

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческая акционерная организация казахский национальный
исследовательский технический университет имени К.И.Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела имени К. Турысова

Кафедра геологической съёмки, поисков и разведки месторождений полезных
ископаемых



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

на тему: «Проект проведения разведки участка Центральный
месторождения Архарлы»

по специальности 6В07202 – Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых

Выполнил

Ащеулов А.П.

Рецензент, старший
научный сотрудник

Б.С. Калибек

« 6 » июня 2024 г.



Научный руководитель,
канд.геол-минерал.наук,
ассоц.профессор
Бекмухаметова З.А.

« 6 » июня 2024 г.

Алматы 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческая акционерная организация 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



Название объекта – месторождение железных руд Надеждинское
Местонахождение объекта – Республика Казахстан, Костанайская область,
Карабалыкский район

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

1. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта, основные оценочные параметры:
 - 1.1 Поисковые работы (доразведка) на месторождении Архарлы с подсчетом промышленных запасов по категориям С2.
 - 1.2. Поисковые работы на площади геологического отвода, после получения результатов поисковых работ (доразведки) на месторождении Архарлы.
 2. Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения:
 - 2.1 Обобщение и анализ материалов, ранее выполненных ГРП и тематических работ
 - 2.2 Составление проекта на рекомендуемую площадь
 3. Ожидаемые результаты и сроки выполнения работ (с указанием форм документации)
 - 3.1 Составление рабочего проекта по геологической разведке месторождения Архарлы.
 - 3.2 Сроки выполнения работ с 01.02.2024 г. по 2.06.24 г сопроводить рациональным комплексом опробовательских, лабораторных, топографо-геодезических, камеральных работ и дополнить скважинными геофизическими исследованиями.
- 3. Ожидаемые результаты и сроки выполнения работ.**
- 3.1 В результате выполнения работ будет дана геолого-экономическая оценка объекта, составлен отчет с подсчетом запасов, сделан вывод о целесообразности

объекта, составлен отчёт с подсчетом запасов, сделан вывод о целесообразности проведения разведки.

3.2 Сроки проведения работ с 01.04.2025 г. по 01.10.2026 г.

Руководитель дипломного проекта  Бекмухаметова З.А.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческая акционерная организация казахский национальный
исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева

Институт геологии и нефтегазового дела имени К. Турысова

Кафедра геологической съёмки, поисков и разведки месторождений полезных
ископаемых

6B07202 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

ЗАДАНИЕ
на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся: Ащеулову Александру Павловичу

Тема: Проект проведения разведки участка Центральный месторождения
Архарлы

Утверждена приказом по университету № 548-п от «04» декабря 2023

Срок сдачи законченного проекта: 07.06.2024г.

Исходные данные к проекту:

Графические и текстовые материалы преддипломной практики.
Содержание пояснительной записки

**Содержание дипломного проекта (перечень подлежащих разработке
вопросов):**

1. Географо-экономическая характеристика района
2. Геологическое строение района
3. Методика разведочных работ
4. Результаты разведочных работы на месторождении Архарлы
5. Смета геологоразведочных работ.

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)







1. Геологическая карта района;
2. Геологическая карта месторождения;
3. Карта фактического материала
4. Геологический разрез

Рекомендуемая основная литература: 15 наименований

ГРАФИК
подготовки дипломного проекта

Наименования разделов, перечень разрабатываемых вопросов	Срок представления научному руководителю	Примечание
1 Геологическое задание	07.03.2024 г.	
2 Геологическое строение района месторождения	20.03.2024 г.	
3 Геологическое строение района	01.04.2024 г.	
4 Тектоническое строение района	05.04.2024г.	
5 Методика проектируемых работ	10.04.2024 г.	
6 Охрана недр и окружающей природной среды. Охрана труда и техника безопасности	15.04.2024 г.	
7 Экономическая часть	18.05.2024 г.	

Подписи
консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект

Наименования разделов	Научный руководитель, консультант, Ф.И.О. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
1 Общие сведения о районе работ	Научный Руководитель, к.г-м.н., ассоц. профессор Бекмухаметова З.А.	05.06 2024	
2 Геологическое строение района месторождения	Научный Руководитель, к.г-м.н., ассоц. профессор Бекмухаметова З.А.	05.06 2024	
3 Методика проектируемых работ	Научный Руководитель, к.г-м.н., ассоц. профессор Бекмухаметова З.А.	05.06 2024	
4 Охрана недр и окружающей природной среды. Охрана труда и техника безопасности	Научный Руководитель, к.г-м.н., ассоц. профессор Бекмухаметова З.А.	05.06 2024	
5 Сметная часть	Научный Руководитель, к.г-м.н., ассоц. профессор Бекмухаметова З.А.	05.06 2024	
Нормоконтроль	Доктор PhD, ассоц. профессор Омарова Г.М.	05.06 2024	

Руководитель проекта  Бекмухаметова З.А.

Задание принял к исполнению студент _____ Ащеулов А. П.

Дата выдачи задания «04» декабря 2023 г.

АННОТАЦИЯ

Настоящий проект по теме «Проект разведки участка Центральный месторождения Архарлы» предназначен для проведения геологического изучения и доразведки участка Центральный месторождения Архарлы с целью выявления золото содержащих рудопроявлений. Целью изучения и начала работ на территории данного участка является необходимость расширения минерально-сырьевой базы золота за счет изучения и ввода в эксплуатацию новых рудных объектов, а также увеличения и оценке запасов.

Результатом выполненных работ на основе всестороннего анализа геологических, геохимических, геофизических и экономических особенностей месторождения, а также результатов его изучения предшественниками, является оценка перспектив исследуемой площади с подсчётом ожидаемых запасов по категории С₂.

Объем дипломного проекта составил 47 страницу, на которых размещены 5 рисунков и 6 таблиц. В дипломный проект входит аннотация, введение, 10 глав, заключение и список использованной литературы.

АҢДАТПА

Осы жоба «Архарлы кенорнының Орталық учаскесін барлау жобасы» тақырыбы бойынша құрамында алтын бар кен көріністерін анықтау мақсатында Архарлы кен орнының орталық учаскесін геологиялық зерделеуді және жете барлауды жүргізуге арналған. Осы учаскенің аумағында зерттеу және жұмысты бастау мақсаты жаңа кен объектілерін зерттеу және пайдалануға беру, сондай-ақ қорларды ұлғайту және бағалау есебінен алтынның минералдық-шикізат базасын кеңейту қажеттілігі болып табылады.

Кен орнының геологиялық, геохимиялық, геофизикалық және экономикалық ерекшеліктерін, сондай-ақ оны зерттеу нәтижелерін жан-жақты талдау негізінде орындалған жұмыстардың нәтижесі С₂ санаты бойынша күтілетін қорларды есептей отырып, зерттелетін алаңның перспективаларын бағалау болып табылады.

Дипломдық жобаның көлемі 47 бетті құрады, онда 5 сурет және 6 кесте орналастырылған. Дипломдық жобаға аннотация, Кіріспе, 10 тарау, Қорытынды және пайдаланылған әдебиеттер тізімі кіреді.

ANNOTATION

This project on the topic «Exploration project of the Central Arkharly deposit site» is intended for geological study and additional exploration of the Central Arkharly deposit site in order to identify gold-containing ore occurrences. The purpose of studying and starting work on the territory of this site is the need to expand the mineral resource base of gold by studying and commissioning new ore facilities, as well as increasing and evaluating reserves.

The result of the work performed on the basis of a comprehensive analysis of the geological, geochemical, geophysical and economic features of the deposit, as well as the results of its study by its predecessors, is an assessment of the prospects of the studied area with the calculation of expected reserves in category C₂.

The volume of the graduation project was 47 pages, which contain 5 figures and 6 tables. The graduation project includes an abstract, an introduction, 10 chapters, a conclusion and a list of references.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	10
1 Геологическое строение	11
1.1 Географо-экономическая характеристика	11
1.2 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ	12
2 Геологическое строение района	15
2.1 Стратиграфия	15
2.2 Тектоника	16
2.3 Магматизм	16
2.4 Полезные ископаемые	18
3 Геологическая, гидрогеологическая, геофизическая и геохимическая характеристика объекта работ	21
3.1 Геологическая характеристика	21
3.2 Гидрогеологическая характеристика	21
3.3 Геофизическая характеристика	22
3.4 Технологическая характеристика работ	22
4 Методика проектируемых работ	26
4.1 Геологические задачи и методы их решения	26
4.2 Обоснование системы разведки, формы и плотности разведочной сети	26
4.3 Геолого-съёмочные работы	26
4.4 Буровые работы	26
4.5 Геофизические исследования в скважинах	27
4.6 Горнопроходческие работы	27
4.7 Опробовательские работы	27
4.8 Лабораторные исследования	28
4.9 Камеральные работы	29
5 Охрана недр и окружающей природной среды	30
6 Безопасность и охрана труда	32
7 Подсчет ожидаемых запасов	34
7.1 Применяемые кондиции	34
7.2 Подсчет запасов	34
8 Особенности проектирования геологоразведочных работ	36
9 Смета на производство геологоразведочных работ	38
10 Экономическая эффективность геологоразведочных работ	43
Заключение	44
Список используемой литературы	45
Приложение А	46
Приложение Б	47

ВВЕДЕНИЕ

Золото является благородным металлом, обладающим свойствами, благодаря которым люди пользуются им с незапамятных времен. Оно высокоустойчиво к коррозии, не вступает в реакции с природными веществами, обладает высокой теплопроводностью, податливо в обработке и т.д. Издревне его ценили и как универсальное платежное средство, но с развитием науки и технологий его начали ценить не просто за блеск и красоту, но и за потребность в его промышленности. Металл также широко применяются в ювелирном и монетном деле, медицине, ракетной и космической технике и во многих других сферах.

Месторождение Архарлы расположено в Южной Жунгарии и является типичным представителем вулканогенных золоторудных объектов. Месторождение обладает значительными прогнозными ресурсами золота, что делает его важным объектом для добычи и изучения в регионе. Общий потенциал региона на участке Центральный составляет порядка 1200 т золота. Как видно, потенциал высок и позволяет оценить регион перспективным на добычу благородных металлов.

Целевым назначением работ по проекту являлось проведение разведки с целью расширения минерально-сырьевой базы золота за счёт освоения новых рудопроявлений на участке Центральный месторождения Архарлы и подсчет запасов золота по категории С2.

Главными задачами проекта является изучение геологического строения исследуемой площади, выяснение основных закономерностей локализации и условий залегания выявленных типов оруденения, выделение рудных зон, определение их параметров, морфологии и внутреннего строения, а также оценка масштабов оруденения.

Для решения поставленных задач был выполнен ряд исследований, описываемый в данном дипломном проекте.

Основным материалом, положенным в основу данного проекта были данные полученные после прохождения производственной практики в компании ТОО «Два Кей» на протяжении месяца. Суть работы заключалась в обнаружении новых и доработки старых рудопроявлений золота на основе спектрального анализа полученных проб. Также построения 3D модели всего месторождения с помощью современного тахеометра.

