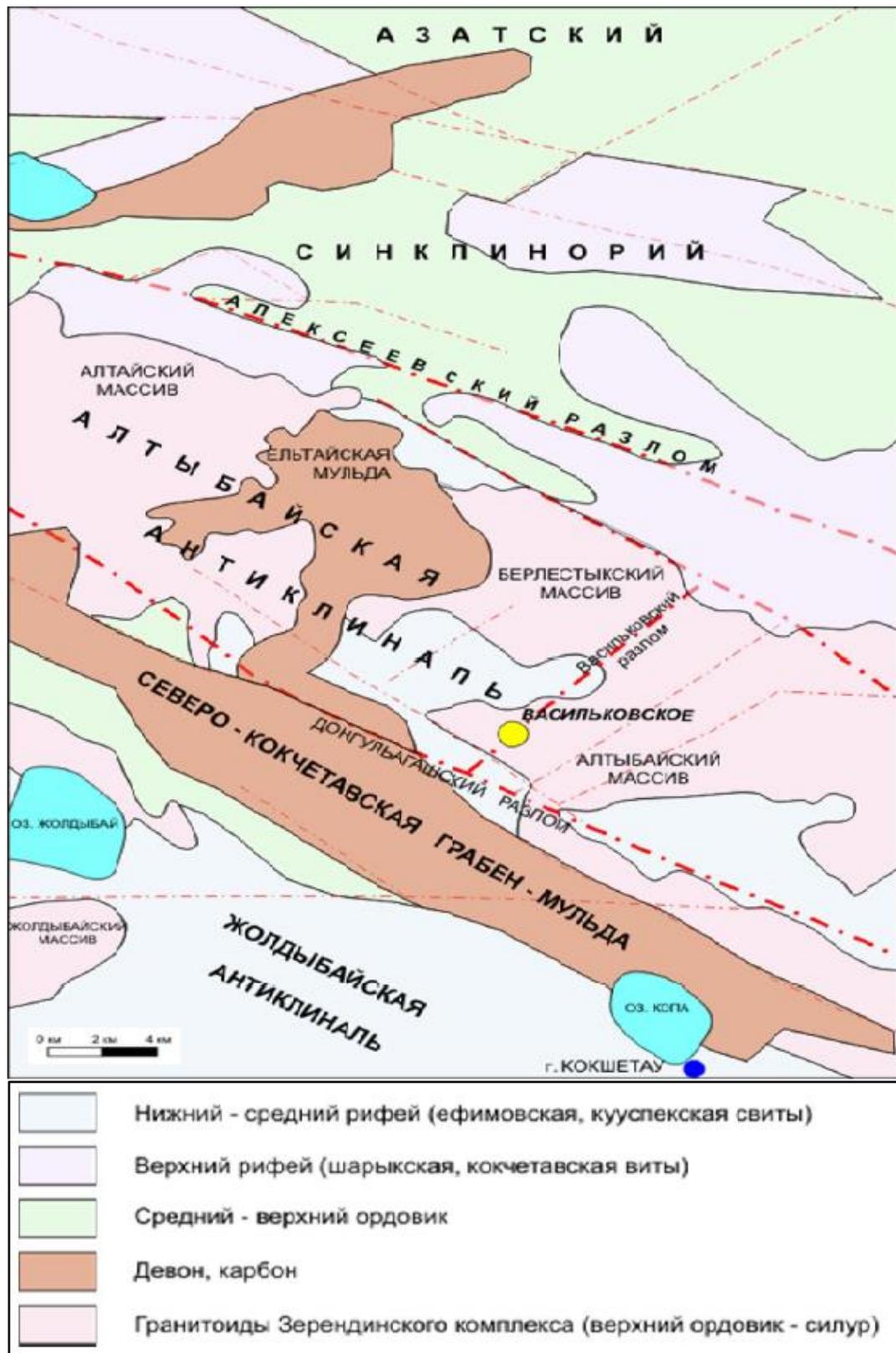


Рисунок 3 – Структурная схема района

В северо-восточной части района локализован *Азатский синклиний* – структура первого порядка, сложенная преимущественно докембрийскими образованиями. К юго-западу Азатский синклиний через *Алексеевский*

глубинный разлом сменяется *Кокшетауским антиклинорием*, который в свою очередь, состоит из множества структур более мелких порядков. Две названные структуры являются главными в районе.

Юго-западнее Алексеевского разлома расположена *Алтыбайская антиклиналь*, в составе которой выделяется несколько отдельных интрузивных массивов – *Алтайский* и *Берлестыкский*, разделённые *Ельтайской мульдой*, и одноименный *Алтыбайский массив*.

Далее к юго-западу Алтыбайская структура через *Донгул-Агаишский глубинный разлом* сменяется *Северо-Кокшетауской грабен-синклиналью* (мульдой), а затем *Жолдыбайской антиклиналью*.

Для антиклинальных структур района характерен гранитоидный магматизм.

Золоторудное месторождение Эспе приурочено к центральной структуре района – Алтыбайской антиклинали, расположено в месте пересечения двух главных глубинных разломов – *Донгул-Агаишского* (северо-западного простирания) и *Васильковского* (северо-восточного простирания) [4]. Одноименный разлом является главным рудоконтролирующим на месторождении.

2.4 Магматизм

Магматические образования занимают около 30% всей площади исследуемого района. Большая часть магматитов представлена интрузивными породами (около 25%).

По времени формирования магматиты разделяются на докембрийские и каледонские комплексы.

Комплекс магматических пород докембрия соответствует рифейскому тектоно-магматическому циклу. В составе выделяются две главные формации:

диабазов-порфириновая формация ефимовской свиты (породы замещены амфиболитами, актинолитовыми и хлорит-актинолитовыми сланцами);

формация липаритовых порфиров кууспекской свиты (порфиroidы).

Меньшим распространением в районе пользуется формация андезитовых порфиритов, к которой относятся андезитовые и андезито-базальтовые порфириты и их туфы.

Каледонский комплекс магматитов (*Зерендинский комплекс позднего ордовика-силура*) представлен гранодиорит-гранитовой формацией.

Гранитоидный магматизм получил распространение в период наиболее интенсивной тектонической активизации – фазой каледонской складчатости. Интрузивные массивы в основном формировались в пределах центральной части района, где четко прослеживаются вдоль Алтыбайской антиклинали (рис. 3), которую слагают ефимовские метаморфиты. Это ранее упомянутые массивы Алтайский, Ельтайский, Берлестыкский, Алтыбайский и Кызылсайский. Все

они по мере погружения в земную кору объединяются в единый массив, что подтверждается данными гравиметрических съемок.

Проявления гранитоидного магматизма в районе разделяются на три фазы:

Гранитоиды первой фазы имеют ограниченное распространение. Представлены диоритами, слагающими отдельные небольшие тела на юго-западе. Породы легко диагностируются по типичной диоритовой структуре и минеральному составу – плагиоклаз (60-65%), амфибол (30%), вторичные хлорит, эпидот, серицит.

Гранитоиды второй фазы являются наиболее распространенными в районе и играют важную роль. Среди них граниты и гранодиориты состоящие из плагиоклаза (30-40%), КПШ (30-40%), кварца (20-30%), амфибола (5-10%), биотита (5-7%) и типичных акцессорных апатита, магнетита и сфена.

На этой фазе происходили процессы ассимиляции и гибридизации магматических расплавов, определившие дальнейший гибридный облик пород. К таким относятся породы эндоконтактной зоны – габбро-диориты и кварцевые диориты. Ширина эндоконтакта составляет в пределах 0,5-1 км.

