

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический
университет имени К.И.Сатпаева

Институт Геологии и нефтегазового дела имени К.Турьсова

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки месторождений
полезных ископаемых

Шукманов Санжар Манатович

тема: «Проект на разведочные работы на золоторудном
месторождении Варваринское»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

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

Зав. кафедрой

доктор PhD, ассоц. проф.

 А.А.Бекботаева

«23» 05 2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

на тему: Проект на разведочные работы на золоторудном месторождении
Варваринское

по специальности 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных
ископаемых

Выполнил

Шукманов С.М.

Рецензент

Директор ТОО «Leadbros Qazaqstan»



Байбоз А.Р.

«23» мая 2022 г.

Научный руководитель

Доктор Phd, сениор-лектор



Омарова Г.М.

«20» мая 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.Турсырова

Кафедра Геологической съемки, поисков и разведки
месторождений полезных ископаемых

5B070600 - Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой
доктор PhD, асоц. проф.

А.А. Бекботаева А.А. Бекботаева

« 23 » 05 2022 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающийся Шукманов Санжар Манатович

Тема: Проект на разведочные работы на золоторудном месторождении
Варваринское

Утверждена приказом по университету: №489-П/Ө от 24.12.2021

Срок сдачи законченного проекта: «20» мая 2022 г

Исходные данные к дипломному проекту: Данные производственной
практики. Графические и текстовые материалы производственной
практики.

Перечень подлежащих разработке в дипломном проекте вопросов:

- 1 Общие сведения о месторождении и район проводимых работ.
- 2 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных исследований.
- 3 Геологическое строение района
4. Производственная часть, подсчет ожидаемых запасов.
5. Сметная часть

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

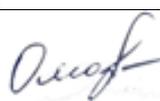
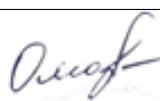
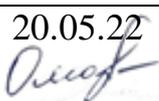
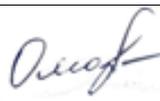
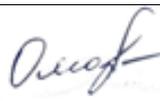
- 1) Обзорная карта района 1:50000;
- 2) Геологическая карта месторождения 1: 2000;
- 3) Геологические разрезы по профилям 1:2000.

ГРАФИК
подготовки дипломной работы

Наименования разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Срок представления научному руководителю	Примечание
1 Геологическое строение района	07.03.2022 г.	
2 Методика проектируемых работ, их виды и объемы	10.03.2022 г.	
3 Подсчет ожидаемых запасов	12.03.2022 г.	
4 Смета геологоразведочных работ	20.04.2022 г.	

ПОДПИСИ

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с указанием относящихся к ним разделов проекта

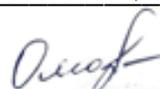
Наименования разделов	Научный руководитель, консультант	Дата подписания	Подпись
1 Геологическое строение района	Омарова Г.М., Доктор PhD	20.05.22	
2 Методика проектируемых работ, их виды и объемы	Омарова Г.М., Доктор PhD	20.05.22	
3 Подсчет ожидаемых запасов	Омарова Г.М., Доктор PhD	20.05.22	 
4 Смета геологоразведочных работ	Омарова Г.М., Доктор PhD	20.05.22	
Нормоконтролер	Асубаева С.К., К.Г.М.Н.	20.05.22	

Зав. кафедрой ГСПиРМПИ,
доктор PhD, ассоц. профессор



А.А. Бекботаева

Руководитель проекта



Омарова Г.М.

Задание принял к исполнению студент

Шукманов С.М.

Дата выдачи задания

АННОТАЦИЯ

Целью дипломного проекта является проведение разведочных работ на месторождении золота Варваринское, подсчет запасов и определение целесообразности разработки данного месторождения. Подсчет запасов был произведен по категориям С1 и С2 методом геологических блоков на основе геологических данных, полученных при проведении геологоразведочных работ. Проект состоит из двух частей.

В данном дипломном проекте представлены результаты геологоразведочных работ. Изучены геологическое строение и типы полезных ископаемых, изучены гидрогеология и геологические условия образования горных пород. Подсчитаны запасы месторождения Варваринское.

АНДАТПА

Дипломдық жобаның мақсаты – Варваринское алтын кен орнында барлау жұмыстарын жүргізу, қорларды есептеу және осы кен орнын игерудің орындылығын анықтау. Қорлар С1 және С2 санаттары бойынша геологиялық барлау кезінде алынған геологиялық деректер негізінде геологиялық блоктар әдісімен есептелді. Жоба екі бөлімнен тұрады.

Бұл дипломдық жобада геологиялық барлау жұмыстарының нәтижелері берілген. Пайдалы қазбалардың геологиялық құрылымы мен түрлері зерттелді, тау жыныстарының пайда болуының гидрогеологиясы мен геологиялық жағдайлары зерттелді. Варваринское кен орнының қоры есептелді.

ANNOTATION

The purpose of the diploma project is to conduct exploration work at the Varvarinskoye gold deposit, calculate reserves and determine the feasibility of developing this deposit. The reserves were calculated for categories C1 and C2 using the geological blocks method based on geological data obtained during geological exploration. The project consists of two parts.

This graduation project presents the results of exploration work. The geological structure and types of minerals have been studied; hydrogeology and geological conditions of rock formation have been studied. The reserves of the Varvarinskoye deposit have been calculated.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
1 Общие сведения о месторождении и район проводимых работ	10
2 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных исследований	11
3 Геологическое строение района	14
3.1 Стратиграфия	14
3.2 Тектоника	17
3.3 Магматизм	17
3.4 Метаморфические и гидротермально-метасоматические породы	18
3.5 Гидрогеология	19
3.6 Полезные ископаемые	20
4 Производственная часть	22
4.1 Цель и основная задача	22
4.2 Геолого-съёмочные работы	22
4.3 Геохимические работы	23
4.4 Геофизические работы	23
4.5 Горнопроходческие работы	24
4.6 Разведочное бурение	25
4.7 Опробование	27
4.7.1 Отбор проб	27
4.7.2 Обработка проб	28
4.7.3 Лабораторные исследования руд и пород	28
4.7.4 Контроль проб	29
4.8 Подсчет ожидаемых запасов	30
5 Сметная часть	35
Заключение	37
Список использованной литературы	38
Приложение А	39
Приложение Б	40
Приложение В	41
Приложение Г	42

ВВЕДЕНИЕ

При создании данной дипломной работы в основу были положены опыт и материалы, которые были накоплены на предприятии в компании «Polymetal international PLC» в период от 24.01.2022 – по настоящее время.

Перечень выполненных мною работ на предприятие можно отнести:

- 1) Наблюдение за правильной отработкой в шурфовых, бороздовых и шламовых опробованиях;
- 2) Отбор геологических проб, транспортировка их в лаборатории;
- 3) Контроль качества проб по программе minevision;
- 4) Участие в построение геологических карт в программе Autocad;
- 5) Подсчет и 3д визуализация рудных тел;
- 6) Контроль отработки рудных тел;
- 7) Привязка геологических объектов.

Цель – основной целью написание данного проекта стало детальное изучение методов подсчета запасов эксплуатационной разведки и доразведки золоторудного месторождения Варваринское.

Золото – является и являлось одним из самых драгоценных металлов еще с древних времен, и по сей день обладает повышенным спросом на международном рынке. Золото в широком плане охватывает практически всю систему циркуляции этого драгоценного металла во всем мире – а если быть точнее, то в производстве, потребление и распределение.

Золото является одним из основных особенностей рынка практически для всех государств, то есть оно является как резервный фонд.

Золото применяют в различных промышленных сферах, но основными являются:

- 1) Энергетика;
- 2) Ювелирное дело;
- 3) Электроника;
- 4) Авиационная промышленность;
- 5) Медицина.

Одним из перспективных объектов по золоту на сегодня для освоения и промышленной переработки и извлечение золота представляется Polymetal International PLC (Комаровское предприятие, Варваринское, Бакарчик). Суммарный объем рудных запасов в Костанайской области, а именно на Варваринском и Комаровском предприятии насчитывается 45.2 тонн на январь 2020 года.

1 Общие сведения о месторождении и район проводимых работ

Варваринское золоторудное месторождение расположено на границе Республики Казахстан и Российской Федерации, в Костанайской области, Тарановский район. Район работ располагается экономически освоенном районе с развитой инфраструктурой. В радиусе 100 км действует горно-обогатительное предприятие АО «ССГПО», в котором разрабатываются крупные железорудные месторождения «Соколовское», «Сарбайское», «Качарское». (Приложение А)

Также в данном районе проводится разработка бокситового месторождения «Краснооктябрьское».

Климат района резко-континентальный, с жарким сухим летом (где, средняя температура $+22^{\circ}\text{C}$) и холодной снежной зимой (где, средняя температура -17°C). Среднегодовая влажность воздуха достигает 70%. Выпадение осадков в среднем в год 300-400 мм.

Поверхность месторождения характеризуется слабовсхолмленной степной равниной, где присутствует многочисленные овраги и балки с абсолютными отметками от 160-210 метров. Территория относится к Тургайскому плато.

Гидравлическая сеть обусловлена трещиноватостью различного происхождения и интенсивности, которые сопряжены с дренажной системой рек Аят и Тобол.

Основной водной артерией в радиусе месторождения является река Аят, она протекает вблизи северо-восточной границы.

Минерализация у подземных вод пестрая. Воды, которые залегают достаточно глубоко хлоридные.

Водоснабжения и их источники. Для технического возможно за счет дренажных вод в пределах месторождения. Для питьевого водоснабжения используют объемы запасов пресных вод, утвержденные в количестве 622 м³/сутки.

Для реки Аят в гидрогеологическом плане отличается от остальной территории. Для данного района характерна повышенная водообильность отложений и пресный вкус вод. Район относится к несейсмичным.

Месторождение Варваринское подключена к ЛЭП-200, которое проводится с Экибастузской ГРЭС. Каменный уголь поставляется из Карагандинской и Павлодарской областей. Для нужд местных используют бурый уголь, который добывается на приозерном разрезе, локализованный в Аулиекольском районе Костанайской области.

Транспортные условия.