1 Геологическое строение

1.1 Географо-экономическая характеристика

Участок месторождения Архарлы расположен в пределах Карашокинского сельского округа в селе Карашоки Кербулакского района Жетысуской области РК (Рисунок 1).

Вблизи участка (в 35 км) проходит железная дорога Алматы – Семей, а также автомагистраль Алматы – Усть-Каменогорск (в 20 км). Основная база производства расположена в посёлке Архарлы. К нему и промышленным объектам подведена электроэнергия, имеется большой объём технической и питьевой воды. Рабочие и инженерные кадры (геологи) в достаточном количестве имеются в бывших рудниках Текели и Коксу.

Абсолютные отметки поверхности рельефа изменяются в пределах от 977,0 м до 1213,0 м. В геоморфологическом отношении участок расположен в среднегорном эрозионно-денудационном слабо расчлененном рельефе с делювиально-пролювиальными склонами и локальными понижениями - межгорными впадинами. Этот тип является переходным от высокогорного рельефа, развитого восточнее, к низкогорному и характеризуется более сглаженными формами.

Склоны имеют довольно пологую выпукло-вогнутую поверхность; водораздельные части, также значительно сглажены и только иногда, на южных склонах гор, наблюдаются более устойчивые к выветриванию породы, образующие остроконечные и гребневидные формы рельефа.

Как правило, на всех участках среднегорья северные склоны значительно положе южных, которые имеют обычно узковрезанные ущелья, остроконечные утесы, отвесные уступы и т. д. Резкая асимметрия склонов обусловлена и тем, что породы имеют пологое падение к северу.

Среди участков среднегорья попадаются отдельные, резко возвышающиеся, представляющие собой останцы высокогорного рельефа.

Гидрографическая сеть обследованной территории слабо выражена, на участке выделяются 2 основных широтных водотока (большую часть года пересохших) приуроченных к бассейну реки Узунбулак.

Климат континентальный. Средние температуры января $-10-15^{\circ}\text{C}$, июля $22-24^{\circ}\text{C}$. Годовое количество атмосферных осадков составляет 150-200 мм, до 400 мм. Почвы горно-чернозёмные, горно-каштановые, песчаные. Растут - полынь, типчак, лебеда, таволга, саксаул, дикая яблоня. Обитают волки, лисицы, зайцы, барсуки, сурки, горные козлы, куланы, водятся утки и фазаны.

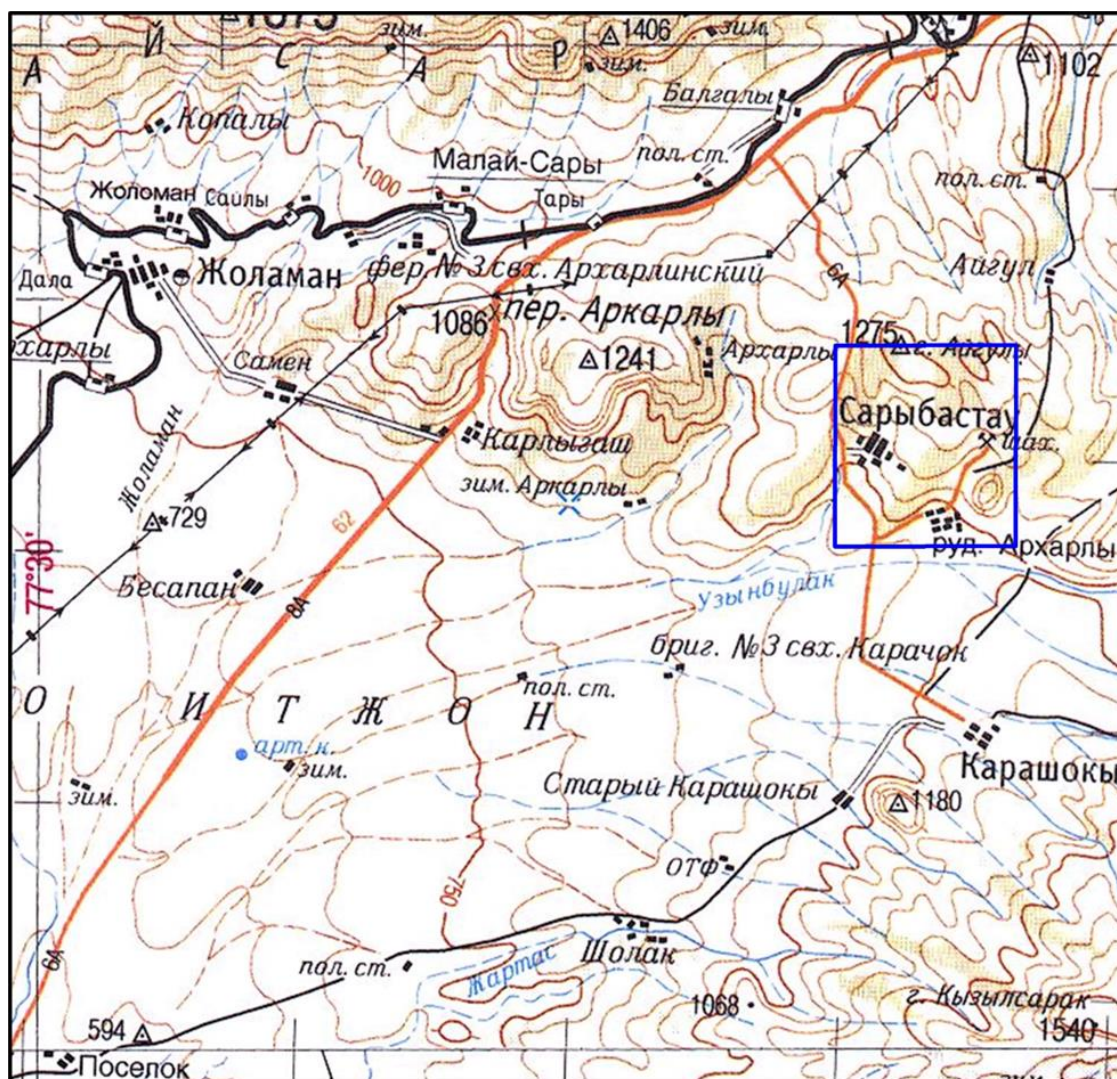


Рисунок 1 - Обзорная карта района работ. Схема расположения месторождения (участка) Архарлы

1.2 Обзор, анализ и оценка ранее проведенных работ

Рудопроявление золота на месторождении Архарлы обнаружено в 1955 г. геологом С. В. Майриным, проводившим геолого-съёмочные работы масштаба 1:200 000.

В пределах Архарлинского месторождения, на площади 8,0x3,5 км, выделено семь рудных участков: Северный, Северо-Восточный, Восточный I, Восточный II, Кызылшокинский и Центральный. Промышленные рудные тела представлены кварцевыми жилами (всего установлено 295 жил), реже минерализованными зонами.

С 1962 г. на участках Восточный I, Восточный II и Северо-Восточный были открыты основные рудные тела месторождения с промышленным золотосеребряным оруденением.

В 1965-67 гг. Архарлинская партия (Н. Н. Семеоненко) проводила поисковые работы на золото масштаба 1:25000 в пределах листов L-43-132-A,

144-А, Б, Г на территории, включающей месторождения Архарлы и Бетбастау. В результате дана оценка перспектив рудного поля месторождения Архарлы. В 1969-70 гг. Архарлинской партией (Ю. А. Кошмагамбетов) проведены поисковые работы масштаба 1:10 000 на участке Айгул.

В 1967 г. запасы месторождения, разведанные Архарлинской ГРП, утверждены ЦКЗ МГ КазССР и переданы под отработку руднику Архарлы.

Комбинат "Алтайзолото" принимает участие в освоении месторождения с 1964 г., когда были начаты опытно-эксплуатационные работы и проводилась разведка глубоких горизонтов через ствол шахты № I.

В 2005 г. коллективом ешение исследуемой площади масштаба 1:200 000. Этим же коллективом в 2010 г. было выполнено геолого-минерогеническое картирование архарлинского горнорудного района.

Дальнейшие работы на описываемой территории проводились под руководством Т. М. Жаутикова. Им была выполнена переоценке запасов месторождения.

Район месторождения рудного поля Архарлы представляет собой куполообразное вулканоплутоническое сооружение, заключающее Au-Ag оруденение, аналогичное рудам всемирно известных месторождений Крипо-Крик (запасы 594 т) в США, Багио (запасы 350 т) на Филиппинах и др.

В отличие от других золоторудных месторождений Казахстана Архарлы отличается присутствием в его рудах относительно высоких содержаний Pb (1,1%) и Zn (до 0,19%)

Промышленные рудные тела (всего выявлено 295 жил), имеющие длину 150-200 м и мощность 0,5-12,0 м, падают под углом 60-70°, иногда 40-45°. Глубина распространения оруденения не менее 600 м. Все пройденные до настоящего времени добычные выработки в основном приповерхностные (20-30 м), реже до 50 м и 145 м (отдельные жилы Северо-Восточного участка).

В геологическом строении Архарлинского рудного поля принимают участие туфогенно-осадочные и эффузивно-пирокластические образования среднего карбона-перми (Рисунок 2), расчлененные на 4 свиты (снизу разреза вверх): кугалинскую (С2-Р1kg) бескайнарскую (Р1bk), жалгызагашскую (Р2zg) и желдыкаринскую (Р2zk).