Породы претерпели перекристаллизацию, но сохранили исходный состав и структуру:

кварцевые диориты – плагиоклаз (40-60%), амфибол (20-30%), кварц (до 10%), биотит (до 5%); структура диоритовая;

габбро-диориты – плагиоклаз (50-60%), амфибол (40-50%); структура габбровая;

Габбро-диориты Зерендинского комплекса являются крайними и переходными к амфиболитам. В целом, для пород второй фазы характерны частые переходы между отдельными разновидностями магматитов и метаморфитов, что делает расчленение пород на отдельные тела невозможным.

Гранитоиды третьей фазы представлены лейкократовыми мелко-среднезернистыми гранитами, обнажающимися на юго-востоке (Алтыбайский массив). Минеральный состав – плагиоклаз (20-30%), КПШ (30-35%), кварца (20-30%), биотита (до 3%), акцессорные апатит, сфен, магнетит, циркон, флюорит.

Комплекс дайковых пород в районе представлен жильными гранитами и аплитами (первый этап) и гранит-порфирами, диоритовыми, диабазовыми порфиритами (второй этап).

Для магматических пород Зерендинского комплекса характерны частые гидротермально-метасоматические преобразования, среди которых наиболее частые – окварцевание, калишпатизация, карбонатизация, грейзенизация и березитизация. Месторождение Эспе связано с процессами окварцевания, которые приурочены к зонам разломов, где и локализована продуктивная минерализация. Калишпатизация проявлена в образовании мелких безрудных пегматитовых жил.

3 Геологическая характеристика месторождения

Золоторудное месторождение Эспе расположено среди гибридных пород эндоконтакта Алтыбайского гранитоидного массива с метаморфическими образованиями ефимовской свиты нижнего протерозоя.

3.1 Петрография вмещающих пород

В строении месторождения участвуют магматиты верхнего ордовика-силура, отложения мезозойской коры выветривания, повсеместно перекрывающей породы основания и кайнозойские рыхлые отложения.

Минерализованные зоны месторождения Эспе расположены на контакте двух типов магматических пород Зерендинского комплекса – габбро-диорит-гранодиоритового (габброидного) и существенно гранодиоритового [3]. Внешние отличия главных типов пород можно проследить на рисунке 4.

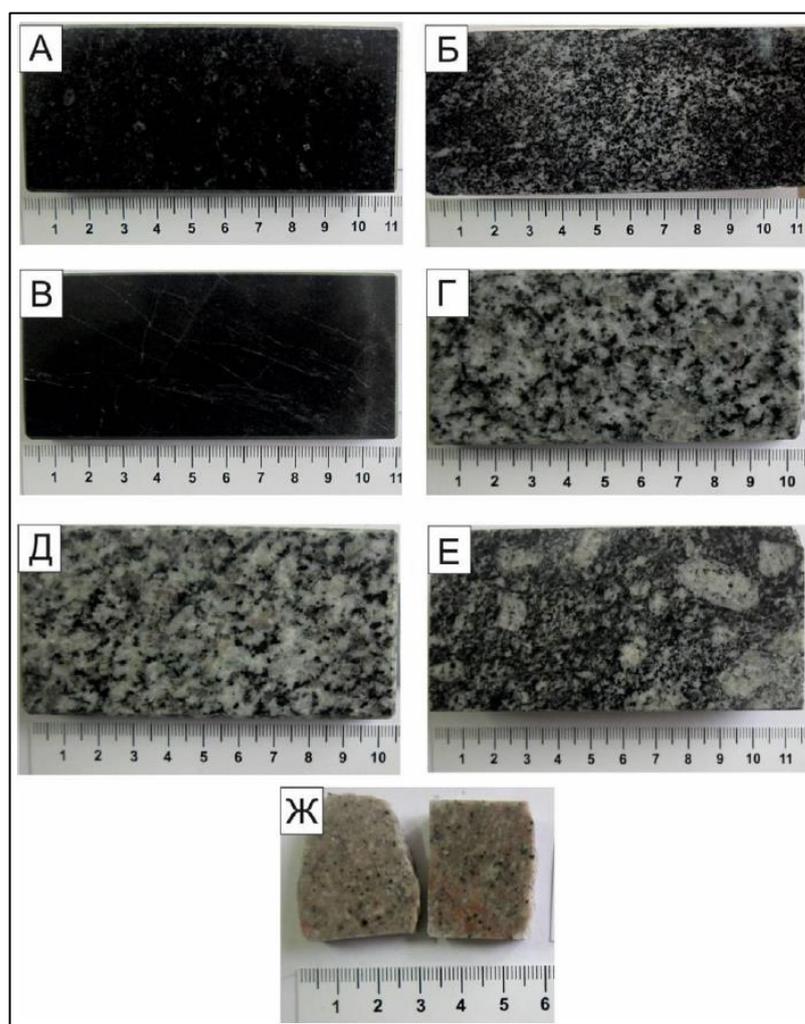


Рисунок 4 – Основные типы магматических пород месторождения: *A* – габбро, *B* – габбро-диорит, *B* – диорит, *Г* – кварцевый диорит, *Д* – плагиогранит, *Е* – гранодиорит, *Ж* – гранит

Ниже приводится описание пород первого типа [3]:

Роговообманковые габбро-диориты встречаются в юго-восточной части площади. По внешнему облику это полнокристаллические интрузивы массивной структуры, темно-серого цвета. По мере приближения к контакту с порфиробластовыми гранодиоритами окраска пород осветляется до светло-серой. Породы сложены плагиоклазом и роговой обманкой. По типу плагиоклаза породы близки к диоритам, а по характеру и количеству фемических минералов – к роговообманковым габбро.

Породы можно разделить по соотношениям минералов на лейко- (40-60% плагиоклаза), мезо- (30-40%) и меланократовые (менее 20%), а также по размеру зёрен на мелко- (менее 2 мм), средне- (2-3 мм) и крупнозернистые (4-5 мм).

Кварцевые диориты получили наибольшее развитие в северной части площади. Это полосчатые светло-серые или почти белые породы полнокристаллической средне-, мелкозернистой структуры. Состоят из плагиоклаза (40- 50%), горнбленда (20-25%), биотита (около 7%), КПШ (8-10%), а также вторичных (хлорит, серицит) и акцессорных минералов.

Роговообманковые гранодиориты представляют собой светло-серые слабо трещиноватые среднезернистые породы массивной, пятнистой текстуры. Пятнистую текстуру обуславливают частые включения ксенолитов кварцевых диоритов. Состоят породы из плагиоклаза (40%), кварца (25%), КПШ (около 15%), горнбленда (15-20%) и биотита (2-3%). Отмечено разнообразие акцессорных минералов, среди которых: сфен, магнетит, циркон, апатит, рутил, ильменит, гранат, эпидот, монацит, хромшпинелиды, слюды и др.

Четкий петрографический контроль минерализации магматитами первого типа не установлен. Минерализация в равной степени наложена на все перечисленные разновидности.

Магматические породы второго типа распространены в юго-восточной части месторождения и отличаются более простым составом и петрографической однородностью. Представлены порфиробластовыми гранодиоритами розовой, розовато-серой и серой окраски (переход между окраской как правило постепенный).

Дайковая серия представлена одиночными телами среди габброидных пород. Местами наблюдаются серии даек.