А) Железная дорога, она проходит в Тоболе (в 65 км от рудника), и Баталы (15км от рудника), в июле 2015 года было завершено строительство собственной 13 километровой железной ветки для ускорения процесса транспортировки руды на Варваринскую перерабатывающую фабрику;

Б) Асфальтированная дорога, которая была проложена до Тарановского поселка. От поселка уже действует грейдерная дорога протяженностью 35 км.

2 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных исследований

Рудная минерализация впервые была обнаружена в 1936 году. В районе реки Аят в штучных пробах где было установлены содержание золота до 16 грамм на тонну, меди – 0.9 %, и серебра – 1.6 грамм на тонну.

В данном районе геологические исследования начались проводиться в середине 20 века, а именно (1948-1960 гг.).

Именно в этот промежуток времени были открыты крупные железорудные месторождения Соколовское, Сарбайское и Качарское.

Бокситовые месторождения Краснооктябрьское, Таунсорское и другие.

Благодаря данным открытиям, это поспособствовало одним из оснований для расширения поисково-разведочных работ на рудные полезные ископаемые. В 1985-1990 гг. Н.Л. Чурманов и др. оценили Варваринское медно – золотое месторождение как промышленное и перспективное.

После, с 1990-2011 гг. данное месторождение непрерывно изучалось с проведением детальной разведки, подсчетами запасов, на соответствие с ГКЗ РК.[5]

Таблица 1- Перечень проведенных работ

Наименование проведенных работ	Сроки проведения работ, организация и исполнители	Результаты работ
Геологическая съемка масштаба 1:50000 (листы N-41-101, N-41-112, N-41-113 и др.)	К.П.Удрис, Н.Н.Богданов, 1975-1983 гг.	Выявлено Тарановское проявление (ныне Варваринское месторождение); выделены перспективные участки на рудном поле
Поисковые работы геофизическими методами (магнито-, грави- и электро-разведка)	Кустанайская ПСЭ. Н.Н.Богданов, 1980-1982 гг.	Методом ВП выделены перспективные зоны сульфидной минерализации. Даны рекомендации для проведения оценочных работ
НИР по изучению условий локализации Варваринского месторождения	ЦНИГРИ Злотник-Хоткевич А.Г. и др.	Произведена оценка перспектив рудоносности флангов и глубоких горизонтов месторождения
Поисковые работы	И.В.Гачкевич, 1981-1983 гг.	Работы на Центральном участке месторождения
Поисково-оценочные работы на всех участках месторождения	Чурманов Ю. Л. 1985-1990 гг.	По результатам работ составлен ТЭС и определены временные кондиции для оперативного подсчета запасов (институт «СредазНИИпроцветмет»)
Детальная разведка Тарановского (Варваринского) месторождения подземных вод	Чепурненко В. А. 1974-1975 гг.	Подсчитанные запасы питьевых подземных вод по категории С ₂ в количестве 622 м ³ /сутки (приняты ТКЗ СКТГУ)

Продолжение Таблица 1- Перечень проведенных работ

Гидрогеологическая съемка 1:50000 N-41-113	Джетыгаринская ГРЭ 1993-1995 гг.	Изучены гидрогеологические особенности района
Детальная разведка Центрального и Приречного участков	АО «Варваринское», 1995-1998 гг.	Получен прирост запасов по категориям С ₁ и С ₂ , принятый ГКЗ РК (Протокол № 67-ПЗ от 14.04.1994 г.)
Продолжение детальной разведки месторождения на Центральном участке	АО «Варваринское», 1998-2001 гг.	Составленным компанией «Байтмен Инжиниринг» ТЭО при запасах 20,8 млн.т руды 39,6 т золота, 118 тыс.т меди; рентабельность объекта определена 12,9%
Разведка месторождения на Центральном участке	АО «Варваринское», ТОО «Геоинцентр», 2002-2003 г.г.	Запасы выполненного подсчета по Центральному участку месторождения, утверждены ГКЗ РК 27.06.2001 г. (Протокол № 101-01-У)
ТЭО промышленных кондиций и отчета с подсчетом запасов (1.01.2003 г.)		По новым кондициям подсчитаны запасы в контуре карьера по участкам Центральный (ниже контура карьера), Южный, Северо-Западный, Северо-Восточный I, II, Приречный.
Доразведка месторождения Варваринское в соответствии с рекомендациями ГКЗ (Протокол № 268-03-КУ от 29.10.2003 г.)	АО «Варваринское», 2003-2004 гг.	На уч-ке Центральном достигнута разведочная сеть 25х40-50 м. Разработана более эффективная схема переработки руд. Выполнены гидрогеологические, инженерно-геологические, экологические (ОВОС) работы. Сделана переоценка запасов с учетом понижения бортового содержания условного золота для условий открытой и для подземной разработки, позволившая расширить масштабы месторождения.
Составление ТЭО промышленных кондиций на руды месторождения Варваринское	ТОО «Геоинцентр», 2005 г.	На основе полученных новых данных разработаны и утверждены промышленные и оценочные кондиции на руды месторождения (Протокол ГКЗ РК № 438-05-К от 8.09.2005 г.)
Отчет с подсчетом запасов золотомедных руд Варваринского месторождения (1.01.2005г.)	ТОО «Геоинцентр», 2005 г.	По новым кондициям подсчитаны запасы в контурах карьеров и ниже их по участкам Центральный, Южный, Северо-Западный, Северо-Восточный I, II, Приречный. Запасы утверждены ГКЗ РК по категориям С ₁ и С ₂ , Р ₁ . (Протокол № 477-05-У от 28.12.2005 г.)

Продолжение Таблица 1- Перечень проведенных работ

отчет данных разведки и разработки Варваринского месторождения	ТОО «GeoMineProject», АО «Варваринское», 2009г.	Отчет рассмотрен ГКЗ РК.
Составление ТЭО промышленных кондиций на медно-золотого руд Варваринского месторождения	ТОО «GeoMineProject», АО «Варваринское», 2011г.	На основе полученных новых данных разработаны и утверждены промышленные и оценочные кондиции на руды месторождения (Протокол ГКЗ РК № 1153-12-К от 07.02.2012 г.)

Выводом, по выполненным работам может послужить то, что Варваринское месторождение является одним из самых крупных золоторудных месторождений в Северном Казахстане, со сложным геолого-структурным строением.

Отработка месторождения началась с 2007 года, предприятием АО «Варваринское». [3]

3 Геологическое строение района

3.1 Стратиграфия

Варваринское месторождение располагается в Зауральском поднятии в радиусе Октябрьско-Денисовского антиклинория.

Данный антиклинорий – является сложной блоковой структурой, ограниченная Тобольским и Ливановскими разломами глубинного залегания.

Таблица 2 – Стратиграфическая шкала

Эра	Система	Отдел	Характеристика
Палеозойская группа	Девонская система	Средний (D ₂)	Представлена кремнисто-базальтовой толщей. Сложена базальтами и их порфиоровыми разностями. В толщах присутствуют туфопесчанники и туфоалеролиты. Часто в ороговикованных разностях пород развиты прожилки кварца с пиритом, халькопиритом (от 1-5%) Характеризуется магнитным полем (от -100-+400 нТл)
	Каменноугольная система	Нижний (C ₁).	Представлена терригенно-базальтовой толщей, которая слагает северную и восточную части района. Они сложены в пределах Варваринского рудного поля и представлены в виде грабен-синклиналя. Сложена на 60% из базальтов, полимиктовых песчаников, алевролитов, конгломератов и известняков. Породы в частности метасоматически преобразованы. Характеризуются магнитным полем (от -100-+600нТл Аномалии обуславливаются массивными сульфидными, гематит-магнетитовыми рудами и зонами скарнов. Имеют угловое и стратиграфическое несогласие на подстилающих породах Мощность – до 900 метров.

Мезозойская группа	Триасовая система	Нижний (Т1)	<p>Представлены корой выветривания по палеозойскому комплексу. Делятся по морфологическим признакам на линейные и площадные.</p> <p>Линейные коры фиксируют разрывные нарушения.</p> <p>Мощность – от 50 до 100 метров.</p> <p>В частности, в районах выветривания повышенная рудоносность.</p>
	Меловая система	Верхний (К ₂)(Сеноманский-туронский ярус (К ₂ s-t))	<p>Залегают на корях выветривания верхнемеловые континентальные отложения, представленные пестроцветными глинами с прослоями бокситов, серыми песками и глин с растительным детритом.</p> <p>Мощность – от 5 – 20 метров.</p> <p>Развитие по площади – локальное.</p> <p>Участки связаны с карстующимися карбонатными породами.</p>
		Верхний (К ₂) (Сантон-кампанский ярус Аятская свита (К ₂ ajt))	<p>Представлены лагунными отложениями. Имеются угловое, стратиграфическое несогласие которые перекрывают нижележащие породы.</p> <p>Сложены железистыми песчаниками, черными глинами, оолитовыми гидрогетитами, глауконит-лептохлорит-сидеритовыми железными рудами.</p> <p>Мощность отложений – до 5 метров</p>
		Верхний (К ₂) (Эгинсайская свита(К ₂ eg))	<p>Представлены морскими и прибрежно-морскими отложениями.</p> <p>Сложены в частности мелкозернистыми глауконит-кварцевыми песками в различной степени глинистыми.</p>

Кайнозойская группа	Палеогеновая система	Средний эоцен (Тасаранская свита (P _{2ts}))	Представлены морскими отложениями. Сложены глауконит-кварцевыми песками, песчаниками, опоками и серыми глинами. Имеются угловое, стратиграфическое несогласие. Мощность осадков – от 0 до 20 метров
		Верхний эоцен-нижний, средний олигоцен (Саксаульски йчеганский горизонты (P _{2-3 sk-cg}))	Представлены морскими отложениями. Сложены оливково-зелеными листоватыми глинами с тонкими присыпками слюдисто-кварцевого алеврита. Имеется угловое несогласие. Мощность отложений от 0 до 10 метров.
		Верхний олигоцен. (Уркимбайская свита (P _{3ur}))	Представлены континентальными отложениями. Сложены шоколадно-серыми глинами, тонкослоистыми с углистым детритом. Наблюдаются прослой желтовато-серых песков. С размывом перекрывают подстилающие отложения. Мощность отложение от 0 до 5 метров.
	Неогеновая система	Нижний миоцен. (Терсекская свита (N _{1trs}))	Представлены континентальными отложениями. Сложены гравелистыми песками, гравийниками, желтовато-серыми разномерными песками. Содержат прослой, линзы железистых песчаников. Перекрываются отложения с размывом. Мощность отложений от 0 до 5 метров.
	Неогеновая система	Нижний миоцен. (Свита турме (N _{1tm}))	Представлены континентальными отложениями. Имеют локальное распространение, также в частности встречаются на площади современного водораздела. Сложены серыми, бледно-зелеными неслоистыми, комковатыми, пластичными глинами, содержащими гипс, оолиты. Бобовины гидроокислов марганца и железно. Несогласно залегают на подстилающих образованиях. Мощность отложений от 0 до 8 метров.
	Четвертичная система	Плейстоценовые образования (Q _{I-Q_{IV}})	Сложены чаще всего суглинками и супесями. В долине реки Аят сложены песчано-гравийным материалом. Мощность осадков от 1 до 20 метров

Южнее Бенкалинского гранитоидного массива происходит смыкание, после чего на 600 км совместно простираются в Восточное Прииргизье. [9]

3.2 Тектоника

На территории объекта участвуют дислоцированные породы палеозойского фундамента, а также перекрывающие образования мезозой-кайнозоя.