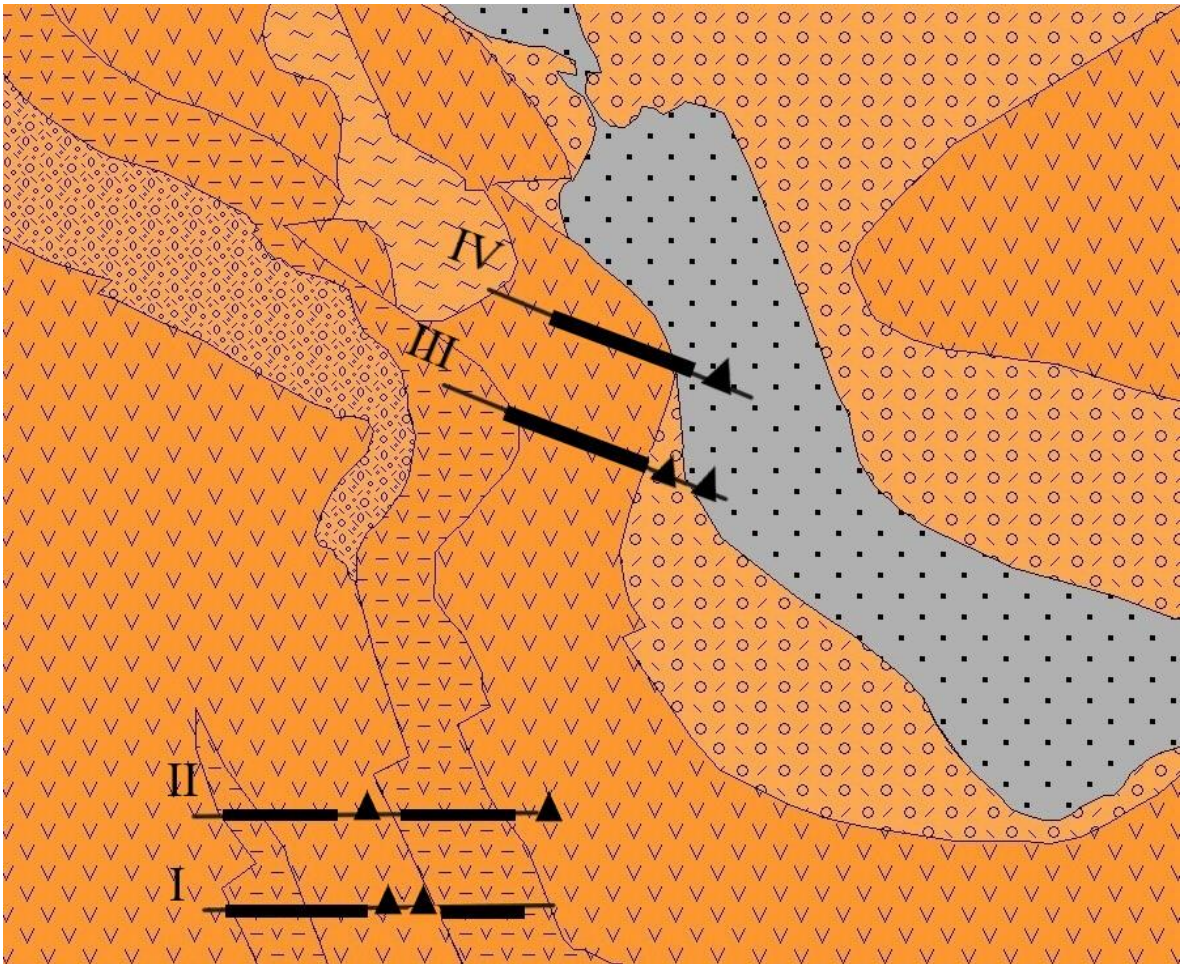


Рисунок 2 - Геологическая карта участка Центральный месторождения Архарлы

2 Геологическое строение района

2.1 Стратиграфия

В геологическом строении Архарлинского рудного поля принимают участие туфогенно-осадочные и эффузивно-пирокластические образования среднего карбона-перми, расчлененные на 4 свиты: кугалинскую (C₂-P₁kg) бескайнарскую (P₁bk), жалгызагашскую (P₂zg) и желдыкаринскую (P₂zk).

Кугалинская свита (C₂-P₁kg). Распространена в центральной части площади, где обнажается в ядерной части вулcano-купольной структуры. В основании свиты присутствуют конгломераты (10-25 м). Выше залегает толща бурых, сиренево-розовых туфов, туфолов, игнимбритов дацитового и липаритового состава. Мощность отложений до 350 м.

Бескайнарская свита (P₁bk). Отложения свиты имеют широкое распространение в изучаемом районе. Она сложена вулканогенными породами андезитового, реже андезито-дацитового состава, залегающими согласно на кугалинской свите. В стратотипическом разрезе на северных склонах гор Аркалык верхняя часть разреза сложена переслаивающимися лавами андезитового и андезито-базальтового состава. Максимальная мощность 200 м.

Жалгызагашская свита (P₂zg). В низах залегает пачка светлоокрашенных покровов игнимбритов липаритового и липарито-дацитового состава с маркирующим горизонтом пизолитовых игнимбритов. Выше следует пачка слоистых туфов и туффитов, которая завершается покровом липарито-дацитовых игнимбритов эвтакситовой текстуры. Мощность >100 м.

Желдыкаринская свита (P₂zk). Представлена ритмичным чередованием потоков и покровов базальтовых, андезитобазальтовых и андезитовых лав с пластами разнообразных туфов, а также туффитов и грубообломочных пород типа лахаровых брекчий и туфоконгломератов. Характерной особенностью свиты является широкое развитие грубообломочных разностей пород – агломератов, лахаровых брекчий, конгломератов. Неполная мощность свиты составляет 260 метров.

Участок Центральный расположен в юго-западной части месторождения (площадь 700x750 м, рисунок 2) представляет слабо расчлененную приподнятую равнину, сложенную массивом субвулканических плагиопорфиров. Юг участка занимают высокие сопки, сложенные полого залегающими эффузивами и туфами кислого состава. При бортовом содержании Au 2 г/т в пределах каждой из жил выделяется по несколько рудных тел, протяженностью 20-40 м. В жилах выделены рудные столбы с содержанием Au до 15,31 г/т, протяженностью до 25 м и мощностью до 5 м.

2.2 Тектоника

В структурном отношении месторождение Архарлы представляет антиклиналь позднегерцинского этапа. Это вулканотектоническая структура, позднее вовлеченная в складкообразовательные процессы. В ядре антиклинали субвулканические и жерловые тела прорваны пропилитизированными вулканитами андезитового состава, пересечены радиальной системой разломов, дайками андезитов и дацитов, рудоносными кварцевыми жилами и зонами адуляризации. На крыльях антиклинали туфы, игнимбриты и песчаники жалгызагашской свиты превращены во вторичные кварциты, частично золотиносные. Киммерийский и альпийский тектонические циклы в пределах месторождения проявились в значительном перемещении отдельных блоков пород.

Главные разрывные структуры района ограничивают месторождение с севера и юга, имеют широтное направление. Более мелкие разломы имеют различную ориентировку: от широтной до меридиональной, в общем подчиненную вулканической тектонике. Имеются кольцевые и радиальные системы разломов. Они пересекают все домеловые образования, к некоторым из них приурочены зоны гидротермальной проработки и рудная минерализация. Ортогональная и радиальная решетки рудоносных разломов пересекают Андезитовую жерловину и окружающие ее стратифицированные отложения. Субширотные ослабленные зоны на этом участке контролируют размещение адуляризации и прожилкового окварцевания.

В геолого-структурном отношении рудное поле располагается в пределах Архарлинской пологозалегающей антиклинали (в юго-восточном крыле), осложненной флексурными перегибами, мелкими куполами, мульдами и разломами. В его пределах развит базальтово-андезитовый и риодацитовый вулканизм бескайнарской (P_{1bk}), жалгызагашской (P_{1zg}), жельдыкоринской (P_{1zk}) свит, субвулканические тела и экструзии жельдыкоринского комплекса. На месторождениях проявлены эпидот-адуляр-цеолитовые, кварц-адуляровые пропилитовые метасоматиты, вторичные кварциты и кварцевые жилы.

2.3 Магматизм

Интрузивные образования принадлежат катугаускому (P_{1kt}) и южно-жунгарскому (T_{1jd}) комплексам. Первый представлен мелкими штоками габбро и диоритов на Северо-Восточном участке и плагиоклаз-роговообманковыми гранодиорит-порфирами на Центральном участке. Южно-Жунгарский комплекс развит довольно широко в виде небольших штокообразных, пластовидных и линейных тел диоритов, сиенодиоритов, кварцевых монцонитов и граносиенитов.

В пределах рудного поля выделяются следующие этапы формирования магматических тел (от ранних к поздним):

1-й этап – формирование простых и сложных даек и инъекционных тел базальтовых, андезитовых и диабазовых порфиритов, развитых в северной и юго-восточной частях рудного поля.

2-й этап – образование куполообразных интрузивов диоритовых трахиандезитовых порфиритов, развитых главным образом на участках Восточный I и Восточный II.

3-й этап – образование мелких штокообразных тел и даек диоритовых и эссексит-диабазовых порфиритов, обнажающихся на Центральном участке.

4-й этап – формирование туфовых и лавовых некков и даек липаритовых, трахилипаритовых, дацитовых и трахидацитовых порфиритов, игнимбритов щелочного состава и витрофиров.

Породы 1-го этапа датируются как раннепермские, 2-4 этапов отнесены к раннему триасу.

Золотоносные кварцевые жилы и жильные зоны характеризуются сложным строением, в своем большинстве в плане они представляют сложные формы с изменчивой мощностью.

Наиболее простые по форме жилы распространены среди туфов кислого состава в Южном блоке (участок Центральный). При всей сложности внутреннего строения жил и жильных зон на месторождении выделяется два их морфологических типа: V-образно изогнутые в плане и линейные жилы.

Линейные жилы представляют собой систему прерывистых кварцевых тел длиной от 140 до 400 м при мощности от 0,1 до 7 м.

V-образно изогнутые жилы образуют единую жильную зону. Мощность жил в северном фланге участка, с содержанием золота до 4 г/т и серебра – до 15 г/т, не превышает 2,5 м.

В целом для Центрального участка характерна приуроченность золотоносных кварцевых жил к продольным трещинам отрыва, возникшим в период формирования куполообразной брахиантиклинальной структуры и подновленными в период рудообразования. Для кварцевых жил участка характерно отсутствие аметиста, выделение которого начинается со второй адуляр-кварцевой ассоциации и продолжается вплоть до формирования карбонато-цеолитовой послерудной минеральной ассоциации. В рудах широко развит пирит, что свидетельствует об отложении золота в наиболее раннюю высокотемпературную пирит-кварцевую ассоциацию.

При этом характерной особенностью раннего золотоносного кварца является светло-серая и серая окраска.