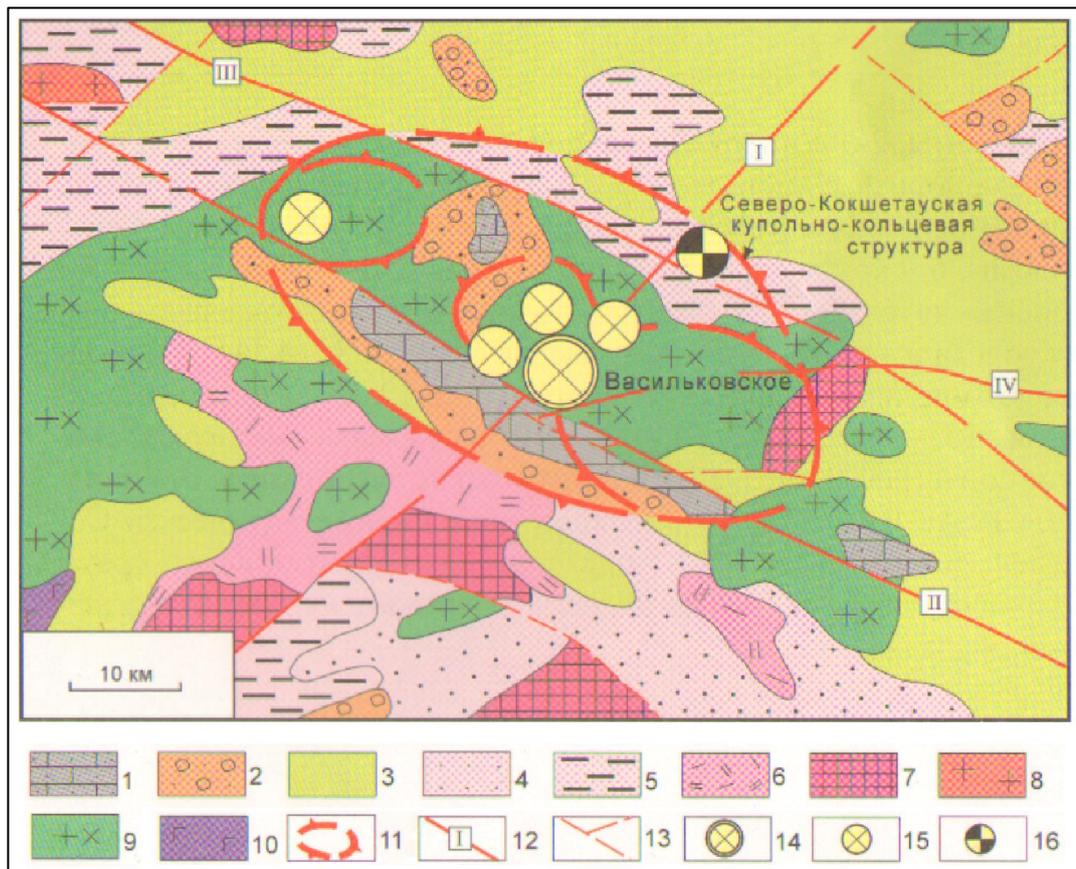
Контакты крупных даек (и их скоплений) чаще криволинейные, тела тяготеют к пологим трещинам (20-30°) и средним по падению (50-60°). Для мелких тел характерны более прямые контакты, дайки контролируются крутопадающими трещинами (70-90°).

По мере удаления от контакта гранодиоритов происходит изменение состава даек от кислых разностей к основным.

3.2 Тектоническое строение рудного поля и месторождения

Исходя из описания схемы геотектонического развития региона, золоторудное месторождение Эспе было сформировано на финальной коллизионной стадии развития региона в области средних глубин в период высокой тектонической активности земной коры [3].

Тектоническое строение месторождения характеризуется как очень сложное. В общем виде оно определяется широким развитием систем нарушений разного порядка (сколового типа), оперяющихся с висячего бока главную разрывную структуру района – Донгул-Агашскую зону разломов (рисунок 5).



Условные обозначения: 1-10 – геологические формации: 1 – терригенно-карбонатная (C_1), 2 – молассовая конгломерат-песчаниковая (D_{2-3}), 3 – терригенная, вулканогенно-терригенная (O_{1-2} , O_2 , O_{2-3}), 4 – терригенная кварцитопесчаниковая (кокшетауская свита R_{3-V}), 5 – углеродисто-терригенно-карбонатная (шарыкская свита R_{3-V}), 6 – порфиroidно-порфиритоидная (кууспекская свита R_{1-2}), 7 – амфиболит-гнейсовая (зерендинская серия PR_{1-2}), 8 – лейкогранитовая (золотоношенский интрузивный комплекс D_2), 9 – батолитов пестрого состава (зерендинский интрузивный комплекс O_3-S_1), 10 – габбро-габбро-диоритовая ϵ , 11-13 – метасоматиты: 11 – купольно-кольцевые структуры, 12 – региональные разломы: I – Васильковско-Березовский, II – Донгул-Агашский, III – Алексеевский, IV – Широтный, 13 – разломы второго и третьего порядка, 14-15 – золото-сульфидно-кварцевые объекты штокверкового типа: 14 – очень крупное месторождение Эспе, 15 – мелкие месторождения и рудопроявления, 16 – золото-колчеданно-барит-полиметаллическое месторождение Березовское

Рисунок 5 – Структурно-тектоническая схема рудного поля

Зона простирается в северо-западном направлении ($280-300^\circ$), нарушения падают на северо-восток под углами $70-85^\circ$. Смежные нарушения второго порядка формируют трапециевидный «контур», своего рода тектонический каркас, в пределах которого локализованы минерализованные зоны месторождения (рис. 6). Такие нарушения имеют субмеридианальное, северо-западное и северо-восточное простирание.

Еще больше усложняют структуру месторождения мелкие нарушения третьего и ниже порядков. Это трещины сколового типа и локальные разрывы, формирующие отдельные тектонические блоки и придающие месторождению каркасно-блоковый тектонический облик.