В палеозойском фундаменте подразделяются на каледонский и герцинский структурные ярусы.

Каледонский ярус – сложен кремнисто-базальтовой толщей возрастом среднего Девона (D_2). Представлены чаще всего базальтами и их порфировыми разностями.

Герцинский ярус – сложен терригенно-базальтовой толщей возраста нижний карбон (C_1). Отложения выполняют наложенную одноименную грабен-синклиналь, которая сложена базальтами, полимиктовыми песчаниками, алевролитами, конгломератами, кремнистыми сланцами и известняками.

Имеется угловое и стратиграфическое несогласие.

Складчатые структуры I и II порядка представлены грабен- и брахиструктурами III и IV порядка.

Самой крупной структурой является структура III порядка грабен-синклиналь.

Огромную роль в структуре фундамента играют тектонические нарушения.

На восточной части объекта в субмеридиональном направлении наблюдается региональный Ливановский разлом, которые делит на Октябрьско-Денисовский антиклинорий и Валерьяновский вулканоплутонический пояс.

В триас-нижнемеловое время район представлял собой денудационную равнину, где формировалось коры выветривания. (Приложение Б)

3.3 Магматизм

Интрузивные породы данного района представлены ультраосновными, габбровыми и диорит-гранодиоритовыми комплексами.

Ультраосновной комплекс сложен из серпентиновых тел небольших размеров.

Форма тела – линзовидно-вытянутая или пластообразная.

Мощность от 1-100 метров.

Серпентиниты имеют темно-зеленые, реже черные цвета

Текстура – массивная или пятнистая.

Также присуще прожилки офита и хризотила.

Акцессорные минералы – хромит.

Они обычно в разных степенях хлоритизированы, локально лиственитизированы, тремолитизированы и оталькованы.

Габбровая фаза.

Сложена массивами габбро, габбро-норитами, в частности ассоциируется с ультрабазитами.

Форма тела – неправильная, линзообразная.

Мощность – до 100 метров и более.

Для габбро характерна неоднородность структурно-текстурных особенностей и состава.

Изменяются от меланократовых до лейкократовых разностей габбро и диоритов в пределах единого тела.

Породы массивов амфиболизированы и слабо биотитизированы, которые содержат биотит-хлоритовые прожилки.

Главные Минералы – пироксен и амфибол.

Вторичные минералы – эпидот, хлорит, актинолит.

Диорит-гранодиоритовый комплекс, он представлен крупными массивами – Аятский, Варваринский, Дубравинский.

Сложен на месторождениях дайками, силлами и штоками порфиридных диоритов, кварцевых диоритов, диоритовых порфиритов.

Они локализованы вблизи разломов северо-восточного и меридионального направления.

Для центральной и восточной части месторождения характерны интрузивные тела с формой лакколитов.

Их форма удлиненная, могут достигать 600 метров по простиранию и до 110 метров по ширине.

Мощность достигает 150 метров и более.

Из особенностей, здесь происходило внедрение даек в дайки. Отличием является количество вкрапленников, а также структурой основной массы.

Очень часто в пределах комплекса отмечаются кварц-сульфидные прожилки.

Минерализация представлена в виде золото, медь, серебро, сера и висмут.

3.4 Метаморфические и гидротермально-метасоматические породы

На месторождение присутствуют измененные породы. Благодаря региональному метаморфическому и гидротермально околотрещинного преобразования.

Существует два этапа последовательности преобразования:

1. Ранний – дидиоритовый;
2. Поздний – последиоритовый.

К ранним преобразованиям относится гидротермальные изменения известняков, которые связаны с формированием медно-колчеданновых массивов, а также их последующего метаморфизма.

Первичной формой известняков является кальцит. При контакте с колчеданной рудой отмечается прожилковая и объемная доломитизация.

Также отмечаются кварц, тальк, апатит, хлорит, гематит и железистый кальцит.

Здесь же отмечается контактовый метаморфизм. Они обуславливаются роговиками роговообманкового состава.

В составе пород проявляется биотит, карбонат, кварц, эпидот.

3.5 Гидрогеология

Гидрогеологические условия обуславливаются наличием переслаивающихся водопроницаемых и непроницаемых образований в вертикальной колонне рыхлого покровного комплекса.

Район локализован в западной части Тобольского артезианского бассейна, где выделяется два этажа:

1) Верхний – состоит из платово-поровых вод в осадочных породах мезокайнозоя;

2) Нижний – состоит из трещинных и трещинно-карстовых вод в осадочных, метаморфических и магматических породах палеозоя, докембрия.

На данном участке подземные воды характеризуются пестрой минерализацией.

Воды, которые глубоко залегают в частности хлоридные.

Грунтовые воды первых водоносных горизонтах по составу хлоридно-сульфатные, сульфатные и хлоридные.

Долина реки Аят делится на 4 комплекса или водоносных горизонтов.

1) Водоносный горизонт четвертичных аллювиальных отложений – он прослеживается в районах надпойменных и пойменных террас, по обеим долин реки Аят. Мощность аллювия – от 1 до 12 метров и непостоянная во времени. Уровень залегания грунтовых вод – от 1 до 6.6 метров. Дебиты скважин от 0 до 2.6 л/с, а при понижениях 2-6.5 м. Питание происходит за счет разгрузки подземных вод трещинной зоны в межень, из реки в паводок;

2) Воды спорадического распространения в олигоценых песчано-глинистых отложениях - Они развиты в изолированных участках площадью от 1 до 2 км². Мощность толщи достигает 10 метров, обводнённых пород от 2 до 3 метров. Уровень подземных вод от 5 до 7 метров. Дебиты скважин достигают до 0.8 м³/с при понижениях до 4-5 метров. Воды в частности пресные гидрокарбонатно-хлоридные натриевые;

3) Водоносный комплекс отложений верхнего мела и среднего эоцена – данный комплекс распространен и развит в пределах всего месторождения. Он является основным для снабжения питьевой и технической водой. В разрезе наблюдаются пески и песчаники. Мощность водоносного комплекса достигает до 20 метров. Средняя мощность песков в районе 6 метров, прослой глин от 7 до 11 метров. Уровень подземных вод от 3.5 до 8 метров с понижением в сторону реки Аят. Дебиты скважин – 3.5 м³/с, а при понижении уровня до 12 метров. В составе комплекса наблюдается солоноватые воды с минерализацией от 1 до 1.5 г/дм³;

4) Водоносный комплекс палеозойских скальных пород зоны, открытой трещиноватости и карста. Он является вторым по значимости, обводняющим месторождением. Водоносность девонских и

нижнекаменноугольных эффузивов обуславливается их трещиноватостью различного происхождения и интенсивности, а также тектоническими и карстовыми полостями. Данная зона начинается на глубине от 15 до 40 метров. Содержит в себе напорные воды, с уровнем от 4.6 до 8 метров. Мощность по данным расходометрического каротажа скважин достигает в районе 120 метров. В тектонических разломах на глубину 500 метров и более. Водообильными являются трещиноватые породы, которые находятся в зонах дробления и на контактах различных интрузивных пород и известняков. Дебиты скважин от 1.5-10 м³/с при понижениях уровня на 10.6 и 2.3 метрах соответственно (удельные дебиты до 4 м³/с.) Также присущи и безводные монолитные блоки пород.

3.6 Полезные ископаемые

В данной районе выявлены месторождения железа, алюминия, никеля, золота, цинка, серебра. Также присутствуют нерудное сырье – глины, пески и известняки.

Медь – Баталинское месторождения медно-порфирового типа к 35 км юго-западнее от Варваринского месторождения.

К западу от Баталинского месторождения замечены рудопроявление меди Красноармейское. Прогнозные ресурсы оцениваются в 147 тыс тонн с содержанием ее 0.71%.

Железо – здесь расположено Аятское месторождение которое было открыто в 1989 году. Представлен оолитовыми сидерит-лептохлоритывами рудами сантон-кампанского возраста.

Алюминий - От Варваринского месторождения в 3 км к северо-востоку локализовано месторождение бокситов. Здесь выявлено 12 рудных тел протяженностью 100 метров, с шириной от 14 до 150 метров и мощностью от 2.4 до 47 метров. [2]

Золото, медь – Основным объектом изучаемой территории является золотомедное месторождение Варваринское.

Формирование данного месторождение происходило в две стадии.

1) Она связана с образованием вуланоогенно-терригенной формации, в конечной стадии развития происходила рифтовая структура. На этой стадии формировались стратиформные колчеданные оруденения;

2) Она связана с внедрением малых интрузий диорит-гранодиоритового комплекса. На этой стадии сопровождается сканирование карбонатных отложений и других контактово-метаморфических преобразований.

Основными рудными минералами являются: пирит, халькозин, пирротин, халькопирит, борнит, самородная медь, арсенопирит, золото и др.

Золото встречается в самородном виде, чаще всего находится в халькопирите, реже в других минералах. Самые крупные золотины достигают от 0.01 до 0.02 мм, реже- крупнее.