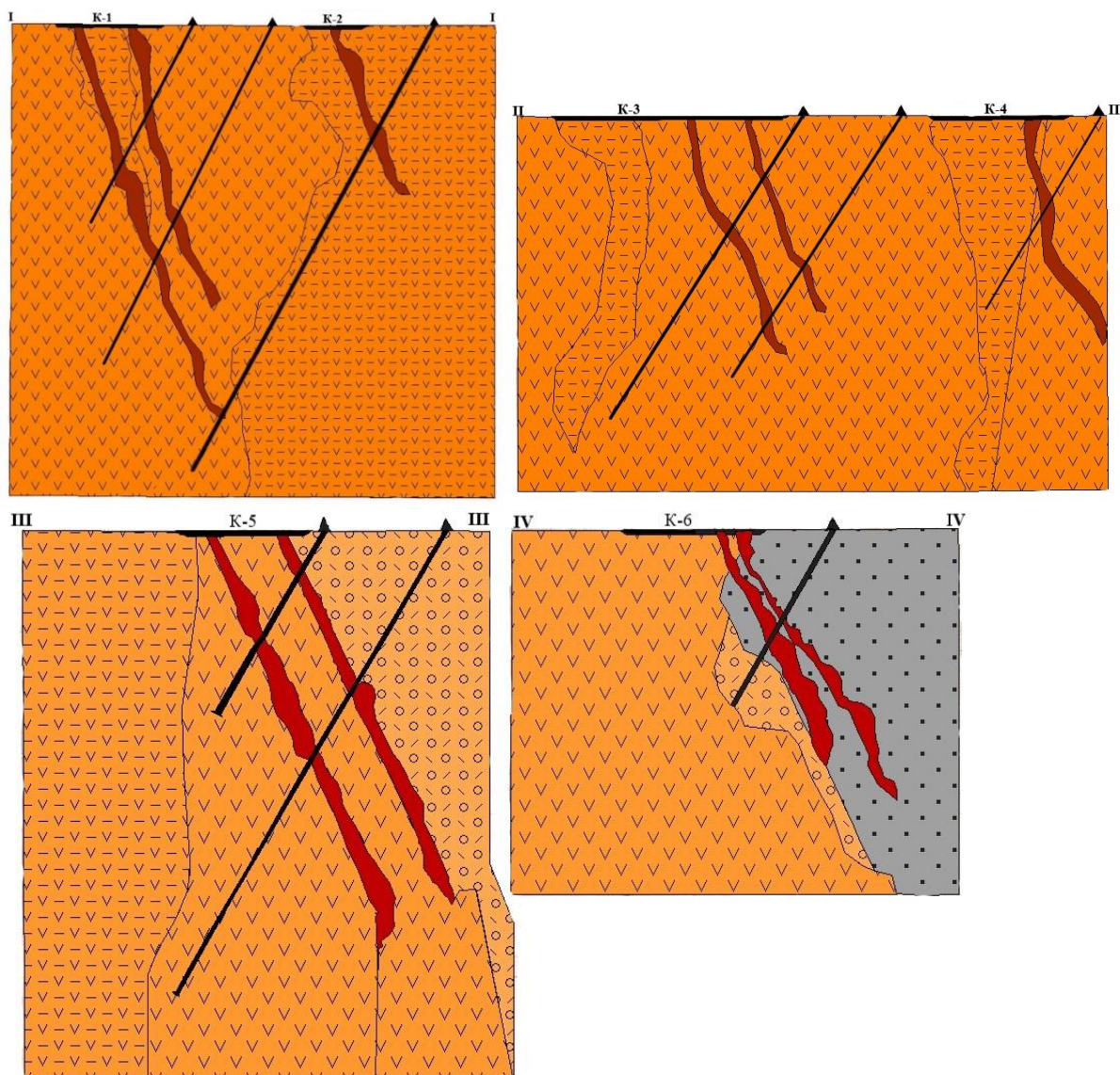


Рисунок 3 - Геологические разрезы участка Центральный месторождения Архарлы

2.4 Полезные ископаемые

Месторождение Архарлы, являясь типичным представителем вулканогенных золото-серебряных рудных объектов, обладает сложным минералогическим составом, который отражает многокомпонентность гидротермальных процессов, связанных с формированием рудных тел. В основе минералогического разнообразия лежит кварц, который обнаруживается в рудах как метакolloидный и в виде халцедона, аметиста, а также адуляра. Кварцевые жилы являются основной рудоносной структурой и характеризуются высокой степенью прослеживаемости и изменчивостью мощности.

В недрах разведаны запасы золота, серебра, цеолита, шунгита, алунита, руд цветных металлов, естественных строительных материалов.

Среди рудных минералов преобладают сфалерит и пирит, встречаются халькопирит, галенит и другие сульфиды, включая низкопробное золото и сульфиды серебра. Структура рудных агрегатов может быть колломорфной, крустификационной или шестоватой. Выделяются следующие минеральные ассоциации, связанные с различными этапами минерализации:

1. Пирит-кварцевая ассоциация, преобладающая в жилах и зонах прожилков.

2. Адуляр-кварцевая ассоциация, являющаяся одной из наиболее рудоносных.

3. Галенит-сфалерит-кварцевая ассоциация, характеризующаяся мощными рудными зонами.

4. Халькопирит-кварцевая ассоциация, проявляющаяся в небольшом количестве зон и маломощных жилах.

5. Халцедоновая, карбонатно-цеолитовая и баритовая ассоциации, менее значимые для золотоносности, но важные для понимания гидротермальных процессов.

Самородное золото в рудах часто ассоциируется с сульфидами и может быть представлено в различных формах, от микрокристаллической до крупных. Отмечено также гипергенное обогащение золотом в коре выветривания.

Описание полезных ископаемых региона

Вулканогенные золотосеребряные месторождения Архарлинской площади характеризуются наличием разнообразных полезных ископаемых:

- **Адуляр**: Минерал, важный индикатор золотоносности в рудах.

- **Сульфиды**: помимо основных сфалерита и пирита, обнаружены различные сульфиды других металлов.

- **Серебро (Ag)**: Обнаружено в связи с минеральными ассоциациями золота, имеет неравномерное распределение, с концентрациями от десятых долей до значительных значений, что указывает на переменчивую степень минерализации.

- **Медь (Cu)**: Руды содержат медь в составе халькопирита, при этом медь также может быть присутствовать в ионной и коллоидной формах, что потенциально увеличивает её извлекаемые запасы.

- **Свинец (Pb), цинк (Zn), кадмий (Cd)**: Сфалерит, галенит и другие сульфидные минералы могут содержать эти элементы как примеси, что требует их учёта при разработке месторождений и обогащении руд.

- **Барит (BaSO₄)**: присутствует как ассоциирующий минерал в рудных жилах и может быть индикатором баритовой стадии гидротермальной активности, часто связанной с рудоносными процессами.

Эти и другие полезные ископаемые встречаются в различных типах оруденения месторождения, которые включают:

• **Жильные оруденения:** Самые значимые для добычи, включают кварцевые жилы с высоким содержанием золота и сульфидами, формирующие мощные рудные тела.

• **Прожилково-вкрапленные оруденения:** содержат минерализованные зоны с концентрациями различных металлов.

• **Зональное окварцевание:** Распространённое явление, сопровождающееся золотосульфидной минерализацией и связанным с ним высоким потенциалом золотоносности.

• **Гипергенные оруденения:** включают зоны вторичного обогащения золотом и серебром в коре выветривания, которые могут значительно повышать золотоносность региона.

Изучение флюидных включений и температурных условий минералообразования дало возможность классифицировать Архарлинское месторождение как типичное эпитермальное, с характерными низкотемпературными условиями формирования золотоносных жил.

3 Геологическая, гидрогеологическая, геофизическая и геохимическая характеристика объекта работ

3.1 Геологическая характеристика

Архарлинский золоторудная площадь расположена в Южной Жунгарии и приурочена к юго-восточному борту Сарыозекского брахисинклинория, представляющего собой крупную вулканотектоническую депрессию длительного и устойчивого прогибания в верхнем палеозое. Как уже отмечалось, структурно-формационные комплексы брахисинклинория принадлежат к образованиям каменноугольного и пермского вулканических поясов. Внутренняя часть синклинория сложена пермскими отложениями вулканитов. Широко развиты палеовулканические структуры - субвулканы, жерла вулканов, неки, эксплозивные аппараты. Рудоносная площадь объединяет промышленные месторождения Архарлы, Далабай, более мелкие рудные объекты - Бетбастау, Керимбек, Иглик Центральной и др.

3.2 Гидрогеологическая характеристика

Комплекс гидрогеологических и инженерно-геологических исследований в период разведки и эксплуатации месторождения включал в себя следующие виды:

1. наблюдения за режимом подземных вод;
2. опытные откачки из одиночных скважин;
3. откачки из эксплоразведочных выработок;
4. изучение химизма подземных вод;
5. макроскопическое определение устойчивости и трещиноватости горных пород.

Засушливый климат района, отсутствие значительных водотоков и неблагоприятные геологические условия для накопления запасов подземных вод определяют напряженный водный баланс района и месторождения Архарлы. Подземные воды локализованы, преимущественно, в рыхлых отложениях миоцена и зонах интенсивной трещиноватости палеозойских эффузивно-осадочных образований. Редкие естественные выходы подземных вод встречаются в пониженных частях рельефа и обычно контролируют тектонические зоны и зоны трещиноватости, дебит их неустойчив и не превышает 0,2-0,3 л/сек.

Дебит подземных выработок и скважин несколько выше (0,2-3,8 л/сек при понижении 3,6-15 м), минерализация относительно высокая (0,5-1,4 г/л). Качественный состав вод различен на разных участках месторождения. Так, воды участков Северо-Восточный и Восточный II имеют гидрокарбонатно-натриевый состав, на участках Восточный I и Центральный воды преимущественно сульфидно-магниевые с минерализацией до 3,127 г/лит

3.3 Геофизическая характеристика

Для оценки проведения разведки участка Центральный золоторудного месторождения Архарлы были выполнены аэрофотографические, гаммаспектрометрические и магнитометрические съёмки.

Данные исследования выполнялись в два этапа. На первом этапе, в начале полевого сезона, была выполнена аэропосъёмка всей лицензионной площади – 49 км². В результате полученных данных был построен ортофотоплан и цифровая модель рельефа (ЦМР) всего архарлинского рудного поля. Ортофотоплан – детальный фотографический план местности был использован при проведении горнопроходческих работ и прохождении геологических маршрутов.

Гаммаспектрометрия используется для изучения радиоактивных элементов, таких как уран, торий и калий, содержащихся в земной коре. Поскольку многие золоторудные месторождения ассоциируются с содержанием этих элементов, гаммаспектрометрия может помочь выделить потенциально перспективные участки для исследования.

Магнитометрия, в свою очередь, позволяет изучать магнитные свойства земной коры. Нередко золотые руды ассоциированы с магнитными минералами или структурами, и использование магнитометрии может помочь выделить зоны, где существует повышенная вероятность нахождения золота.

Обычно гаммаспектрометрические и магнитометрические съёмки включаются в комплекс мероприятий по геофизическому исследованию месторождений, а также применяются как в начальной стадии поисков работ, так и на более продвинутых этапах разведки золотых месторождений. Также данные гаммаспектрометрии помогут в обнаружении минерализованных зон, а магнитометрические данные будут использованы для выявления скрытых разломов.

3.4 Технологическая характеристика работ

Рудные тела демонстрируют высокое содержание золота и серебра с зональной распределённостью минерализации. Добыча руды осуществляется как открытым, так и подземным способами, в зависимости от геометрии и глубины залегания рудных тел. Руда извлекается методами бурения и взрывания, после чего транспортируется на обогатительные фабрики.

Руда подвергается измельчению до крупности -16 мм для последующего обогащения. Гравитационное обогащение проводится для извлечения крупных золотых зерен, однако из-за высокой дисперсности золота большое количество металла остается в хвостах.

Применяются комбинированные методы обогащения, включая флотацию и цианирование для доизвлечения золота из хвостов. Особое

внимание уделяется минимизации влияния вредных примесей (свинец и другие тяжелые металлы), которые могут снизить качество концентратов.

Технологии добычи и переработки руды постоянно совершенствуются с целью повышения эффективности извлечения ценных компонентов и снижения экологического воздействия.

Для проведения анализов поступили 8 рудных проб массой 1,5-3,2 кг. Перечень проб приведен в таблице 1, на рисунке 4 показаны фотографии поступивших проб. Внешне все пробы окисленные.

Таблица 1 – Перечень проб для анализа

№ п/п	№ проб	Масса, кг
1	2-3	1,52
2	5-1	2,44
3	5-3	2,13
4	30-2	1,58
5	32-2	1,54
6	66-1	1,40
7	66-3	3,18
8	66-4	1,61



Рисунок 4 - Фотографии исходных окисленных проб

Каждая проба была издроблена до 2 мм. От дробленых до 2 мм проб методом квартования и квадратования отобраны пробы для выполнения анализов. Перед анализом пробы истерты в истирателе до крупности 100% 0,071 мм.