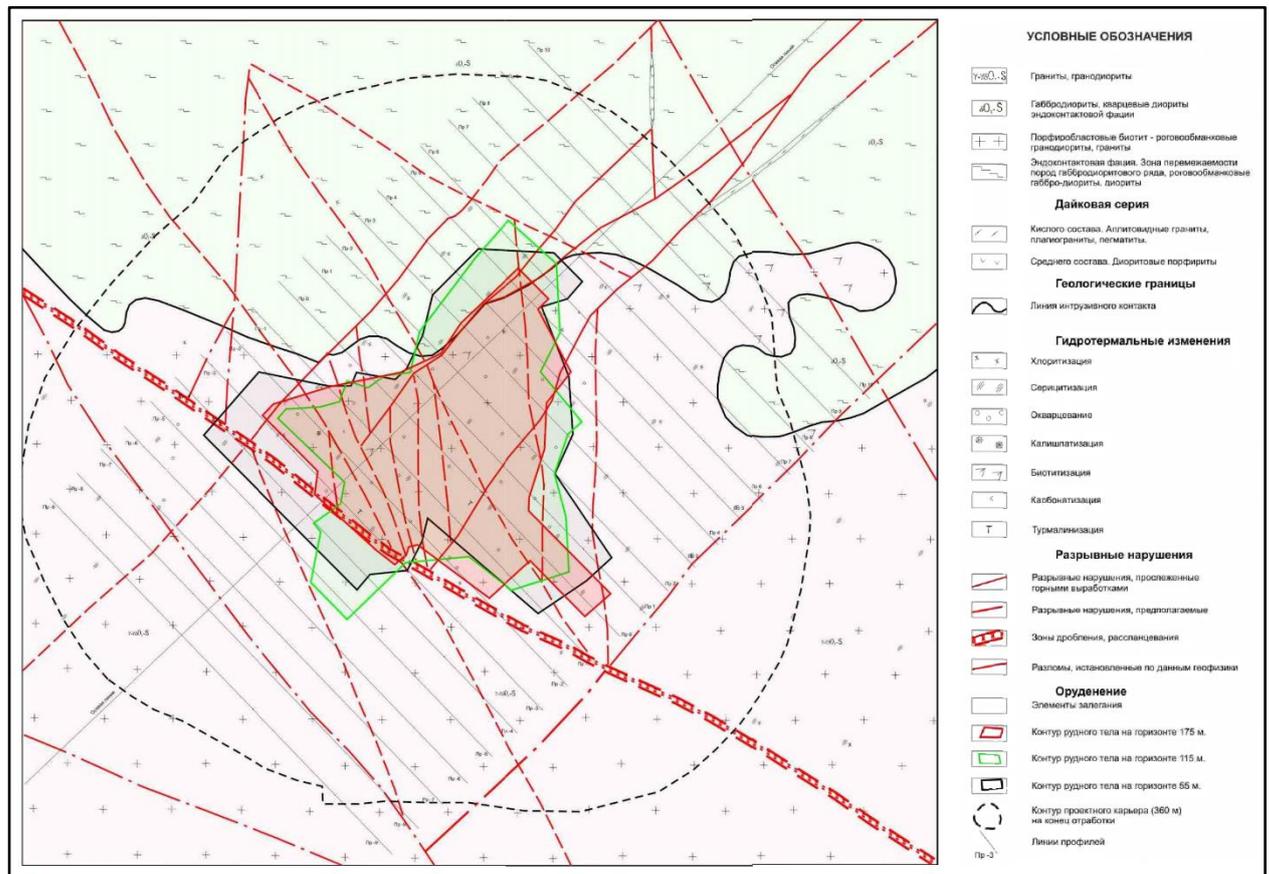


Рисунок 6 – Тектоническая схема месторождения

Рудные зоны месторождения, как уже было упомянуто выше, локализованы в пределах тектонического каркаса из нарушений II-го порядка: с юго-востока это сходящиеся разломы северо-западного простирания, упирающиеся в Донгул-Агашскую зону, а с северо-запада границей распространения минерализации является Васильковский (Васильковско-Березовский) разлом северо-восточного простирания [3].

Мелкие нарушения внутри каркаса дробят месторождение на ряд блоков, контролирующих размещение прожилкового и прожилково-вкрапленного

оруденения (рисунок 7). Это позволяет определить характер минерализации как *линейный штокверковый*.



Условные обозначения: 1 – глинисто-щебнистая КВ, 2-3 – интрузивные породы (зерендинский комплекс O_3-S_1): 2 – нерасчлененные габбро-диориты, диориты, 3 – гранодиориты, плагиограниты, 4 – контакт между породами среднего-основного (габбро-диориты, диориты) и кислого (гранодиориты, граниты) состава, 5 – разломы, 6 – контур прожилковой и прожилково-вкрапленной золотой минерализации, 7 – золотоносные штокверки, 8 – контур золотоносного штокверка в разрезе, 9-10 – содержания золота в золотоносном штокверке: 9 – средние и высокие, 10 – низкие.

Рисунок 7 – Схема геологического строения месторождения

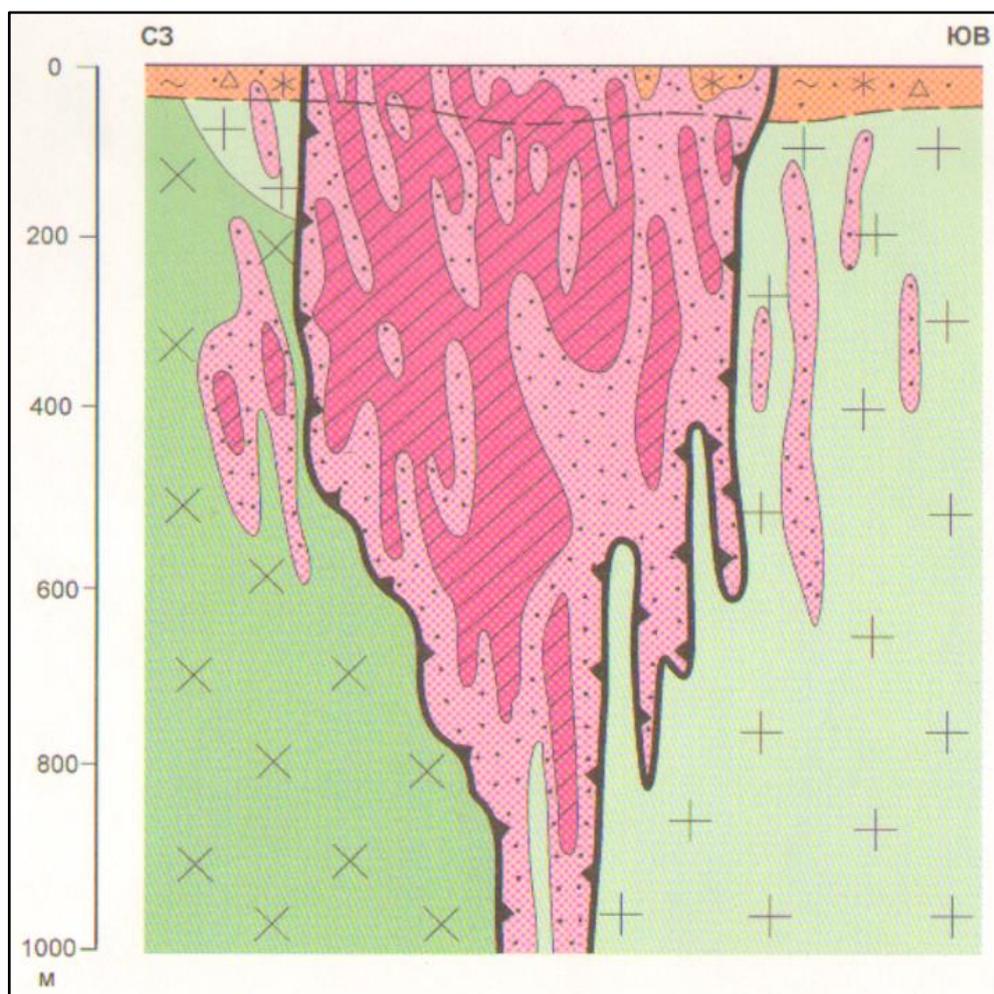


Рисунок 8 – Схематический геологический разрез месторождения

3.3 Характеристика рудных зон месторождения

Природные типы руд

Рудные зоны месторождения Эспе относятся к золото-кварцевой умеренно сульфидной формации [4]. Основными вмещающими оруденение породами являются гранитоиды (в них заключено до 70-80% запасов), а также габбро и габбро-диориты.

На месторождении выделено два природных типа руд – **окисленные** и **сульфидные** руды. Окисленные руды полностью отработаны. Глубина зоны окисления достигала 30-60 м. Большая часть золота заключена в первичных сульфидных рудах – до 95% запасов.

Золотое оруденение представлено арсенопирит-кварцевыми прожилками и вкрапленниками, содержащими висмутовые минералы и самородное золото (рисунок 9).