К вредным примесям относится мышьяк.

Все рудные тела, которые были выявлены расположены в измененных породах вдоль крупных разломов и имеют субсогласное с ними простирание и падение. [2]

Морфология рудных тел преобладает пласто и линзообразные тела сплошных и густовкрапленных колчеданных руд.

Размеры рудных тел варьируются в широких пределах. Наиболее крупные имеют длину простирания от 300 до 600 метров при мощности от 1 до 10 метров, а в раздувах достигает до 65 метров.

4 Проектная часть

4.1 Цель и основная задача

Основной задачей в данной дипломной работе является проведение геологической разведки золоторудного месторождения Варваринское, а если точнее, то рудного тела №7.

Рудное тело представлена в виде жилы.

Таблица 3 – Разведочная сеть по инструкции ГКЗ

Группа месторождения	Характеристика Рудного тела	Вид горных выработок	Расстояние между выработками для категорий			
			С1		С2	
3	Средние и крупные сложно построенные жильные залежи с содержанием золота	Скважины Рассечки, Штреки.	По просетию	По падению	По просетию	По падению
			60	40	120	80
			Непрерывное прослеживание			

4.2 Геолого-съёмочные работы

Цель – точность съёмки, документация обнажений рудных участков.

Проявление внимание к горным породам, которые могут ассоциироваться с оруденением золота.

Были составлены следующие карты:

- 1) Геологическая карта масштаба 1:50 000. (приложение В);
- 2) Карта месторождения масштаба 1:2 000. (приложение Г);
- 3) Гидрогеологические и инженерно-геологические работы.

Цель – изучение материалов для гидрогеологических исследований такие как обводненности месторождения, физико-механические свойства горных пород и руд, их устойчивости, а также водоприток воды в горных выработках.

На стадии предварительной разведки гидрогеологические условия будут изучаться с помощью опытно-одиночной откачки, которая будет произведена из гидрогеологической скважины С-3 глубиной до 84 м до рудного тела, далее по рудному телу до 102 м, для опробования вод в зоне трещиноватости. В общем глубина скважины составит 108 м, учитывая метраж рудного тела и вмещающих отложений.

Для определения устойчивости пород и инженерно – геологических условий месторождения, будет отобрано не менее 5 образцов из каждой

литологической разности, представленные: почвенно-растительный слой, кора выветривания, диоритовые порфириды, рудное тело, диоритовые порфириды согласно разрезу по скважине. Всего отобрано 15 образцов.

В связи с тем, что породы вскрывают крепкие трещиноватые породы, то необходимость фильтра отрицаем, так как трещиноватые породы являются естественным фильтром подземных вод.

Электроуровнемеры УЭ-50 будут использоваться для измерения уровня воды, замеры производятся до средних глубин 50-60 метров, диаметр датчиков 12-40мм, погрешность замеров составляет 1.5-2.0%. [6]

4.3 Геохимические работы

Цель – Определение среднего содержания хим. Элементов в горных породах, выявление ореолов рассеяния золота (первичных и вторичных).

Были выполнены следующие работы:

- 1) Глубинная геохимическая съемка;
- 2) Построение разрезов по разведочным линиям;
- 3) Исследование микропримесей в сульфидных месторождениях.

4.4 Геофизические работы

Цель – является оконтуривание руды и определение его качества, составление геологических разрезов, эффективность определение и уменьшение использования буровых и горных работ, за счет геофизических данных.

Электрокаротаж – метод основан на удельном сопротивлении всех пород на участке и предназначен для расчленения литологических границ.

Гамма-каротаж, электрокаротаж производился прибором КСП-ГК-38.

Таблица 4 - Характеристики прибора КСП-ГК-38

Основные технические характеристики	Значение
Размер и тип детектора	NaJ 18*40
Предел измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения	40000 мкР/ч
Диапазон измерения кажущегося сопротивления; Ом*м	0,05-5000хКЗ
Основные относительные погрешности измерения	не более 5
Рабочий диапазон температур, °С	-10-+80
Импульсы на выходе	2...4
Амплитуда, В скорость, кбод	20
Диаметр прибора, мм	38
Диаметр прибора без зонда, мм, не более	1500
Диаметр прибора с зондом, мм, не более	3000
Масса прибора с зондом, кг, не более	15

Вмещающие породы определяются на радиоактивность с помощью гамма-каротажа, методом замера естественной радиоактивности пород.

Сюда относятся: базальты, песчаники, метасоматиты, конгломераты и известняки. Для контроля технологического состояния буровых скважин использоваться будет метод инклинометрии, где измерения искривления скважин производится будет инклинометром ИЭМ-36.

Таблица 5 - Характеристика инклинометра ИЭМ-36

Диапазон измерения амплитуда	от 0 до 360 ⁰ С
Предел допустимой основной погрешности измерения зенитного угла, не более	±0,8 ⁰ С
Предел допустимой основной погрешности измерения азимута, не более	±4 ⁰ С
Диапазон рабочих температур: - наземного прибора скважинного прибора	от +10 до +45 ⁰ С -10-180 ⁰ С
Допустимое гидростатическое давление на скважинный прибор, не более напряжений питания прибора, - или постоянное	20 Мпа (220±22) В, 50
Потребляемая мощность, не более - от сети - от источника постоянного напряжения	12-45 В 50 В 12 Вт
Максимальное сопротивление кабеля, не более	150 Ом
Габариты размеры, не более: - наземного прибора - скважинного прибора (диаметр/длина), мм	330x125x305 36/716 мм
Масса, не более - наземного прибора - скважинного прибора	5,5 кг 8,0 кг

Объем каротажных работ составит – 1518 погонных метров.

I гр. - 104 м – 4 скважины, 440 п. м;

II гр. - 150 м – 7 скважины, 1078 п. м;

Объем работ: 11 скважин средней глубины 138 м. (всего 1518 м), скважины наклонные.

Методы работ: основной комплекс: КС, кавернометрия, инклинометрия.

Дополнительные виды работ: ГК.

4.5 Горнопроходческие работы

Цель: оконтуривание рудного тела, определение мощностей, изучение геологического строения, условия залегания.

Данная работа необходима для определения вещественного состава и обеспечения отбора технологических проб.

Шурф будет пройден по породам низкой твердости (1-2 категории) лопатно-кайловым способом.

Способ взрывания в шурфе – электрический.

Штреки будут пройдены из шурфа по породам 9 категории.

Способ – БВР бурение шпуров перфоратором.

Рассечки будут проходиться с помощью буровзрывных работ и бурением шпуров перфоратором.

Для избежания обрушения кровли проектом предусматривается крепление всех подземных горных выработок.[4]

Таблица 6 - Реестр подземных горных выработок

№ п/п	Название выработок	Длина в м	Сечение, м ²	Общий объем, п.м.	Мощность рудного тела	Объём по категориям		
						I-II	X	IX
1	Шурф-1	36	4	36	14	10	-	26
2	Штрек-1	178	4	178	8	-	-	178
3	Штрек-2	178	4	178	8	-	-	178
Итого		392	-	402	30	10	-	382
4	Рассечки-1,2	6	2,8	6	4	-	3	3
5	Рассечки-3,4	8	2,8	8	6	-	3	5
6	Рассечки - 5,6	10	2,8	10	8	-	3	7
7	Рассечки- 7,8	10	2,8	10	8	-	3	7
8	Рассечки-9,10	10	2,8	10	8	-	3	7
9	Рассечки-11,12	10	2,8	10	8	-	3	7
10	Рассечки-13,14	12	2,8	12	10	-	3	9
11	Рассечки-15,16	10	2,8	10	8	-	3	7
12	Рассечки-17,18	10	2,8	10	8	-	3	7
13	Рассечки-19,20	8	2,8	8	6	-	3	5
14	Рассечки-21,22	8	2,8	8	6	-	3	5
15	Рассечки-23,24	6	2,8	6	4	-	3	3
16	Рассечки-25,26	6	2,8	6	4	-	3	3
Итого:		114	-	114	88	-	39	75

Σ Шурф- 36 п.м.

Σ Штреки- 356 п.м.

Σ Рассечки- 114 п.м.

4.6 Разведочное бурение

Цель:

- 1) Детальное изучение характера минерализации;
- 2) Установление изменчивости контактов и мощности рудного тела;
- 3) Геофизические исследования скважин;

4) Отбор керновых проб для различных видов анализа, а также проведение литогеохимических исследований скважин.

Таблица 7 -Реестр буровых скважин

№ п/п	№№ скважин	Угол падения	Глубина м	Мощность рудного тела	Примечания
1	Скважина - 1	55	110	-	Пройденная без рудная
2	Скважина – 2	55	110	13	Пройденная рудная
3	Скважина – 3	55	110	15	Пройденная рудная
4	Скважина – 4	55	110	10	Пройденная рудная
5	Скважина – 5	55	110	-	Пройденная без рудная
6	Скважина – 6	55	192	-	Пройденная без рудная
7	Скважина – 7	55	110	9	Проектная рудная
8	Скважина – 8	55	110	13	Проектная рудная
9	Скважина – 9	55	110	13	Проектная рудная
10	Скважина–10	55	110	9	Проектная рудная
11	Скважина - 11	55	154	9	Проектная рудная
12	Скважина–12	55	154	13	Проектная рудная
13	Скважина – 13	55	154	13	Проектная рудная
14	Скважина – 14	55	154	15	Проектная рудная
15	Скважина – 15	55	154	13	Проектная рудная
16	Скважина – 16	55	154	11	Проектная рудная
17	Скважина – 17	55	154	9	Проектная рудная
	Итого	-	2260	165	

Таблица 8 - Объем работ по проектным скважина

Литология	Категории				
	I	II	VII	X	IX
Почвенно растительный слой	4				
Кора выветривания		560			
Базальты			238		
Диоритовые порфириды				548	
Рудное тело					116

4.7 Опробование

Цель: Оценка качества руды, получение данных о среднем содержании полезных и вредных компонентов, подсчет запасов, промышленная оценка месторождения.

Задачи:

- 1) для подсчета запасов определяют среднее содержание и средняя мощность рудных тел;
- 2) Определение качества руды, и выставление контуров между ними;
- 3) Контроль анализов лаборатории, при определении содержание компонентов в руде;
- 4) Вычисление прочности руд и их влажности.