Определение содержания золота и серебра проводили пробирно-гравиметрическим методом с плавкой 50-граммовой навески в двух

параллелях. Результаты пробирно-гравиметрического анализа двух параллельных проб приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты пробирно-гравиметрического анализа проб

№ проб	Содержание, г/т	
	Au	Ag
2-3/1	1,22	
2-3/2	1,22	3,42
среднее	1,22	3,42
5-1/1	0,80	
5-1/2	0,82	3,60
среднее	0,81	3,60
5-3/1	2,00	
5-3/2	1,98	2,88
среднее	1,99	2,88
30-2/1	0,14	
30-2/2	0,14	0,70
среднее	0,14	0,70
32-2/1	4,60	
32-2/2	4,38	2,76
среднее	4,49	2,76
66-1/1	1,20	
66-1/2	1,14	7,38
среднее	1,17	7,38
66-3	1,38	
66-3	1,34	14,96
среднее	1,36	14,96
66-4	1,84	16,18
66-4	1,88	16,58
среднее	1,86	16,38

Для выполнения анализа других элементов использовали химическое разложение и определение атомно-абсорбционным методом Cu, Zn, Pb; As, ввиду низкого содержания колориметрическим методом.

Фазовый анализ на углерод выполняли методом инфракрасной адсорбции на приборе ЛЕСО. Для фазового анализа на серу использовали химический весовой метод. Результаты анализов представлены в таблице 3

Таблица 3 – Сводные результаты анализов 8 проб

№ п/п	№ проб	Содержание, г/т		Содержание, %									
		Au	Ag	Cu	Zn	Pb	As	S общ.	S сульфат	S сульфид.	C общ.	C орг.	C карб.
1	2-3	1,22	3,42	0,007	0,017	0,15	0,040	0,17	0,08	0,09	0,18	0,11	0,07
2	5-1	0,81	3,60	0,006	0,011	0,014	0,084	0,62	0,60	0,02	0,16	0,11	0,05
3	5-3	1,99	2,88	0,004	0,016	0,009	0,073	0,70	0,68	0,02	0,17	0,15	0,02
4	30-2	0,14	0,70	0,008	0,050	0,016	0,043	0,22	0,21	0,01	0,13	0,12	0,01
5	32-2	4,49	2,76	0,009	0,055	0,098	0,058	0,12	0,06	0,06	0,31	0,17	0,14
6	66-1	1,17	7,38	0,009	0,023	0,076	0,067	0,11	0,04	0,07	0,11	0,08	0,03
7	66-3	1,36	14,96	0,017	0,055	0,122	0,047	0,17	0,1	0,07	0,15	0,13	0,02
8	66-4	1,86	16,38	0,017	0,032	0,023	0,069	0,14	0,04	0,10	0,21	0,11	0,10

4 Методика проектируемых работ

4.1 Геологические задачи и методы их решения

Разработка проекта разведки участка "Центральный" месторождения Архарлы основывается на данных о ранее проводимых работах. Учитывая геологическое строение месторождения, важным является детальное изучение стратовулканов, ассоциированных с золотоносностью и зон гидротермальной проработки. Также следует особое внимание уделить рудной минерализации в контексте существующих разломов и трещин.

4.2 Обоснование системы разведки, формы и плотности разведочной сети

В процессе разведки, которая будет проводиться путём проектирования профилей, канав и сети скважин размером 60x40 м, следует учитывать сложное геологическое строение месторождения, а также геофизические и геохимические аномалии и прогнозныe ресурсы золота и серебра, оцененные по категории P₂.

4.3 Геолого-съёмочные работы

Аэрофотосъёмка по центральному участку месторождения позволит детально проанализировать местность и спроектировать последующие геологоразведочные работы. Геологическая карта местности будет отображать геолого-структурные единицы, включая вулканогенные конгломераты и субвулканические тела, а также их роль в рудоносности.

4.4 Буровые работы

Целью проведения буровых работ является уточнение параметров и морфологии рудных тел, их вещественного состава, изучение инженерно-геологических и гидрогеологических условий отработки площади.

В связи с недостаточной изученностью рудных объектов проектом предусматривается бурение разведочных скважин с целью прослеживания рудных тел на глубину, изучения их морфологии, определения содержания золота в рудах.

Буровые работы должны учитывать вулканотектоническую структуру месторождения, наличие вторичных кварцитов и пропилитов. Планируемая глубина скважин составит 150–200 м с минимальным выходом керна 80-90%, и ориентирована на пробуривание около 7 скважин на Юго-Западной части участка Центральный.

4.5 Геофизические исследования в скважинах

Планируется использование методов КС, ПС, инклинометрии и кавернометрии для контроля правильности буровых работ и выявления зон максимального окварцевания и адуляризации, которые связаны с высоким содержанием золота.

Для контроля параметров бурения скважин по первоначально заданному азимуту и зениту предусматривается проведение инклинометрии по пройденному стволу скважины.

4.6 Горнопроходческие работы

Работы заключались в механизированной проходке 3-х магистральных канав вкрест простирания рудоносных кварцевых жил и минерализованных зон на участке Центральный и нескольких десятков разведочных канав по отдельным жилам на участках Центральном (30 канав).

Для определения перспективных участков на возможную россыпную золотоносность были пройдены маршруты (6 маршрутов общей протяжённостью 17,0 пог. км). В результате было оценено геоморфологическое и тектоническое строение территории, осмотрены места выхода золотоносных кварцевых жил (полностью отработаны с поверхности) на дневную поверхность, строение гидрографической сети территории определены места заложения шурфов и точек опробования.

Пробы отобраны с усреднением. Отобранные пробы обрабатывались в полевом лагере:

- Мокрое ситование фракция 10 мм (50% пробы);
- Мокрое ситование фракция 2 мм;
- Промывка на концентраторе с повторной промывкой шлиха.

Пробы поверхностного шлихового опробования параллельно (дубликат) промывались вручную, результирующий шлих совмещался с полученным на концентраторе.

В процессе геологических маршрутов кроме штучных проб были опробованы ранее заскладированные отвалы окисленных руд. Пробы отбирались для проведения технологических исследований на предмет возможности переработки этих руд методом кучного выщелачивания.

4.7 Опробовательские работы

На стадии разведки будут проводиться керновое, минералогическое и геохимическое опробование. Минералогические пробы будут отбираться с каждого пробуренного метра, а химическое опробование охватит весь интервал скважин.

Химическое опробование будет проводиться по всем скважинам на всю глубину скважины. Пробы будут отбираться на каждом интервале. Пробы будут проходить цикл измельчения для дальнейшего атомно-эмиссионного (методом просыпки) и спектрального анализа в лаборатории.

Цикл дробления проб:

- 1) до 10мм
- 2) до 5 мм
- 3) 0,01 мм

4.8 Лабораторные исследования

Уже измельченные пробы будут проходить атомно-эмиссионный спектральный анализ с использованием способа просыпки пробы в дуговой разряд. Настоящая методика выполнения измерений (далее МВИ) устанавливает процедуру прямого экспрессного измерения массовых долей химических элементов в пробах горных пород, руд, концентратов, а также продуктах их переработки, почв, донных отложений атомно-эмиссионным спектральным методом. Также будет проводиться рентгенофлуоресцентный анализ проб.

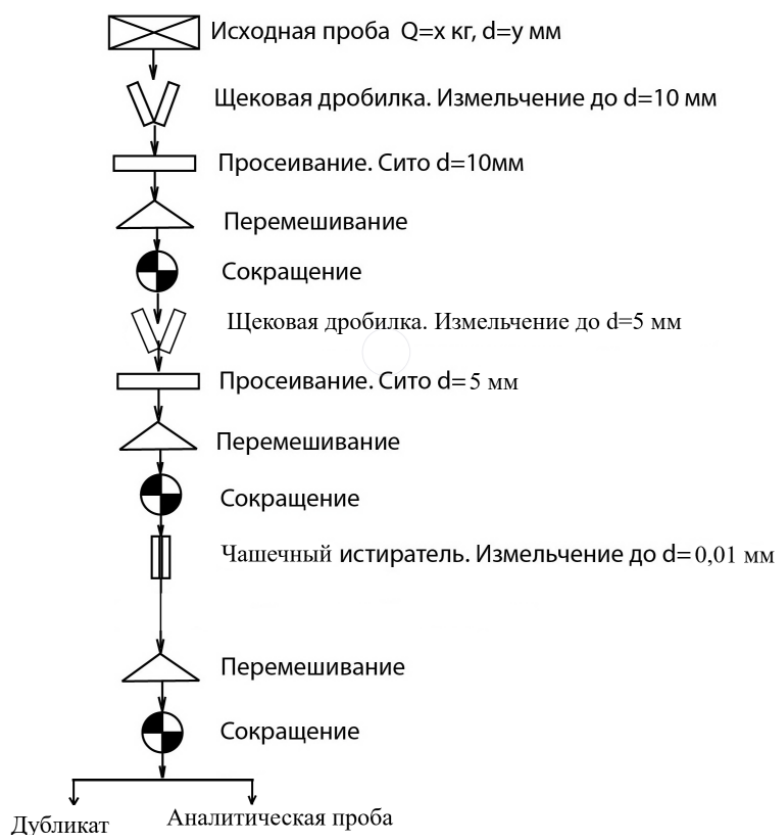


Рисунок 5 - Опробование

4.9 Камеральные работы

Камеральные работы разделяются на промежуточный и окончательный этапы:

Промежуточная камеральная обработка материалов. Основной задачей данной работы является систематизация, анализ и обобщение фактического материала, полученного в процессе выполнения полевых исследований на участках.

В этот период времени будут выполняться следующие виды работ:

- ведение полевой геологической документации;
- ежеквартальные и ежегодные информационные отчеты, о проделанных работах, и определяться основные направления исследований;
- составляться и дополняться рабочие комплекты геологических масштабов 1:5000 и 1:1000.
- составляться предварительные геологические разрезы;
- производится обработка результатов лабораторных анализов.

Окончательная камеральная обработка материалов заключается в окончательной обработке всех данных, полученных в процессе проведения геологоразведочных работ на площади проектируемых работ на золото.

5 Охрана недр и окружающей природной среды

Охрана недр и окружающей природной среды будет выполняться в соответствии с Законом Республики Казахстан «О недрах и недропользовании» (Глава 11, ст. 107 – 111, 115) и «Земельным кодексом Республики Казахстан» (ст. 36, 139, 140, 166).

Геологоразведочные работы на месторождении будут проводиться в строгом соответствии с требованиями «Земельного кодекса Республики Казахстан».

Полевые работы заключаются в проведении:

- геолого-поисковых маршрутов;
- бурения;
- опробования и обработки проб;
- топогеодезических работ;
- гидрогеологических работ.

В целях охраны недр и соблюдения требований законодательства будут выполнены следующие мероприятия:

- согласование работ с землепользователями и оформление разрешения на производство геологоразведочных работ;

- проведен инструктаж исполнителей работ по соблюдению требований Земельного кодекса Республики Казахстан;

- геологоразведочные работы будут выполняться в строгом соответствии с нормативными актами по охране природы, снижая при этом площади, в пределах которых будет нарушен почвенный слой;

- полевой лагерь будет оборудован накопителями бытовых отходов и туалетом;

- временный склад ГСМ и стоянка автотранспорта будут размещены таким образом, чтобы исключить попадание нефтепродуктов в грунтовые воды;

- в местах возможного нарушения земель будет срезаться и складироваться почвенный слой мощностью 0,2 м для последующего возвращения на прежнее место после окончания работ;

- зумпфы скважин будут засыпаны, нарушенные земельные участки приведены в безопасное состояние и в состояние, пригодное для использования в сельском хозяйстве в соответствии с законом РК.