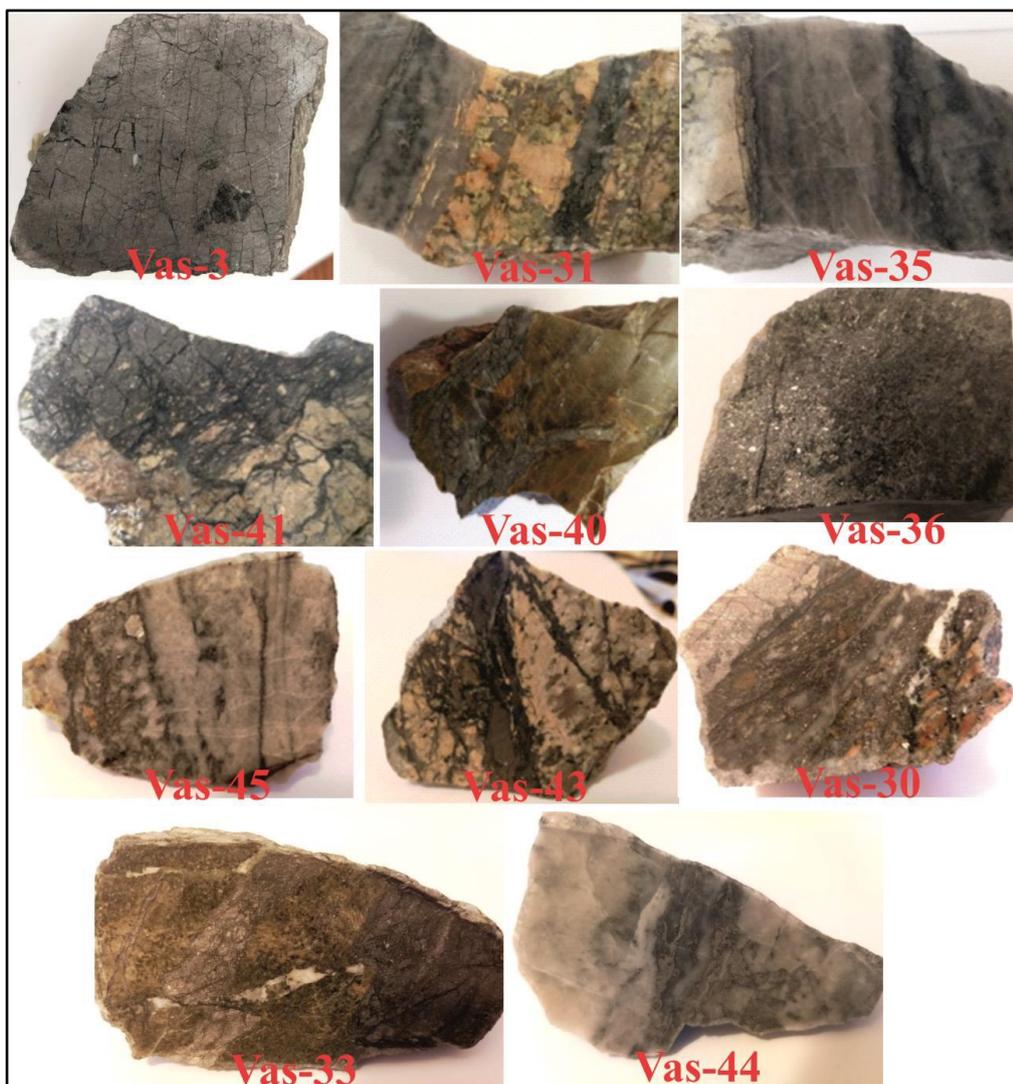


Рисунок 9 – Образцы кварц-арсенопиритовых прожилков в гранитоидах

Минеральный состав руд

Главными минералами сульфидных руд являются *арсенопирит* (преобладает), пирит, минералы висмута и самородное золото. Второстепенные рудные сульфиды – пирит, халькопирит, блеклые руды, галенит, сфалерит и пирротин тяготеют к краевым частям месторождения, в основной массе руд встречаются в незначительных количествах.

Таблица 1 – Минеральный состав руд

Роль минералов	Название минералов	Массовая доля, %
Главные рудные сульфиды	арсенопирит	2.8-3.2
	пирит, халькопирит	>2
Второстепенные рудные	блеклая руда, галенит, сфалерит, пирротин, самородное золото	варьирует
Второстепенные сопутствующие оруденению	гематит, магнетит, гётит, лимонит	около 2
Породообразующие	кварц	40
	КПШ (микроклин)	24
	плагиоклаз	20
	биотит	5
	хлорит, гидрослюда	5
Акцессорные	апатит	>2
	циркон	>2
	флюорит	>2

4 Производственно-методическая часть

4.1 Геологическое задание

Геологическим заданием для данной дипломной работы является проектирование работ по доразведке глубоких горизонтов месторождения Эспе.

Проектом предусматривается бурение глубоких наклонных скважин для подсечения рудных тел и проходка горизонтальных горных выработок.

Ранее на месторождении проводились поисково-оценочные работы путем бурения наклонных скважин по сети 60x120 м и проходкой горизонтальных подземных выработок на глубине 60 м с последующим сгущением сети до 30 м. Для прослеживания рудных зон бурились подземные наклонные скважины (веера).

4.2 Горнопроходческие работы

Основными целями горнопроходческих работ являются:

- уточнение морфологии и условий залегания рудного штокверка;
- изучение условий залегания руд среди магматитов Зерендинского комплекса;
- отбор бороздовых проб для минералого-петрографического изучения;
- отбор бороздовых проб для определения содержания золота и попутных компонентов.

Проектом предусматривается проходка двух типов подземных горных выработок – горизонтальных квершлагов и вертикальных гезенков по профилю 0.

Квершлаг – горизонтальная подземная горная выработка, не имеющая выхода на поверхность [8]. Как правило проходится вкрест простирания рудных зон по вмещающим породам. Планируется проходка трех квершлагов на горизонтах 240, 300 и 360 м.

Назначение выработок на горизонтах 240 и 300 заключается в повышении степени изученности оруденения в указанном диапазоне глубин. Квершлаг на горизонте 360 проходится для увеличения контура рудной зоны и прироста запасов по категории С₁.

Гезенк – вертикальная или крутая наклонная горная выработка, не имеющая выхода на поверхность и проходимая по падению рудного тела (сверху вниз). Планируется проходка трех гезенков для соединения между квершлагами.

Проходку горных выработок планируется осуществлять путем буровзрывных работ. Методика проходки заключается в бурении нескольких шпуров на забое выработки, после чего в шпуры помещается взрывчатка.

На рисунке 9 показана схема проектного расположения выработок. Белым цветом отмечены выработки, пройденные на месторождении ранее, красным цветом отмечены проектные выработки. Желтым цветом указан контур рудной зоны по подсчету запасов 2008 года, зеленым цветом показан проектный контур прироста запасов.