Опробование проводится различными целями и во все стадии.

опробование при предварительной разведки будет подразделена на:

- 1) минералогическое;
- 2) физико-механическое;
- 3) технологическое;
- 4) химическое.

Данные опробования будут использоваться для подсчета запасов.

Процесс опробования состоит:

- 1) Отбор проб;
- 2) Обработка проб;
- 3) Испытание проб.

Опробование должно быть полным, для определение попутных полезных ископаемых. [1]

4.7.1 Отбор проб

Цель отбора проб заключается в получении средних содержаний основных полезных и вредных компонентов в определенном объеме недр (под счётный блок, залежь).

При отборе проб необходимо соблюдать следующие условия: способ отбора проб должен соответствовать геологическим особенностям

месторождения полезных компонентов в руде. Опробование производится одновременно с документацией или вслед за ней.[1]

Для соблюдения принятых параметров борозды и определения процента выхода керна, а скважинах определяются теоретические веса проб, которые систематически должны сравниваться с фактическими весами проб. При этом разница не должна превышать 10-15%.

4.7.2 Обработка проб

Цель: подготовка материала взятых из горных выработок для лабораторных анализов. Каждая геологическая проба должна обрабатываться с учетом особенностей месторождения.

Обработка:

- 1) Дробление;
- 2) Просеивание;
- 3) Перемешивание материала;
- 4) Сокращение проб.

Оставляют обе расквартованные части пробы: одну на анализ, а другую в качестве дубликата.

Сокращение разведочных проб производят по формуле Ричардса – Чечета:

$$Q=k \cdot d^2,$$

Где: Q – надежная масса сокращенной пробы в кг, при данной крупности;

d – Диаметр наибольших частиц в мм;

k – Коэффициент пропорциональности.

Измельчение проб будет производиться с применением стандартного дробильно-размольного оборудования.

4.7.3 Лабораторные исследования руд и пород

Цель: заключается в качественной и количественной оценке геологических условий месторождения, характеристика водно-физических, физико-механических, минералогических и технологических свойств.

Для определения качества и количества проектом предварительной разведки на месторождении Варваринское предусматриваются следующие виды анализов:

1. спектральный для литогеохимических проб;
2. химический;
3. пробирный;

Все рядовые пробы, анализируются на золото, серебро, Cu, Zn, Pb, S, Bi и др., содержание которых учитывается при оконтуривание рудных тел по мощности.

Вредные примеси определяются путем групповых проб.

Групповые пробы составляются объединением навесок из дубликатов рядовых проб по каждой скважине или горной выработке.

- по шурфу 2 проба;
- по штрекам 3 пробы;

- по рассечкам 28 проб;
- по скважинам 13 проб.

$\Sigma = 46$ проб

Спектральный анализ;

Является одним из самых дешевых способов проведения анализа, рентабелен для поисков полезных ископаемых, используют при таком анализе портативные анализаторы. Они проводятся по таким элементам как Zn, Ag, Bi, Co, Ni, W, Cu, Mo, Pb и As содержание которых учитывается при оконтуривании рудных тел по мощности.

Всего будет проанализировано 1578 проб.

Химический анализ;

Химический анализ основной метод подсчета запасов полезных ископаемых. На данный анализ будут отправлены все керновые пробы из скважин и бороздовые пробы по горным выработкам.

- бороздовые пробы из горных выработок – 393;
- керновые пробы из буровых скважин – 1185.

Итого на химический анализ составит 1578 проб.

Пробирный анализ.

Один из самых дорогих анализов, который применяется для определения в пробах содержания благородных металлов. Для данного анализ количество проб берется от общей суммы проб вычитаются 5%.

Следовательно, количество проб на исследования золото и серебра составит 1499 пробы.

4.7.4 Контроль опробования

Внешний геологический контроль – необходим для оценки систематических расхождений между результатами анализов. Количество проб внешнего контроля составляет 30 проб, согласно инструкции ГКЗ в случае если количество проб менее 2000 штук.

Внутренний геологический контроль – необходим для фактических величин рядовых анализов проб и соответствия их предельно допустимым относительным среднеквадратическим погрешностям. Количество проб внутреннего контроля составляет 30 проб, согласно инструкции ГКЗ в случае если количество проб менее 2000 штук.

Арбитражный контроль – проводится главным геологом предприятия, который предназначен для уточнения величины систематической погрешности, решений вопросов о необходимости и целесообразности введения поправочных коэффициентов и их величин в результаты основных анализов геологических проб. Количество проб арбитражного контроля составляет 30 проб, согласно инструкции ГКЗ в случае если количество проб менее 2000 штук. [7]

Таблица 9 - Объем запроектированных работ

№ п/п	Вид работ	Ед.изм.	Кол-во
1	Спектральный анализ	Анализ	1578
2	Атомно-абсорбционный анализ	Анализ	1578
3	Пробирный	Анализ	1499
4	Групповые	Анализ	46
	Итого:	–	4701

Таблица 10 - Расчет затрат времени на лабораторные работы

№ п/п	Вид работ	Ед.изм.	Объем	Затраты времени, бр-час	
				на ед.	на V
1	Спектральный анализ	Анализ	1578	0,14	207
2	Атомно-абсорбционный анализ	Анализ	1578	1,2	1736
3	Пробирный	Анализ	1499	0,45	661
4	Групповые	Анализ	46	2,03	82,8
	Итого				2686,8

4.8 Подсчет ожидаемых запасов

Последовательность выполнения подсчета:

1) Определяем среднюю мощность по выработкам:

$$m_{\text{в}} = l_1 + l_2 + \dots, \text{ где } l_1, l_2, \dots, l_n - \text{длина секций опробования } m_{\text{ц}} = m_{\text{в}} \cdot \cos \alpha \quad (1);$$

2) Среднее содержание по выработкам вычисляется средневзвешенным способом:

$$C_{\text{сз}} = \frac{\sum_1^n C_n l_n}{\sum_1^n l_n}, \text{ где } C_1, C_2, C_n - \text{содержание по выработкам} \quad (2);$$

3) Находим среднюю мощность по блоку:

$$M_{\text{бл}} = \frac{\sum_1^n m_n}{n}, \text{ где } m_1, m_2, m_n - \text{средняя мощность рудного тела по выработкам, } n - \text{число выработок} \quad (3);$$

4) Находим среднее содержание по блоку:

$$C_{\text{бл}} = \frac{\sum_1^n C_n \cdot m_n}{\sum_1^n m_n}, \text{ где } C_n - \text{среднее содержание по выработкам } m_n - \text{средняя мощность по выработкам} \quad (4);$$

5) Определяем площадь блока $S_{\text{бл}}$ геометрическим способом;

6) Объем блока вычисляется по формуле:

$$V_{\text{бл}} = S_{\text{бл}} \cdot M_{\text{бл}}, \text{ где } S_{\text{бл}} - \text{площадь определяемого блока, } M_{\text{бл}} - \text{мощность по блоку. А для блока III-C}_2\text{-V=0.5} \cdot S \cdot M \quad (5);$$

7) Вычисляем запасы руды:

$$Q = V \cdot d, \text{ где } V - \text{объем блока, } m^3 d - \text{объемная масса руды, г/м}^3 \quad (6);$$

8) Находим запасы металла для золота:

$$P = \frac{Q \cdot C}{1000}, \text{ где } Q - \text{ запасы руды в тоннах, } C - \text{ среднее содержание по блоку, г/\%. [8] \quad (7).$$

Таблица 11 – Формуляр подсчета запасов

№	Наименование и номер Выработки	Мощность р.т, м	Ср. сод-ие в % Au
1	Шурф-1	14	1,24
2	Штрек-1	8	1,36
3	Штрек-2	8	1,34
4	Рассечка-1,2	3	1,26
5	Рассечка-3,4	5	1,27
6	Рассечка-5,6	7	1,29
7	Рассечка-7,8	7	1,26
8	Рассечка-9,10	7	1,28
9	Рассечка-11,12	7	1,25
10	Рассечка-13,14	9	1,29
11	Рассечка-15,16	7	1,27
12	Рассечка-17,18	7	1,32
13	Рассечка-19,20	5	1,30
14	Рассечка-21,22	5	1,36
15	Рассечка-23,24	3	1,26
16	Рассечка-25,26	3	1,35
17	Скважина-1	-	-
18	Скважина-2	13	1,29
19	Скважина-3	15	1,29
20	Скважина-4	10	1,36
21	Скважина-5	-	-
22	Скважина-6	-	-
23	Скважина-7	9	1,27
24	Скважина-8	13	1,26
25	Скважина-9	13	1,32
26	Скважина -10	9	1,26
27	Скважина -11	9	1,27
28	Скважина -12	13	1,29
29	Скважина -13	13	1,28
30	Скважина -14	15	1,29
31	Скважина-15	13	1,32
32	Скважина -16	11	1,36
33	Скважина-17	9	1,26

Определение средней мощности и среднего содержания по канавам, шурфу, штрекам, рассечкам и скважинам.