Более подробно все мероприятия по охране недр и окружающей среды приведены в проекте ОВОС

В контексте разработки месторождений особое внимание уделяется не только извлечению полезных ископаемых, но и охране недр и окружающей среды. Примером служит комплексное изучение геологической структуры вулканогенных золото-серебряных месторождений, как это описано для Архарлинской золоторудной площади. Анализ структуры месторождения помогает определить наиболее уязвимые экологические зоны и разработать

методы добычи, минимизирующие вредное воздействие на окружающую среду.

Исследования включают в себя мониторинг состояния воды, почвы и атмосферы в районе добычи. При этом особое внимание уделяется уровню загрязнения тяжелыми металлами, такими как свинец и цинк.

6 Безопасность и охрана труда

Безопасность на производстве — это комплекс мер, направленный на защиту жизни и здоровья работников. В документах, касающихся методов цианирования, особое внимание уделяется контролю за условиями труда и использованием химически опасных веществ, таких как цианистый натрий. Работа с такими веществами требует строгого соблюдения техники безопасности и наличия средств индивидуальной защиты.

Мероприятия по охране труда и технике безопасности при геологоразведочных работах проводятся согласно разработанному плану на основе «Правил безопасности при геологоразведочных работах», Москва, 1991 г.

Планом предусматривается комплекс мер, направленных на подготовку персонала к полевым работам, включающим инструктаж, профилактику травматизма и заболеваний, подготовку транспортных и производственных средств к проведению работ, проведение организационно-технических мероприятий по охране труда и безопасному ведению работ на рабочих местах, в процессе передвижения и на месте базирования полевого лагеря, согласно соответствующим требованиям и инструкциям.

Для обеспечения безопасных и здоровых условий труда на разведочных работах предусматривается решить следующие задачи:

- Планирование работ по охране труда.
- Профессиональная подготовка, повышение квалификации, обучение безопасным методам ведения работ.
- Обеспечение безопасности при эксплуатации производственного оборудования.
- Обеспечение рациональных режимов труда и отдыха работающих.
- Обеспечение работающих спецодеждой, спецобувью и средствами индивидуальной защиты.
- Расследование и учет несчастных случаев, пожаров, аварий и дорожно-транспортных происшествий.
- Стимулирование работы по охране труда.

Организация работы по реализации положений и требований законодательств РК в области охраны труда и техники безопасности состоит в:

- разработке Положений о службах и подразделениях, в которые включаются все задачи по охране труда и технике безопасности в соответствии с направлениями их деятельности;
- распределении обязанностей по выполнению конкретных задач по охране труда между руководящими ИТР, рабочими и служащими;
- разработке должностных инструкций;
- определений порядка: планирования и проведения всех видов работ по охране труда; контроля, оценки и оперативного обеспечения безопасности труда; проверки исполнения проектов технологических регламентов,

должностных обязанностей, мероприятий, приказов и распоряжений, а также принятия мер воздействия к нарушителям.

Для планирования работ по охране труда будет составлен комплексный план улучшения условий, охраны труда и санитарно-оздоровительных мероприятий, дополненный разделами по:

- комплексной механизации и автоматизации ручного труда, тяжелых трудоемких работ и процессов;
- пожарной безопасности;
- паспортизации санитарно-технического состояния условий труда производственных объектов для ранее аттестованных или вновь организуемых объектов;
- внедрению стандартов системы безопасности труда (СУОТ);
- повышению квалификации кадров, обучению и проверке знаний по охране труда и ИТР.

Профессиональная подготовка, повышение квалификации, обучение безопасным методам ведения работ осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и предусматривает проведение:

- всех видов инструктажей (вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, текущий);
- занятий по отработке методов и практических навыков безопасного проведения отдельных видов работ, требующих повышенного внимания;
- пропаганды вопросов охраны труда путем чтения лекций, обеспечения объектов наглядными стендовыми плакатами, проведения смотров и т. д.;
- разработанных положений о службах и подразделениях, в которые включаются все задачи по охране труда в соответствии с направлениями их деятельности.

Лица, виновные в нарушении законодательства РК в области экологии, охраны труда, техники безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия населения, несут ответственность в соответствии с законами РК. Наложение штрафа либо иных взысканий не освобождает виновных лиц от возмещения ущерба в порядке, установленном гражданским законодательством РК.

Рассматривается использование автоматизированных систем для мониторинга концентрации опасных веществ в атмосфере, а также систем вентиляции и очистки воздуха на рабочих местах. Обучение персонала правилам безопасности, проведение регулярных тренировок по действиям в чрезвычайных ситуациях, и использование современного оборудования для личной защиты являются обязательными элементами системы безопасности на предприятиях, занимающихся добычей и обработкой руд.

7 Подсчет ожидаемых запасов

7.1 Применяемые кондиции

Месторождение разведана системой параллельных разведочных линий вкрест простирания рудных тел. В процессе эксплуатационной разведки рудные тела опробованы бороздовыми пробами по линиям, расположенным вкрест их простирания с интервалом 20-40 м. По линиям тела опробованы на полную их мощность. На глубину оруденение прослеживалось колонковыми скважинами, заложенными по созданной системе разведочных линий.

Для подсчета запасов использованы промышленные кондиции на окисленные золотосодержащие руды месторождения Акжал:

- бортовое содержание золота – Au 2 г/т;
- минимальная мощность рудного тела, включаемого в подсчет запасов – 1,7 м.

7.2 Подсчет запасов

Для подсчета методом разрезов определялись следующие параметры:

- среднее содержание золота по рудным телам Au (8,8 г/т) и Ag (158 г/т);;
- площади рудных тел по горизонту;
- объемы подсчетных блоков;
- объемный вес руды;
- запасы руды и золота по каждому подсчетному блоку.

(Таблица 4)

Среднее содержание золота по сечениям определялось способом средневзвешенного содержания золота в каждой пробе на длину интервала пробы. По каждой выработке определялась длина сечения ее по руде и среднее содержание на сечение.

Подсчет запасов был произведен методом геологических разрезов, который считается одним из основных способов подсчета запасов ТПИ. Суть метода заключается в том, что на вертикальную или горизонтальную проекцию рудного тела выделяют ряд подсчетных блоков по которым считают запасы полезного ископаемого.

Среднее содержание золота по рудным телам вычислялось средних содержаний по сечениям на их длину, т.е. путем вычисления по каждому телу соотношения:

$$\frac{\Sigma (M \times C)}{\Sigma M}$$

Таблица 4 - Подсчет запасов по категории С₂

	S рудного тела м ²	Блок	V рудного тела м ³	Q (объем руды) т	P (Au)т
1 пр. ж.2б	692	А	35760	100128	0,88
1 пр. ж.2а	532,8	Б	26784	74995,2	0,66
1 пр. ж.3б	170	В	20077,7	56217,7	0,49
2 пр. ж.2б	500	Г	13593	38060,4	0,33
2 пр. ж.2а	360	Д	15035,87	42100,4	0,37
2 пр. ж.3б	532,9				
3 пр. ж.3б	269,1				
3 пр. ж.3а	174				
4 пр. ж.3б	184				
4 пр. ж.3а	336				

d м ³	C(Au) г/т
2,8	8,8

Площадь рассчитывается по следующей формуле:

$$S=a*b \text{ м}^2 \quad (1)$$

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1) 173*4=692 м ² | 6) 73*7,3=532,9 м ² |
| 2) 144*3,7=532,8 м ² | 7) 117*2,3=269,1 м ² |
| 3) 35*5=170 м ² | 8) 87*2=174 м ² |
| 4) 100*5=500 м ² | 9) 92*2=184 м ² |
| 5) 72*5=360 м ² | 10) 84*4=336 м ² |

Объем рассчитывается по следующим формулам:

$$V = \frac{S_1+S_2}{2} \times L \quad (2) \quad V = \frac{S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2}}{3} \times L \quad (3)$$

, где S – это площадь рудной зоны; L – это расстояние между профилями.

•Объем руды рассчитывается по следующей формуле:

$$Q = d \times V \quad (4)$$

, где d – плотность; V – объем.

•Запасы полезного компонента рассчитывается по следующей формуле:

$$P = Q \times C_{\text{ср}} \quad (5)$$

, где Q - объем руды, C(ср) – среднее содержание

8 Особенности проектирования геологоразведочных работ

В этой главе подробно рассматриваются особенности проектирования геологоразведочных работ, а также учитываются условия их производства. Разбираются различные виды геологических работ, такие как проектно-сметные работы, геологическая съемка, бурение, горнопроходческие работы, геофизические и гидрогеологические и др. (Таблица 5)

Для каждого вида работ производятся технико-экономические расчеты с использованием справочников укрупненных проектно-сметных норм на геологоразведочные работы, таких как СУСН. Это позволяет определить стоимость и объем работ, необходимых для выполнения геологоразведочных работ.

Также в этой главе рассматривается важность учета условий производства геологоразведочных работ, таких как геологические особенности месторождения, климатические условия, наличие необходимого оборудования и квалифицированных специалистов.

Надлежащее проектирование и учет условий производства геологоразведочных работ позволяют эффективно использовать ресурсы и минимизировать затраты на проведение работ, что важно для успешной реализации геологоразведочных проектов.