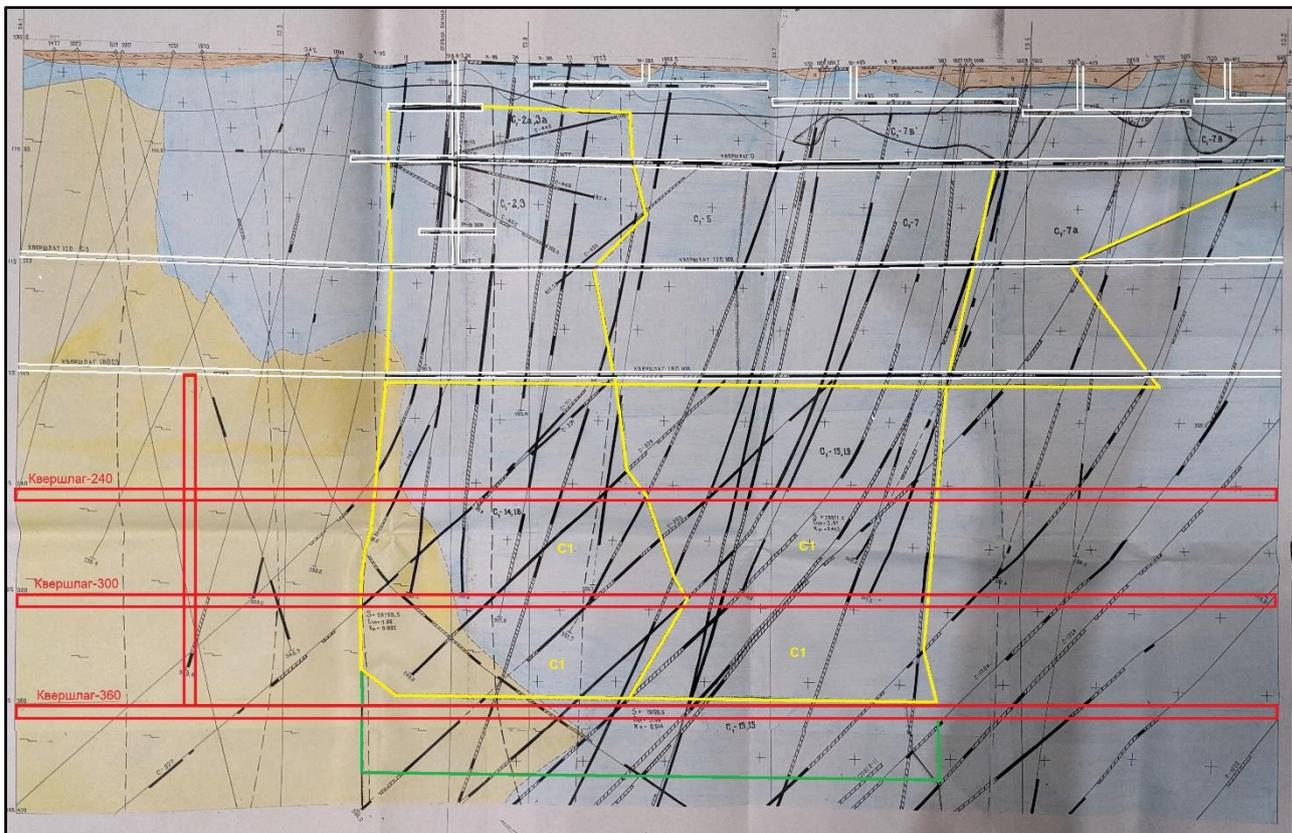


Рисунок 9 – проектный геологический разрез по профилю 0

4.3 Буровые работы

Проектом предусмотрены буровые работы по профилям 0, 1 и -1. Эти профили были выбраны, т.к. проходят через наиболее продуктивную и глубокую часть месторождения. На рисунке 10 показано расположение профилей и проектных скважин по ним.

Всего планируется пробурить 6 наклонных колонковых скважин, по паре на каждый профиль с каждой стороны рудного штокверка. Планируемый объем бурения – 2350 погонных метров.

Проектные скважины закладываются под углом бурения 75-80° (от горизонта) с дальнейшим искривлением до 40-45° по аналогии с ранее пробуренными на месторождении. Информация о скважинах приведена в таблице 2.

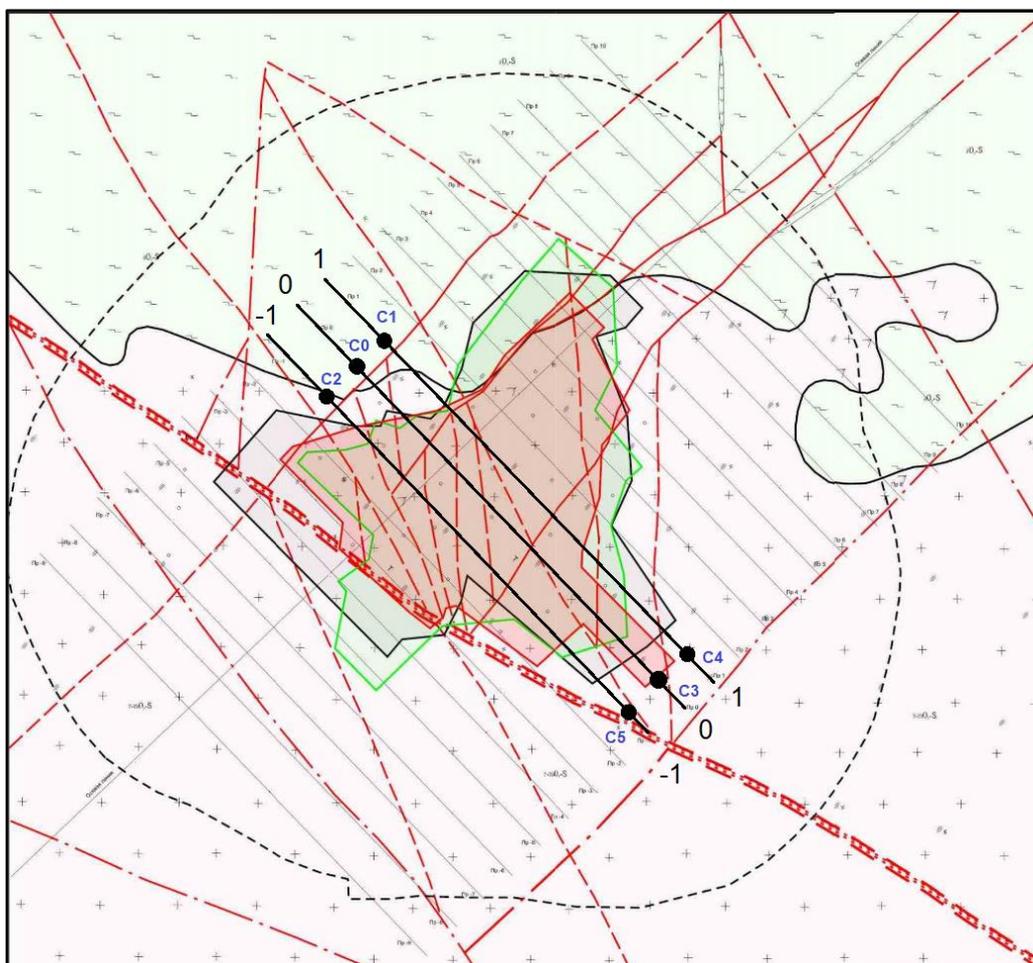


Рисунок 10 – Проектное расположение скважин на геологической карте

Схематическое расположение и проектная траектория скважин С-0 и С-3 по профилю 0 показаны на рисунке 11.