Определение средней мощности и среднего содержание по геологическим блокам

Таблица 12 – Формуляр подсчета запасов по Бл-I, C1_(окисленные руды)

Номер Б-ка и кат-ии	Наименование и номер Выработки	Мощность р.т, м	Ср. содржание % Au
---------------------	--------------------------------	-----------------	--------------------

Бл-I, С1 (окисленные руды)	Шурф-1	14	1,24
	Штрек-1	8	1,36
	Штрек-2	8	1,34
	Рассечка-1,2	3	1,26
	Рассечка-3,4	5	1,27
	Рассечка-5,6	7	1,29
	Рассечка-7,8	7	1,26
	Рассечка-9,10	7	1,28
	Рассечка-11,12	7	1,25
	Рассечка-13,14	9	1,29
	Рассечка-15,16	7	1,27
	Рассечка-17,18	7	1,32
	Рассечка-19,20	5	1,30
	Рассечка-21,22	5	1,36
	Рассечка-23,24	3	1,26
Рассечка-25,26	3	1,35	
	Итого:	7,34	1,293

Таблица 13 – Формуляр подсчета запасов по Бл-II, С1

Номер блока и категория	Наименование и номер Выработки	Мощность рудного тела, м	Ср.содержание в % Au	
Бл-II, С1 (сульфидные руды)	Рассечка-1,2	3	1,26	
	Рассечка-3,4	5	1,27	
	Рассечка-5,6	7	1,29	
	Рассечка-7,8	7	1,26	
	Рассечка-9,10	7	1,28	
	Рассечка-11,12	7	1,25	
	Рассечка-13,14	9	1,29	
	Рассечка-15,16	7	1,27	
	Рассечка-17,18	7	1,32	
	Рассечка-19,20	5	1,30	
	Рассечка-21,22	5	1,36	
	Рассечка-23,24	3	1,26	
	Рассечка-25,26	3	1,35	
	Скважина -7	9	1,27	
	Скважина -2	13	1,29	
	Скважина -8	13	1,27	
	Скважина -3	15	1,29	
	Скважина -9	13	1,32	
	Скважина-4	10	1,36	
	Скважина -10	9	1,26	
	Скважина-11	9	1,27	
	Скважина -12	13	1,29	
	Скважина-13	13	1,28	
	Скважина -14	15	1,29	
	Скважина -15	13	1,32	
	Скважина -16	11	1,36	
	Скважина -17	9	1,26	
		Итого:	8,88	1,292

Таблица 14 – Формуляр подсчета запасов по Бл-III, C2

Номер Блока и категория	Наименование и номер выработки	Мощность р.т, м	Ср. сод-ие в % Au
Бл-III, C2	Скважина -7	9	1,27
	Скважина -11	9	1,27
	Скважина -12	13	1,29
	Скважина -13	13	1,28
	Скважина -14	15	1,29
	Скважина -15	13	1,32
	Скважина -16	11	1,36
	Скважина -17	9	1,26
	Скважина -10	9	1,26
	Рассечка-25,26	3	1,35
	Рассечка-1,2	3	1,26
	Итого:	9,72	1,29

Ход подсчета запасов.

Объем блоков:

Бл. I, C₁ (окисленные руды)

$$I C_1 V = S_{\text{бл.}} * m = 14400 * 7.34 = 105\ 696\ \text{м}^3$$

Бл. II, C₁ (сульфидные руды)

$$II C_1 V = S_{\text{бл.}} * m = 26640 * 8,88 = 236\ 563\ \text{м}^3$$

Бл. III, C₂

$$III C_2 V = S_{\text{бл.}} * m = 4020 * 9,72 = 39\ 074\ \text{м}^3$$

Запасы руды $Q = V * D$

$$\text{Бл. I } C_1 (\text{окисленные руды}) = 105\ 696 * 2.15 = 227\ 246\ \text{т.}$$

$$\text{Бл. II, } C_1 (\text{сульфидные руды}) = 236\ 563 * 2.9 = 686\ 032\ \text{т.}$$

$$\text{Бл. III, } C_2 = 39\ 074 * 2,95 = 115\ 268\ \text{т.}$$

Где d, объемная масса руды, которая определяется путем отбора проб из скважин для химических исследований.

Запасы металла

$$\text{Бл. I } C_1 (\text{окисленные руды}) = 227\ 246 * 1,293/1000 = 293,8\ \text{кг}$$

$$\text{Бл. II } C_1 (\text{сульфидные руды}) = 686\ 032 * 1.292/1000 = 886,3\ \text{кг}$$

$$\text{Бл. III } C_2 = 115\ 268 * 1,29/1000 = 149,1\ \text{кг}$$

Таблица 15 - Подсчет запасов руды и металла по методу геологических блоков

№ блока	Площадь, м ³	Средняя мощность, м	Объем р.т, м ³	Объемный вес т/ м ³	Запасы руды,т	Ср. содержание, г/т Au	Запасы металла, кг Au
Бл. I, С1(окисл. руды)	14400	7,34	105 696	2.15	227 246	1,293	293,8
Бл. II, С1 (сульф. руды)	26640	8,88	236 563	2,9	686 032	1,292	886,3
Бл. III, С2	8040	9,72	39 074	2,95	115 268	1,29	149,1

5 Сметная часть

Таблица 16 - Расчет сметной стоимости ГРР (форма СМ-2)

№№	Наименование видов работ и затрат	Ед.изм.	Объем работ	Сметная стоимость единицы работ, тенге	Общая сметная стоимость единицы работ, тенге
1	2	3	4	5	6
A.	Собственно, ГРР				
I.	Проектирование и предполевая подготовка	1 мес.	1 мес.	2 400 000,0	2 400 000,0
I.	Полевые работы				
1.	Геохимические работы				
2.	Гидрогеологические и инженерно-геологические работы	1	1	750 000,0	750 000,0
3	Буровые работы				
3.1	Колонковое бурение глубиной до 150 м и d до 76 мм	п.м.	1518	35 000,0	53 130 000,0
3.2	Инклинометрия скважин	п.м.	1518	2 000,0	3 036 000,0
3.3	Сопутствующие работы	Ст/см	1,7	17 000,0	28 900,0
3.4	Вспомогательные работы	Ст/см	3,5	17 000,0	59 500,0
4.	Горнопроходческие работы				
4.1	Проходка штреков с БВР	1 п.м.	356	35 000,0	12 460 000,0
4.2	Проходка шурфа с БВР	1 п.м.	36	35 000,0	1 260 000,0
4.3	Проходка расщелин с БВР	1 п.м.	114	23 000,0	2 622 000,0
4.4	Крепление горизонтальных горных выработок	1 п.м.	470	43 000,0	20 210 000,0
4.5	Крепление шурфа	1 п.м.	36	24 000,0	864 000,0
5	Опробование				
5.1	Отбор бороздовой пробы из горно-разведочных выработок для химических исследований	проба	393	2 700,0	1 061 000,0
5.2	Отбор проб из буровых скважин (керновые)	проба	1185	2 000,0	2 370 000,0
6	Топографо-геодезические работы				
6.1	Привязка горных выработок и профилей	точка	40	13 000,0	520 000,0
7	Геофизические работы				
7.1	КС, кавернометрия	п.взр	11	49 000,0	539 000,0
	Итого полевых работ				101 310 400,0
III	Организация полевых работ (1,0% от строки итого полевых работ)	тенге			1 013 104,0

Продолжение таблицы 16 -

IV	Ликвидация полевых работ (0,8% от строки итого полевых работ)	тенге			810 483,2
V	Лабораторные работы				
1	Спектральный анализ	анализ	1578	1 700,0	2 682 600,0
2	Химический анализ	анализ	1578	3 120,0	4 923 360,0
3	Пробирный анализ	анализ	1499	4 500,0	6 745 500,0
4	Групповой анализ	анализ	46	2 900,0	133 400,0
5	Внутренний контроль	анализ	30	2 550,0	76 500,0
6	Внешний контроль	анализ	30	2 550,0	76 500,0
7	Арбитражный контроль	анализ	30	2 550,0	76 500,0
	Итого лабораторных работ				16 537 947,2
VI.	Камеральные работы (35% от итого полевых работ)	тенге	-	-	35 458 640,0
	Итого собственно ГРР	тенге			153 306 987,2
Б.	Сопутствующие работы				
1	Временное строительство (5% от итого полевых работ)	тенге	-	-	5 065 520,0
2	Транспортировка грузов и персонала, (20 % от итого временного строительства и полевых работ)	тенге			21 275 184,0
3	Полевое довольствие, 11 % от итого собственно ГРР	тенге	101 310 400,0		16 863 768,6
4	Производственные командировки, 2.7 % от итого полевых работ	тенге			2 735 380,8
5	Рецензии, консультации, 0,3% от итого собственно ГРР	тенге			459 920,961
6	Резерв, 10% от итого собственно ГРР	тенге			15 330 698,72
7	Охрана окружающей среды, 5% от итого полевых работ	тенге			15 196 560,0

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения целей и задач дипломного проекта, а именно, разведки месторождение Варваринское, был выполнен подсчет запасов.

Вещественный состав и технологические свойства были изучены лабораторными и малообъемными технологическими пробами.

Оконтуривание происходило по методу геологических блоков. В результате был спроектирован проект разведки.

Основным компонентом подсчета запасов послужила золоторудная минерализация.

По итогу, подсчет запасов золота по данным рядового опробования геологоразведочных скважин и данным отбору групповых проб совпадает.

Прилагается подсчет рентабельности освоения золоторудного месторождения Варваринское.

Расчет эффективности Геологоразведочных работ.

$$\mathcal{E} = \frac{K}{Z}; \quad \text{Где } \mathcal{E} - \text{Капиталовложения (сумма в тг).}$$

$Z - \text{разведанные запасы ПИ (Запасы Me в кг.)}$

$$\mathcal{E} = 238\,974\,615,22 / 1329,2 = 179\,788,3 \text{ (тг за кг золота)}$$