Таблица 5 - Сводный расчет по ГРР

№ п/п	Наименование видов работ и затрат	Ед.изм.	Объем работ	Сметная стоимость единицы работ, тенге	Общая сметная стоимость работ, тенге
1	2	3	4	5	6
2.1	Буровые работы	м	115	4	460
2.2	Горные работы	-	-	-	-
2.3	Геофизические работы	м	1160	1	1160
2.4	Гидрогеологические работы	тыс.тн			500
2.5	Опробование:				
2.5.1	Отбор геохимических проб	проба	115	0,3	34,5
2.5.2	Отбор штуфных проб	проба	22	0,3	6,6
2.5.3	Отбор бороздовых проб	м	920	1	920
2.5.4	Отбор керновых проб	м	1375	1	1375
2.5.5	Отбор задирковых проб	проба	11,5	2	23
2.5.6	Определение объема валовых проб	проба	0,6	1	0,6
2.5.7	Отбор групповых проб	проба	0,6	0,5	0,3
2.5.8	Отбор проб на минералогическое картографирование	проба	0,9	1,5	1,35
2.5.9	Отбор образцов на ПКФМИ	образец	2,29	1	2,29

№ п/п	Наименование видов работ и затрат	Ед.изм.	Объем работ	Сметная стоимость единицы работ, тенге	Общая сметная стоимость работ, тенге
2.5.10	Отбор образцов для минералого-петрографических исследований	образец	5,7	0,5	2,85
2.5.11	Отбор проб воды на сокращенный и полный химический анализ	проб	5,7	2	11,4
2.5.12	Отбор проб радиационная безопасность	проб	2,06	0,6	1,236
2.6	Лабораторные работы	-	-	-	17811

9 Смета на производство геологоразведочных работ

Таблица 6- Сметая часть

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Объем	Стоимость единицы, тыс.тг	Общая стоимость, тыс.тг
1	Проектирование и подготовительный период	тыс.тенге			862
2	Полевые работы, в т.ч.:	тенге			
	Рекогносцировочные и геоморфологические маршруты	п.км	2,29	3	6,87
	Геологические и поисковые пешие маршруты	км	13,79	10	138
	Проходка канав вручную	м	230	5	1150
	Проходка канав мехспособом	м	690	1	690
	Проходка канав с применением ВМ 10% от общего объема	м	92	5	460
	Засыпка канав	м	920	0,5	460
	Геологическое сопровождение горных работ	м	1174	1	1174
	Бурение поисково-картировочных скважин (БПКС)	м	115	4	460
	Монтаж-демонтаж и перевозка при БПКС	м/д,пер.	9,7	3	29,1
	Бурение поисковых скважин 1 группы, глубина 50м	м	103	15	1545
	Монтаж-демонтаж и перевозка	м/д,пер.	2,07	5	10,35
	Бурение поисковых скважин 2 группы, глубина 200м	м	1161	25	29025
	Бурение разведочных скважин	м	1375	23	31625
	Монтаж-демонтаж и перевозка	м/д,пер.	8	10	80
	Геофизические исследования	м	1160	1	1160

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Объем	Стоимость единицы, тыс.тг	Общая стоимость, тыс.тг
	скважин 2 группы с детализацией				
	Геологическое сопровождение буровых работ	м	1379	1	1379
	Опробование всего, в.т.ч	тенге			
	Отбор геохимических проб	проба	115	0,3	34,5
	Отбор штучных проб	проба	22	0,3	6,6
	Отбор бороздовых проб	м	920	1	920
	Отбор керновых проб	м	1375	1	1375
	Отбор задириковых проб	проба	11,5	2	23
	Определение объема валовых проб	проба	0,6	1	0,6
	Отбор групповых проб	проба	0,6	0,5	0,3
	Отбор проб на минералогическое картографическое картирование	проба	0,9	1,5	1,35
	Отбор образцов на ПКФМИ	образец	2,29	1	2,29
	Отбор образцов для минералогическо-петрографических исследований	образец	5,7	0,5	2,85
	Отбор проб воды на сокращенный и полный химический анализ	проб	5,7	2	11,4
	Отбор проб радиационная безопасность	проб	2,06	0,6	1,236
	Определение объемной массы и коэффициента разрыхления	опр-е	1,03	3	3,09
	Обработка проб	проба	1581	0,5	790,5
	Затраты на гидрогеологические работы	тыс.тн			500

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Объем	Стоимость единицы, тыс.тг	Общая стоимость, тыс.тг
	Связь	месяц	2,7	10	27
	Топоработы (топосъемка масштаба 1:5 000)	га	2,3	10	23
	Топоработы (топосъемка масштаба 1:1 000)	га	10	10	1,1
	Итого полевых работ				75047,136
	Организация (0,2% от полевых работ)	тыс.тг			150,1
	Ликвидация (0,3% от полевых работ)	тыс.тг			225,1
	Временное строительство (6% от полевых работ)	тыс.тг			4502,8
	Транспортировка (20% от полевых работ)	тыс.тг			15009
	Итого				94934,136
3	Лабораторные исследования:				17811
	Минералого-петрографическое исследование штуфных проб	проба	22	10	220
	Атомно-абсорбционный анализ на золото	проба	2910	1	2910
	Контроль атомно-абсорбционного анализа на золото	проба	485	1	485
	Атомно-абсорбционный анализ на серебро	проба	2910	0,8	2328
	Контроль атомно-абсорбционного анализа на серебро	проба	485	0,8	388
	Пробирный анализ	проба	158	2	316

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Объем	Стоимость единицы, тыс.тг	Общая стоимость, тыс.тг
	Контроль пробирного анализа	проба	15,7	2	31,4
	Минералого-технологическое картирование	проба	2,3	40	92
	Лабораторно-технологические исследования	проба	5,7	400	2280
	ПКФМИ	проба	2,3	140	322
	Минералогический анализ и определение пробности золота	проба	2,3	10	23
	Сокращенный анализ подземных вод (10 проб) и поверхностных проб (10 проб)	проба	2,3	2	4,6
	Полный химанализ питьевой воды	проба	3,4	5	17
	Текущие камеральные работы	тыс.тн.			1149
	Камеральные работы окончательные (отчет, защита)	тыс.тн.			1149
	Командировочные расходы или полевое довольствие (8% от полевых работ)	тыс.тг			6004
	Консультации и экспертиза	тыс.тг			92
4	Итого ГРР	тыс.тг			112745,136
1	Транспортировка грузов и персонала	тенге	-	-	3 000 000
2	Полевое довольствие	тенге	-	-	2 000 000
3	Производственные командировки	тенге	-	-	1 000 000
4	Рецензии, консультации	тенге	-	-	330 000
5	Резерв	тенге	-	-	1 000 000
6	Охрана окружающей среды	тенге	-	-	500 000

№ п/п	Наименование работ	Единицы измерения	Объем	Стоимость единицы, тыс.тг	Общая стоимость, тыс.тг
	Итого сопутствующие работы	тенге	-	-	7 830,000
	НДС-12%	тыс.тг			14469,016
	Всего с НДС-12%	тыс.тг			120 575,136
5	Всего по объекту	тыс.тг			135044,152

10 Экономическая эффективность геологоразведочных работ

Расчет эффективности ГРР

$$\mathcal{E} = K/Z, \quad (6)$$

где \mathcal{E} – эффективность капиталовложений, тенге

K – цена по смете, тенге

Z – разведанные запасы полезных ископаемых, грамм

$$\mathcal{E} = \frac{135044152}{2730000} = 49,47 \text{ за 1 грамм золота}$$

Запасы полезного ископаемого по золоту в общем составляет 2,73 тонны, что на мировой бирже оценивается как 1 килограмм золота - 77 610 USD, соответственно 2730 килограммов оценивается в 211 875 300 USD, что в свою очередь составляет 93 714 775 818,30 тенге.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения целей и задач дипломного проекта на тему "Проект разведки участка центральный месторождения Архарлы" была осуществлена детальная геологическая и геофизическая разведка участка Центральный. Были получены данные, которые позволили выявить новые залежи полезных ископаемых и уточнить данные о уже известных запасах.

Работы включали лабораторные анализы проб, что дало возможность оценить качество и объемы запасов. Применение современных методов обработки геологических данных позволило максимально точно произвести расчет запасов и спроектировать последующие шаги по их разработке.

Месторождение Архарлы, обладает большим потенциалом для добычи полезных ископаемых. Проект подтвердил возможности устойчивого использования ресурсов месторождения с минимальным воздействием на окружающую среду. Предложенные меры по оптимизации разработки месторождения позволят эффективно использовать его потенциал для нужд региона и страны.

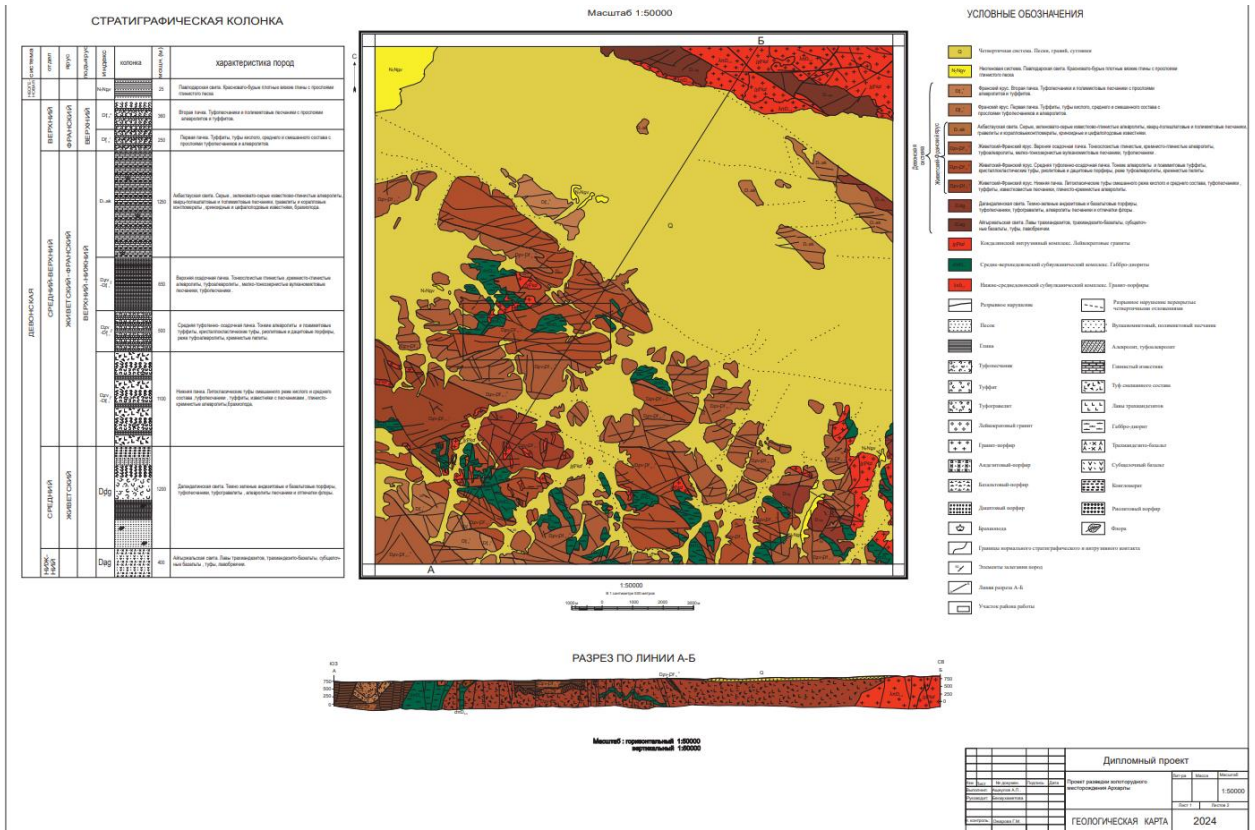
Благодаря проведенным исследованиям проект способствует расширению минерально-сырьевой базы, что важно для экономического развития Казахстана. Результаты проекта могут быть использованы для планирования долгосрочных стратегических задач в области недропользования и экологической безопасности.