Таблица 2 – Информация о проектных скважинах

№ скважины	Привязка	Угол бурения, °	Проектная глубина, м
С0	Профиль 0	80	390
С1	Профиль 1	80	380
С2	Профиль -1	80	380
С3	Профиль 0	75	400
С4	Профиль 1	75	400
С5	Профиль -1	75	400
Итого, п.м.:			2350

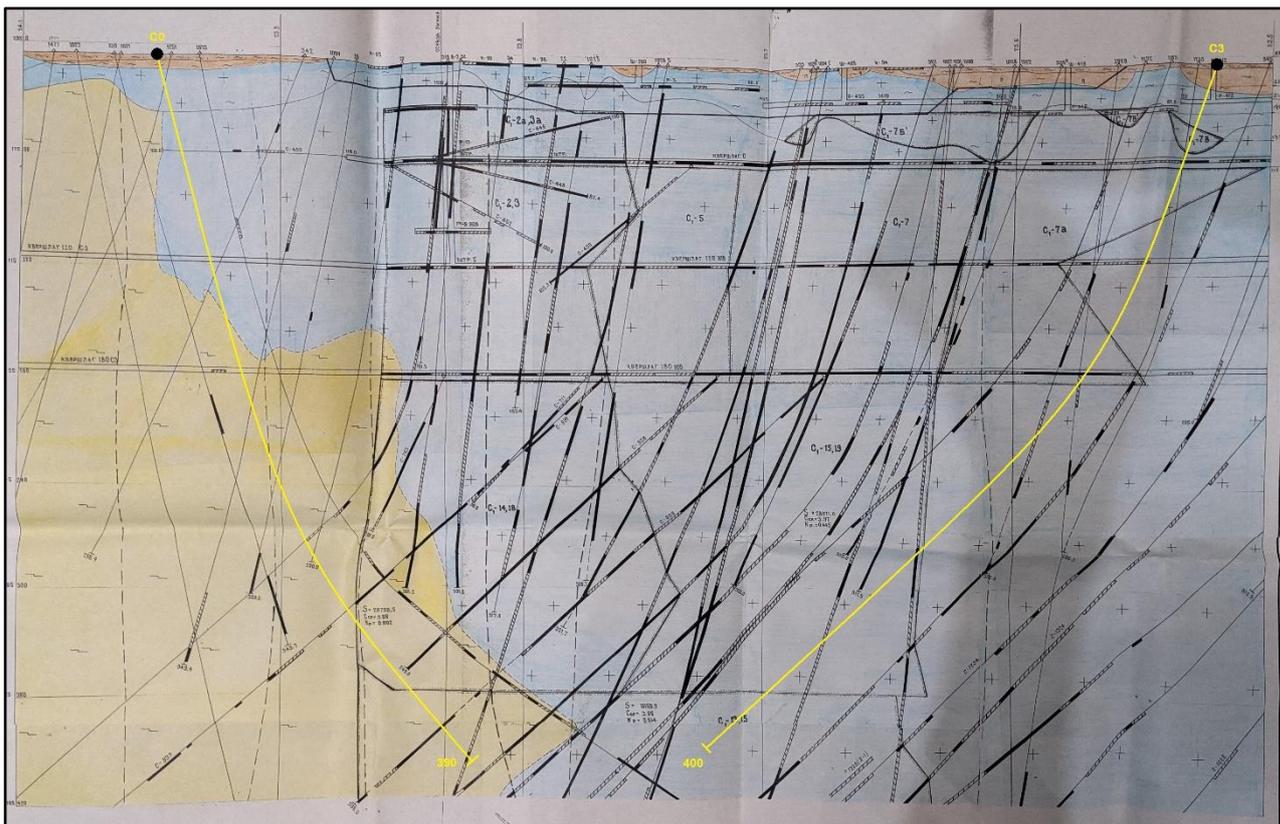


Рисунок 11 – Проектное расположение и траектория скважин С-0 и С-3 по профилю 0

Основные цели буровых работ:

- уточнение морфологии и условий залегания рудного штокверка;
- оконтуривание для последующего подсчета запасов руды и полезных компонентов;
- изучение распространения оруденения на глубину и по простиранию;
- отбор керновых проб для минералого-петрографических исследований;

4.4 Геофизические работы

Геофизические работы проводятся для контроля процесса бурения скважин и контроля проходки подземных горных выработок.

Для контроля бурения скважин проводится инклинометрия – определение степени искривления ствола скважины. При наличии сильного искривления, скважина перебуривается. Для лучшего контроля бурения планируется измерения в каждой третьей скважине.

В стандартный комплекс геофизических исследований входит электроразведка, гравиметрия, а также каротаж сопротивлений (КС), поляризационный каротаж (ПС) и гамма-каротаж (ГК). Они помогают определить границы рудных зон по их физическим характеристикам.

4.5 Опробование

По мере извлечения керна скважин и проходки подземных горных выработок необходимо проводить отбор проб.

Целью отбора проб является определение содержаний основного полезного компонента руды – золота и установление значимых содержаний попутных компонентов и вредных примесей. Кроме того, опробование нужно проводить для определения основных физико-механических свойств горных пород и технологических свойств руды. Также по результатам опробования можно скорректировать условия и глубину залегания рудной зоны.

Опробование керна скважин планируется осуществить в несколько этапов для разных видов изучения проб:

- *Рядовое опробование* проводится путем отбора цилиндрических кусков керна, которые в дальнейшем дробятся и измельчаются в порошок. Порошковые пробы отправляются на химические анализы в специальные лаборатории, где и будет определяться содержание металлов в руде. Рядовому опробованию подлежат все пробы без исключения.

- *Сколковое опробование* проводится путем отбивания геологическим молотком кусочков керна небольшого размера. Такие пробы предназначены для минералого-петрографического изучения вмещающих пород и руд. Для изучения руды пробы необходимо отбирать из участков керна с видимой минерализацией (арсенопиритовые и прочие сульфидные скопления).

Отбор сколковых проб планируется осуществлять в объеме не менее 4-5 проб на скважину, однако количество может быть увеличено в связи с распределением минералов среди вмещающих пород.

При отборе сколковых проб важно следить за состоянием опробуемого участка керна, т.к. для рудных зон характерно наличие трещиноватости

Опробование подземных горных выработок так же включает в себя несколько этапов:

- *Бороздовое опробование* проводится путем отбивания породы вдоль боковых стенок или на стенке забоя выработки по линии (борозде). Отбитая часть породы в виде мелких кусочков собирается в отдельные мешки, которые в дальнейшем измельчаются до порошка и подобно керновым пробам отправляются на анализ в лабораторию.

- *Шламовое (шпуровое) опробование* проводится с забоя или стенок выработки, в зависимости от места бурения шпуров. Материал пробы отбирается из шлама шпуровых скважин, которые бурятся для взрывных работ при проходке. Шламовые пробы отбираются для контроля процесса проходки, так как их анализ занимает значительно меньше времени. Чаще всего шламовые пробы анализируются на месте с помощью портативных анализаторов.

- *Валовое опробование* проводится для полного изучения химического состава вмещающих пород и руды. В пробу отбирается весь

материал забоя выработки. Такие пробы наиболее сложны для формирования и отбора, так как включают большое количество каменного материала. Анализ валовых проб занимает дольше времени соответственно.

4.5 Планируемый подсчет запасов

После проведения геологоразведочных работ первого этапа планируется произвести подсчет ожидаемых запасов с глубоких горизонтов месторождения.

Степень геологической изученности глубоких горизонтов месторождения Эспе будет повышена, благодаря чему станет возможным подсчет по категориям C_1 и C_2 .

Для подсчета будут приняты кондиции, соответствующие подсчету запасов 2008 года, проведенного недропользователем АО «Алтынтау» и утвержденные ГКЗ РК [4].