$$179\,788,3 / 1\,000 = 179,7883 \text{ (тг за грамм золота)}$$

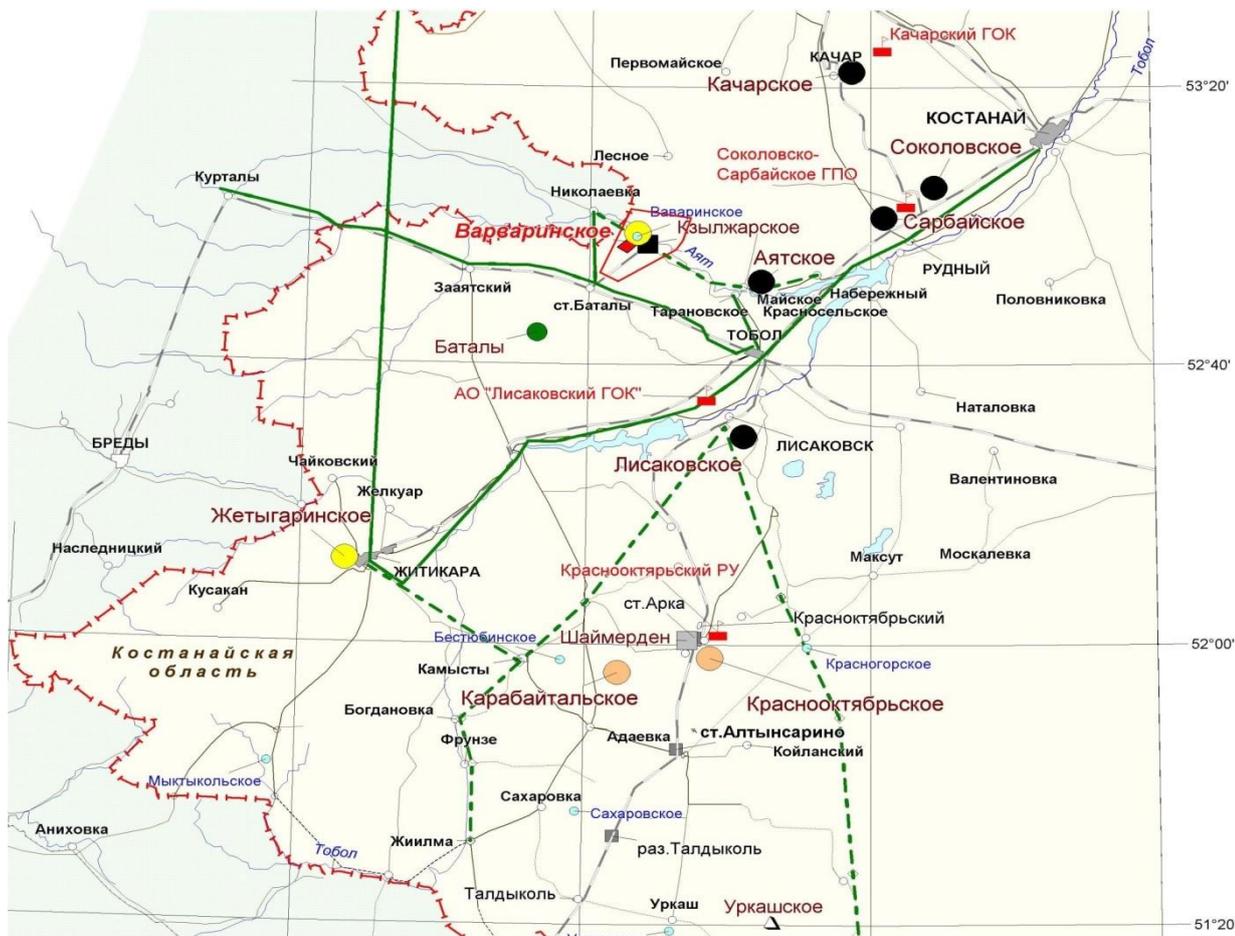
$$\text{Цена золота на рынке на 2022 год} = 29\,291,12 \text{ тг}$$

Таким образом, мы наглядно видим цены на золото и непосредственно саму прибыль с отработки данного месторождения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Якжин А.А. «Опробование и подсчет запасов твердых полезных ископаемых». М.: 1954 г. 20-80 стр.
- 2 Красулин В.С. «Справочник техника-геолога» М.: «недра». 1986 г.
- 3 Прокофьев А.П.» Основы поисков и разведки месторождений твердых полезных ископаемых». – М.: Недра. 1977 г.
- 4 Крылов С.А., «Горное дело». -М.: Недра. 1975 г. -365с.
- 5 Инструкция ГКЗ по применению классификации запасов твердых полезных ископаемых для всех видов минерального сырья. Выпуски 1-40. - М.: 1983-1984г.
- 6 В. И. Бирюков «Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых» 1867 г.
- 7 Инструкция по внутреннему, внешнему и арбитражному геологическому контролю качества анализов разведочных полезных ископаемых, выполняемых в лабораториях Министерства геологии СССР», М.ВИИМС, 1982г.
- 8 Коган И.Д «Подсчет запасов и геолого-промышленная оценка рудных месторождений» М.: «недра» 1974 г.
- 9 Бирюков В.И., Куличихин С.И., Трофимов И.И. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. М. «Недра» 1973г.
10. Сборник цен на геологоразведочные работы. Выпуск 1. I полугодие 2019 года. Общественное объединение «Профессиональное объединение независимых экспертов недр».
11. Смирнов В.И., Прокофьев А.П., Борзунов В.М. и др. Подсчет запасов месторождений полезных ископаемых. М: Недра, 1969.-80 стр.
12. Байбатша А. Б. Геология месторождений полезных ископаемых: Учебник. – Алматы: КазНТУ, 2008. – 368 с.

Приложение А



км 15 0 30 60 км

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

<ul style="list-style-type: none"> — Автомобильные дороги с твердым покрытием — Республиканского значения — Местного значения --- Автомобильные дороги грунтовые --- Республиканского значения --- Местного значения — Железные дороги --- Узкоколейные железные дороги - - - - - Линии электропередач, 110 кВ, действующие — Линии электропередач, 220кВ, действующие ▲ Горно-обогатительные комбинаты (ГОКи) и рудоуправления (РУ) 	<ul style="list-style-type: none"> ● Месторождения и проявления ● железных руд ● хромовых руд ■ свинца, цинка ● меди ■ меди, цинка ● бокситов ■ титана, циркония ■ никеля, кобальта ● золота, м-е Варваринское ▲ поваренной соли ■ талька, магнетита ■ каолина ■ облицовочного камня □ известняков ● подземных вод ○ Граница лицензионной площади № 866
---	--

Рисунок А.1 — Обзорная карта. Масштаб 1:300 000

Приложение Б

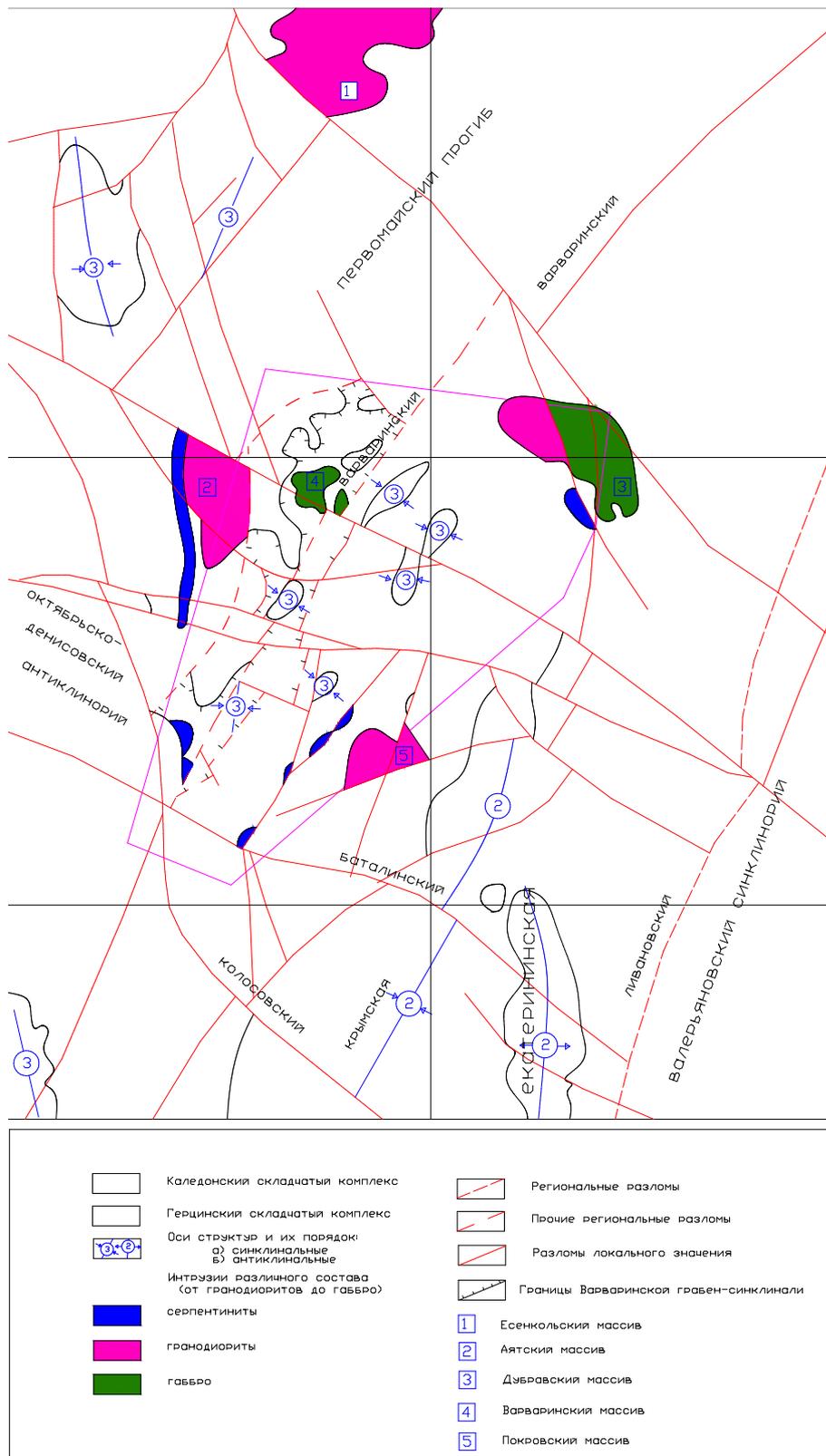


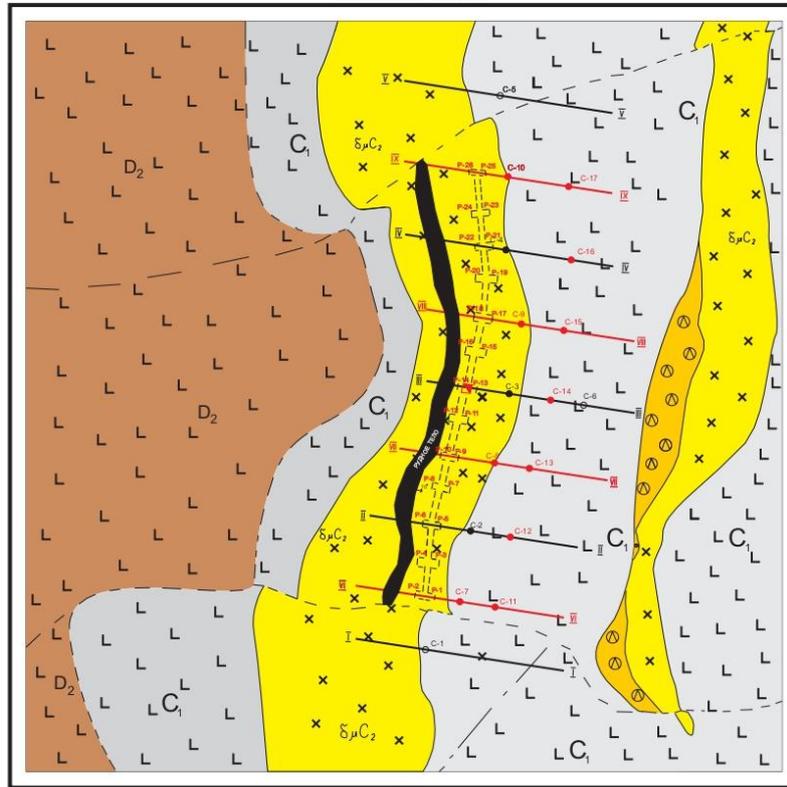
Рисунок Б.1 – Тектоническая схема складчатого фундамента