Разработка данного месторождения является рентабельной, так как стоимость золота 93 714 775 818 тенге, превышает стоимость затрат в размере 120 575 136 тенге без учета НДС и с учетом НДС 135 044 152 тенге на геологоразведочные работы в несколько раз, полностью окупая и проект на разведку.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

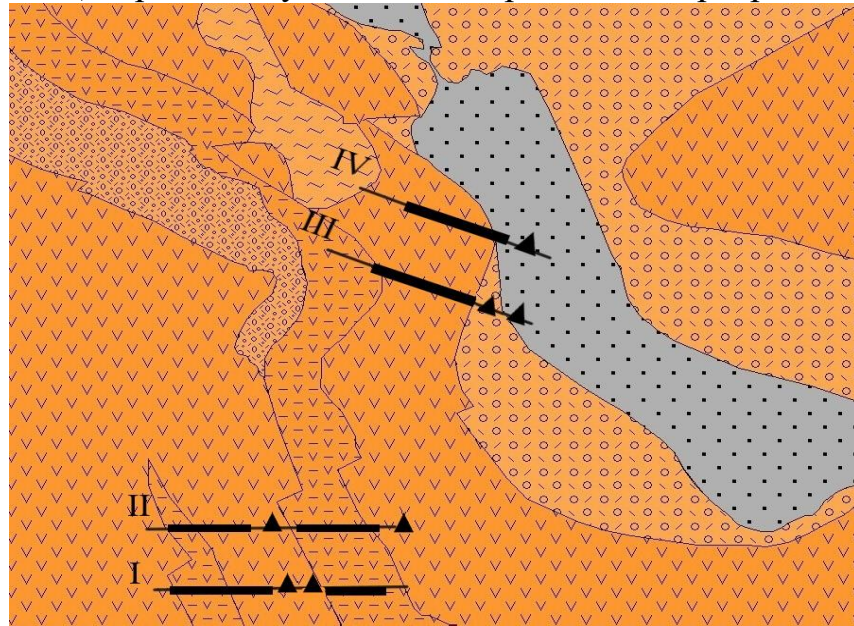
- 1 Аршамов Я.К. Бекботаева А.А. Дипломное проектирование (инструкция по составлению дипломного проекта). Методическое указание. - КазННТУ. 2022.
- 2 Байбатша А.Б. Инженерная геология месторождений полезных ископаемых с основами геоинформатики. Монография. Алматы: Ғылым, 2003 – 320 с.
- 3 Байбатша А.Б. Модели месторождений цветных металлов. – Алматы: Асыл кітап, 2012. – 448 с
- 4 Байбатша А.Б. Общая геология: учебное пособие. Алматы: КазННТУ, 2015.– 483 с.
- 5 Байбатша А.Б. Основы геологии (геологические дисциплины). Учебник. ISBN 978-601-228-918-3. Алматы: ҚазҰТЗУ, 2016. – 744 с.
- 6 Байбатша А.Б. Инновационные технологии прогноза полезных ископаемых. Алматы: Асыл кітап, 2018. – 524 с.
- 7 Байбатша А.Б. Геология месторождений полезных ископаемых. Учебник. Алматы: КазННТУ, 2019. – 432 с.
- 8 Васюков Ю.А., Болдырев В.Б. Государственная геологическая карта Атасуйского рудного района, масштаб 1:50000. Ленинград, 1991. 213с.
- 9 Недрa, Ленинград, 1981. Инструкция по магниторазведке, 262 с.
- 10 Недрa, Ленинград, 1984. Инструкция по электроразведке, 351 с.
- 11 Москва, Недрa, 1982. Инструкция по топографической съёмке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500.
- 12 Москва, Недрa, 1984. Инструкция по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ.
- 13 Астана, РГП «СГП» 2008, Методическое руководство по проведению гравиметрических исследований при геологоразведочных работах, 130 с.
- 14 Кокшетау, 2002. Методическое руководство по оценке прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых на территории Республики Казахстан, 180 с.
- 15 Форма отчётов по геологическому изучению недр. Астана, 2018 г.

Приложение А

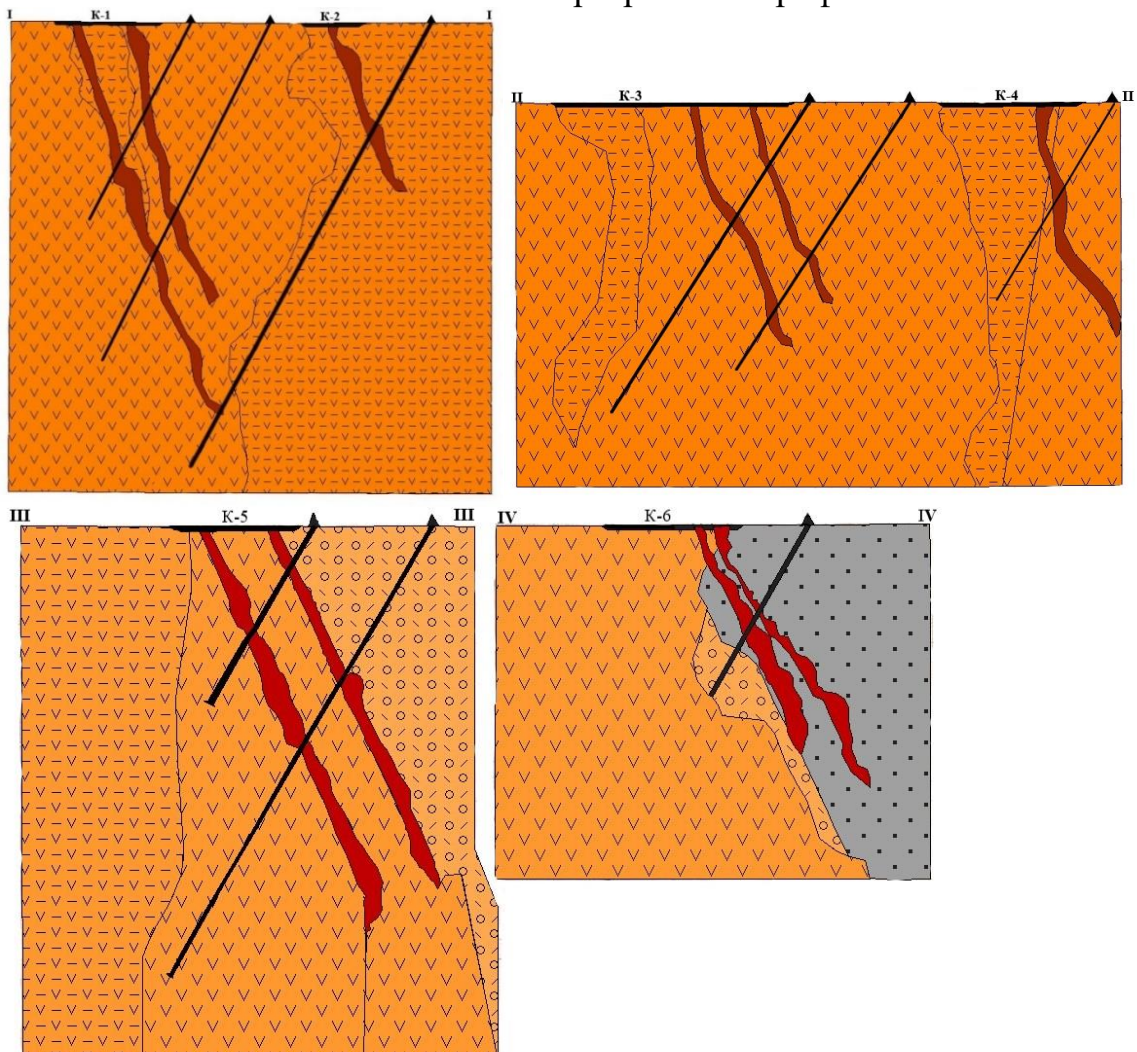


Приложение Б

Центральный участок месторождения Архарлы



Геологические разрезы по профилям



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Ащеулов Александр Павлович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Проект разведочных работ на Центральном золоторудном участке месторождения Архарлы

Научный руководитель:

Коэффициент Подобия 1: 0.9

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 4

Знаки из других алфавитов: 0

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрывтия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата



проверяющий эксперт

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломный проект

Ащеулов А.П.

6B05201 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

На тему: Проект проведения разведки Центрального участка золоторудного месторождения Архарлы

Выполнено:

- а) графическая часть на 3 листах
- б) пояснительная записка на 36 страницах

Дипломный проект на тему «**Проект проведения разведки Центрального участка золоторудного месторождения Архарлы**» выполненный Ащеуловым А.П., посвящен исследованию золоторудного поля Архарлы, который находится в пределах Карашокинского сельского округа в селе Карашоки Кербулакского района Жетысуской области РК. Работа состоит из 44 страниц, включая 8 страниц, 6 таблиц и 15 источников использованной литературы.

Автор проекта представил качественный анализ геологических данных и провел детальное исследование золоторудного поля. Он предложил обоснованные рекомендации по проведению разведочных работ на Центральном участке месторождения, что может быть весьма полезным при дальнейшем изучении и разработке этой территории.

Работа содержит обширный фактический материал, который подкреплён таблицами и источниками использованной литературы. Информация представлена четко и лаконично, что облегчает понимание и анализ представленных данных.

Оценка дипломного проекта на высшем уровне, так как авторы продемонстрировали глубокие профессиональные знания и навыки в области геологии. Их труд позволяет увидеть перспективы развития золоторудного месторождения Архарлы и способы оптимизации процессов разведки.

Дипломный проект «Проект проведения разведки Центрального участка золоторудного месторождения Архарлы» является ценным вкладом в изучение данной темы и является достойным материалом для дальнейших исследований и практической деятельности и рекомендуется для предоставления на защиту перед комиссией.

Замечания к дипломному проекту: Существенных замечаний в дипломном проекте не выявлено.

Дипломный проект оценивается на 95 баллов.

Рецензент

Инженер, магистр технических наук
Лаборатория геологии мезозоя и кайнозоя,
Институт геологических наук имени К.И.Сатпаев
В.С. Калибек

« » _____ 2024 г.



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Ащеулов Александр Павлович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Проект разведочных работ на Центральном золоторудном участке месторождения Архарлы

Научный руководитель:

Коэффициент Подобия 1: 0.9

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 4

Знаки из других алфавитов: 0

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- Обоснование:

Дата



Заведующий кафедрой

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на дипломный проект Ащеулова Александра Павловича
Образовательная программа «6В05201 – Геология и разведка месторождений
полезных ископаемых»

**Тема: «Проект разведки участка Центральный месторождения
Архарлы»**

Данный дипломный проект предназначен для проведения геологического изучения и доразведки участка Центральный месторождения Архарлы с целью расширения минерально-сырьевой базы золота за счёт освоения новых рудопроявлений и подсчет запасов золота по категории С2.

Для решения поставленных задач был выполнен ряд исследований, описываемый в данном дипломном проекте, с которыми Ащеулов А.П. успешно справился. Тема проекта полностью раскрыта. Проектные решения по выявлению промышленных запасов обоснованы сметой геологоразведочных работ и подтверждены экономической эффективностью.

Дипломный проект выполнен в полном объёме в соответствии с требованиями кафедры и государственного образовательного стандарта и состоит из 9-и глав, введения, заключения, списка литературы, 5 таблиц и 5 рисунков.

Дипломный проект соответствует требованиям, предъявляемым к квалификационной работе, и может быть рекомендован к защите с присвоением ему академической степени бакалавра техники и технологии по образовательной программе «6В05201 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых», а дипломник заслуживает оценки «хорошо».

Научный руководитель:

Ассоц. профессор, кандидат

геол.-мин. наук

Бекмухаметова З. А.



«30» мая 2024 г.