Для подсчета запасов балансовой руды подземной добычи приняты следующие кондиции:

- минимальное бортовое содержание для балансовой руды – 2.2 г/т
- минимальная мощность рудного тела, включаемого в подсчет – 3 м
- максимальная мощность безрудных прослоев – 3 м

Для оконтуривания забалансовой руды принято минимальное бортовое содержание 1.3 г/т.

Подсчет запасов планируется проводить методом геологических блоков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Месторождение Эспе расположено на территории Северо-Казахстанской области, в пределах Кокшетауского срединного массива, в 25 км к северо-западу от областного центра – города Кокшетау.

Геолого-промышленный тип месторождения гидротермально-метасоматический штокверковый.

Целью работы было проектирование геологоразведочных работ по доизучению глубоких горизонтов месторождения Эспе.

В результате работы был подготовлен проект, включающий описание всего комплекса работ, необходимых для достижения поставленной цели от начального этапа – буровых и горнопроходческих работ, до опробования, анализа проб и планируемого подсчета запасов.

Проектные работы в конечном виде включают бурение в объеме 2350 п.м. шести наклонных колонковых скважин по трем профилям, проходящим через центральную часть месторождения примерно вкрест простиранию штокверка, а также проходку трех квершлагов и гезенка для сообщения между первым. Кроме того, планируется провести опробование скважин и выработок для контроля содержаний и последующего подсчета прироста запасов.

По завершению проектных работ планируется подсчитать запасы глубоких горизонтов и оценить их потенциал.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Справочник месторождений ТПИ Казахстана // Электронная версия на сайте <http://info.geology.gov.kz/ru/informatsiya/spravochnik-mestorozhdenij-kazakhstan/tverdye-poleznye-iskopaemye>
- [2] Журавлева Р.А. Геоморфологические особенности Кокчетавской возвышенности. – Костанай: Костанайский ГПИ, 2012 г.
- [3] Мирошникова А.П. Геологические условия формирования и критерии прогнозирования золото-сульфидно-кварцевых месторождений штокверкового типа. – Усть-Каменогорск: ВКГТУ им. Д. Серикбаева, 2018 г.
- [4] Отчет о выполненных работах на месторождении Васильковское за 2017 г. – АО «Altyntau Kokshetau», 2018 г.
- [5] Байбатша А.Б., Геолого-промышленные типы месторождений полезных ископаемых.
- [6] Смирнов В.И., Геология полезных ископаемых. – Москва: Недра, 1982 г.
- [7] Синяков В.И., Геолого-промышленные типы рудных месторождений. – Санкт-Петербург: Недра, 1994 г.
- [8] Классификация подземных горных выработок. – интернет-ресурс Rosmining // Электронная версия по ссылке <chrome-extension://mhjfbmdgcfjbbpaeojofohoefgjiehjai/index.html>
- [9] Стандарт организации. Система менеджмента качества. Работы учебные. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию текстового и графического материала. – Алматы: СТ КазННТУ им. К.И.Сатпаева, 2017 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект

Мүбәрәк Азамата Болатұлы

5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

На тему: «Проект разведочных работ на участке Южный месторождения Эспе».

Дипломный проект состоит из 4 глав, содержит 37 страниц машинописного текста, списка использованных источников и 11 рисунков.

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Дипломный проект Мүбәрәк Азамата включает весь материал, как текстовый, так и в графический, необходимый для полного раскрытия темы работы – «Проект разведочных работ на участке Южный месторождения Эспе».

В работе отражены результаты изучения геологического строения золоторудного месторождения Эспе.

Дипломный проект Мүбәрәк А.Б. грамотно оформлен, имеет четкую логическую последовательность. В геологической части автор подробно описал генезис района и основные особенности строения месторождения, а также обозначил основные проблемы, возникшие при изучении объекта. Решению таких проблем посвящены соответствующие разделы работы.

Студент самостоятельно произвел проектирование, описал все виды геологоразведочных работ, необходимых для достижения поставленной цели – изучения глубоких горизонтов месторождения.

Основные результаты исследований отражены в опубликованной работе соискателя. Фактов недобросовестности соискателя нет, проект выполнен студентом самостоятельно.

Всё сказанное позволяет считать рассмотренный проект, написанный на базе большого фактического материала, вполне соответствующим требованиям, предъявляемым к подобным работам, а самого автора работы достойным искомой степени.

Оценка работы

В целом дипломный проект написан грамотно, четко структурирован на разделы, каждый из которых подробно описан. Работа освещает все необходимые изучаемые геологические аспекты и отвечает всем имеющимся требованиям.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
СӘТБАЕВ УНИВЕРСИТЕТІ

Автор показал свою готовность к самостоятельному анализу и интерпретации геологических материалов, применил навыки по планированию и проектированию геологоразведочных работ.

Всё вышесказанное позволяет оценить дипломный проект Мұбарек Азамата на «отлично».

Рецензент

PhD доктор, ведущий геолог
LGS-Геосервис



Даутбеков Д.О.

2022 г.

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломную работу Мүбэрэк Азамата Болатұлы

Специальность 5В070600 – Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых

Тема: «Проект разведочных работ на участке Южный месторождения Эспе»

Дипломная работа студента Мүбэрэк Азамата Болатұлы посвящена изучению золоторудного месторождения Эспе и составлению проекта по доразведке его на глубину.

Основной целью данной дипломной работы является проектирование работ по доразведке глубоких горизонтов месторождения Эспе для уточнения морфологии рудных зон и возможного прироста запасов.

Проект подготовлен с учетом материалов исторического периода и более современных этапов изучения месторождения. Проектом предусмотрены все необходимые для выполнения поставленной цели типы геологоразведочных работ, которые включают бурение поверхностных скважин, проходку подземных горных выработок и опробование.

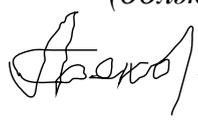
Дипломная работа написана на 37 листах, включает графический материал в виде 11 рисунков и схем. Работа состоит из введения, 4 глав и заключения.

В целом, работа выполнена на высоком уровне. Студент продемонстрировал навыки по работе и интерпретации геологической информации, грамотно раскрыл тему работы и достиг поставленной цели.

Дипломная работа Мүбэрэк Азамата может быть рекомендована к защите с заслуженной высокой оценкой, а автор вполне заслуживает искомой академической степени бакалавра техники и технологии по специальности Геология и разведка месторождений полезных ископаемых.

Научный руководитель:

Ассоц. профессор, доктор PhD
(должность, уч. степень, звание)

 — Бекботаева А.А.
Ф.И.О.

« 18 » 05 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: Мүбәрәк Азамат Болатұлы

Название: Проект разведочных работ на участке Южный месторождения Эспе

Координатор: Алма Бекботаева

Коэффициент подобия 1: 5.9

Коэффициент подобия 2: 3.3

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.

20.05.2020

Дата

Бекботаева А.А.



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: Мүбәрәк Азамат Болатұлы

Название: Проект разведочных работ на участке Южный месторождения Эспе

Координатор: Алма Бекботаева

Коэффициент подобия 1: 5.9

Коэффициент подобия 2: 3.3

Замена букв: 1

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

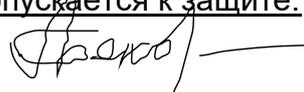
После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

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

20.05.2020
Дата



Бекботаева А.

Подпись заведующего кафедрой

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Дипломный проект допускается к защите.

20.05.2020
Дата



Бекботаева А.А.

Подпись заведующего кафедрой