Приложение Г

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

МЕСТОРОЖДЕНИЕ ВАРВАРИНСКОЕ

Масштаб 1:2000



Условные обозначения

- C₁ Камеозойская система, нижний отдел, базальты.
- D₂ Девонская система, средний отдел, базальты.
- $\delta \mu C_2$ Diorитовые порфиры.
- Метаморфиты.
- Базальты.
- Рудное тело.
- Разрывные тектонические нарушения.
- Контакты полог.
- а) продольное; б) поперечное.
- Шурфы вид сверху.
- Шурфы с расчётами вид сверху.
- Элемент залегания.
- Запасы категории C1 - окисленные руды.
- Запасы категории C1 - сульфидные руды.
- Запасы категории C2.
- Прогнозные ресурсы P1.



СХЕМА БЛОКИРОВКИ И КАТЕГОРИЗАЦИИ ЗАПАСОВ С ПРОЕКЦИЕЙ РУДНОГО ТЕЛА НА ВЕРТИКАЛЬНУЮ ПЛОСКОСТЬ.

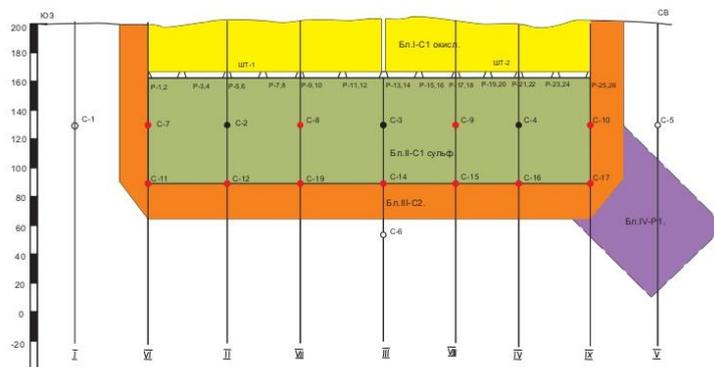
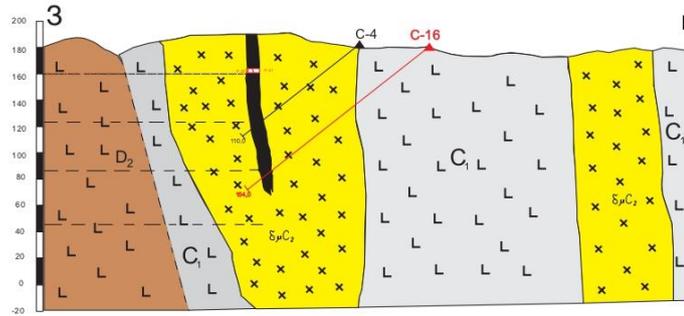


Рисунок Г.1 — Карта месторождения и геологические разрезы.
Масштаб 1:2000

Продолжение приложение Г

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РАЗРЕЗЫ
Масштаб горизонтальный и вертикальный 1:2000

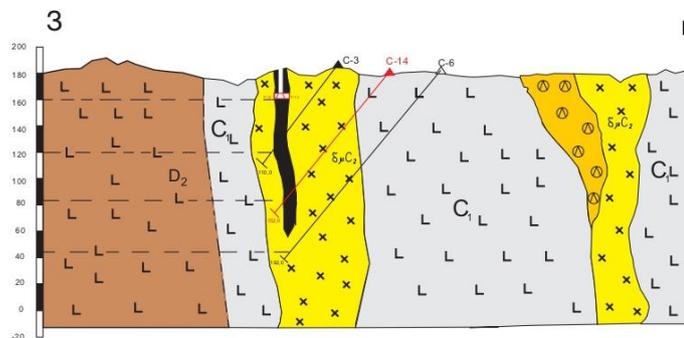
ПО ПРОФИЛЮ IV-IV



Условные обозначения

	Камекулозона системы, шальной отдал, базальты.
	Девонская система, средний отдал, базальты.
	Девонские порфириты.
	Метаморфиты.
	Базальты.
	Рудное тело.
	Разрывные тектонические нарушения.
	Контакты пород.
	Скважины: а) профильные; б) проектные.
	Шпекри с расчехлами в разрезе.

ПО ПРОФИЛЮ III-III



ПО ПРОФИЛЮ II-II

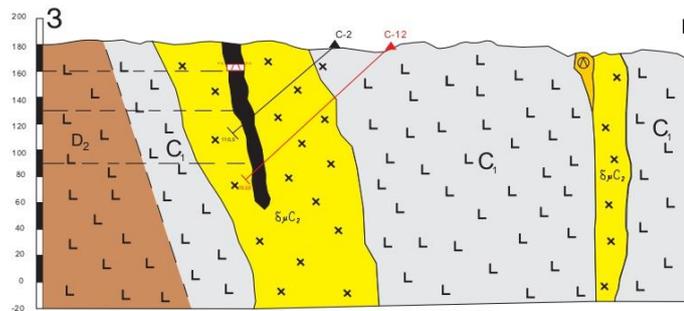


Рисунок Г.2 — Карта месторождения и геологические разрезы.
Масштаб 1:2000

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломный проект Шукманова Санжара

Специальность 5В070600 - Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых

Тема: «Проект на разведочные работы на золоторудном месторождении
Варваринское»

Дипломный проект состоит из введения, заключения и пяти глав и приложений. В данной работе запроектированы виды, объемы разведочных работ: горно-проходческие работы, опробовательские и лабораторные работы, а также приведена методика их проведения. Был выполнен подсчет запасов месторождение Варваринское и расчет рентабельности освоения золоторудного месторождения.

Вещественный состав и технологические свойства были изучены лабораторными методами малообъемными технологическими пробами.

Методика и объемы разведочных работ соответствуют геологической структуре, морфологии и геоморфологии месторождения Варваринское.

Автором были изучены все имеющиеся исторические материалы и произведен подсчет запасов золота по категории С1 и С2, путем сгущения сети скважин до 50х100 и проведения дополнительных видов исследования.

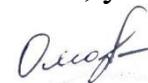
Дипломный проект выполнен с соблюдением требований действующих методик и стандартов.

Дипломник подготовлен к самостоятельной работе в области геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых, имеет опыт сбора базы данных для моделирования в Micromine.

Тема дипломного проекта раскрыта полностью и составлена в соответствии со всеми требованиями.

Дипломный проект Шукманова Санжара может быть рекомендован к защите, с присвоением ему академической степени бакалавра техники и технологии по специальности 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых.

Научный руководитель:
Сениор-лектор, доктор PhD,
(должность, уч. степень, звание)



Омарова Г.М.

«20»__ мая __ 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: Шукманов Санжар Манатович

Название: Проект на разведочные работы на золоторудном месторождении Варваринское

Координатор: Гульнара Омарова

Коэффициент подобия 1: 2,5

Коэффициент подобия 2: 0

Замена букв: 5

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.

Дата
16.05.2020



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: Шукманов Санжар

Название: Проект на разведочные работы на золоторудном месторождении Варваринское

Координатор: Гульнара Омарова

Коэффициент подобия 1: 2,5

Коэффициент подобия 2: 0.0

Замена букв: 5

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.

Дата
16.05.2020


Бекботаева А.А.
Подпись заведующего кафедрой

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Дипломный проект допускается к защите.

16.05.2020
Дата


Бекботаева А.А.
Подпись заведующего кафедрой

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу

Шукманов С.М.

Специальность 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

Дипломная работа на тему: «Проект на разведочные работы на золоторудном месторождении Варваринское»

Выполнено:

- а) презентационный материал 17
- б) пояснительная записка на 29 страницах

Дипломный проект состоит из введения, заключения и пяти глав и приложений.

В первой и во второй главах автором дипломного проекта представлены общие сведения о территории исследований, выполнен анализ и оценка ранее проведенных разведочных работ на данном месторождении.

В третьей главе описано геологическое строение района. Исходя из данной главы, автор произвел оценку месторождения и дальнейшее его освоение, подробно проанализировав и акцентирую внимание на основных деталях для дальнейшей методики проведения геологоразведочных работ и подсчета запасов полезных ископаемых.

В четвертой главе предоставлена полная методика проведения проектируемых работ. Которая включает в себя: Цели и основные задачи изучения данного района, геологосъемочные работы, геохимические работы, геофизические работы, горнопроходческие работы, разведочное бурение.

В этой главе также предусмотрены лабораторные анализы.

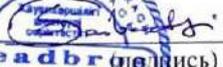
Итогом данной послужил подсчет ожидаемых запасов месторождения

В заключающей шестой главе предоставлен сводный расчет сметной стоимости ГРР на основе современных цен на работы. Результатом данной главы является расчет эффективности ГРР, что отражает в себе рентабельность дальнейшей отработки месторождение В заключении освещены достигнутые цели и задачи, поставленные перед студентом.

Оценка работы

Выполнение дипломной работы Шукманов С.М. соответствует предъявляемым требованиям, рекомендован к защите, с присвоением ему академической степени бакалавра техники и технологии по специальности 5В070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых.

Замечание к дипломной работы:

Рецензент
Директор ТОО «Leadbros Qazaqstan»

А.Р. Байбоз
(подпись)
2022 г.

