

**Министерство промышленности и строительства Республики Казахстан
Комитет геологии и недропользования
Товарищество с ограниченной ответственностью «Жерек»**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ТОО «Жерек»

Каркаранов Е.Е



« »

2026

г.

П Л А Н

**поисковых работ на твердые полезные ископаемые
на лицензионной площади №4279-EL
Блок М-44-65-(10g-5a-1,2,3; 10-a-5v-22)
в Абайской области**

г. Усть-Каменогорск, 2026 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	4
2. КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА	7
2.1 Геолого-геофизическая изученность района	7
2.2 Геолого-структурное положение участка.....	9
2.3 Краткая геологическая характеристика.....	9
2.4 Обоснование постановки геологоразведочных работ.....	14
3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.....	15
4. ВИДЫ, ОБЪЕМЫ И МЕТОДИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ	18
4.1 Геологические задачи и последовательность их решения	18
4.2 Организация работ	19
4.3 Проектирование	20
4.4 Предполевая подготовка	20
4.5 Топографо-геодезическое сопровождение.....	20
4.6 Геологические маршруты	Ошибка! Закладка не определена.
4.7 Площадные литогеохимические исследования	Ошибка! Закладка не определена.
4.8 Горнопроходческие работы	21
4.9 Бурение скважин	23
4.9.1 Пневмобурение	23
4.9.2 Колонковое бурение	24
4.9.3 Геофизические исследования в скважинах	28
4.10 Геологическое обслуживание горных и буровых работ	28
4.11 Отбор проб.....	31
4.11.1 Обработка проб	33
4.12 Лабораторные исследования.....	37
4.13 Камеральные работы.....	38
4.14 Стоимость геологоразведочных работ.....	39

ВВЕДЕНИЕ

Проектирование геологоразведочных работ (ГРР) в пределах лицензионной площади №4279-EL проведено согласно лицензии на разведку твердых полезных ископаемых на блоке М-44-65-(10g-5a-1,2,3; 10a-5v-22) в Абайской области. Лицензия выдана Министерством промышленности и строительства Республики Казахстан от 09.04.2026 г., сроком на 6 (шесть) последовательных лет. Условия недропользования предусматриваются действующим законодательством РК.

План на проведение геологоразведочных работ в пределах лицензионной площади составлен на основании Геологического задания, выданного руководством ТОО «Жерек» геологической службе компании для составления проектной документации, необходимой при проведении поисково-оценочных работ на лицензионной площади. Задачи проектируемых ГРР, их виды, период проведения работ указаны в геологическом задании.

При составлении Проекта применялись средства компьютерной обработки: ГИС Micromine и AutoCAD (графические материалы), текстовая часть в программе Word. Расчеты сметной стоимости работ выполнены в программе Excel.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В административном отношении лицензионная площадь располагается на территории, подчиненной Акимату г. Семей, области Абай Республики Казахстан. Географические координаты угловых точек приведены в таблице 1.1, обзорная схема расположения участка проведения геологоразведочных работ представлена на рисунке 1.1.

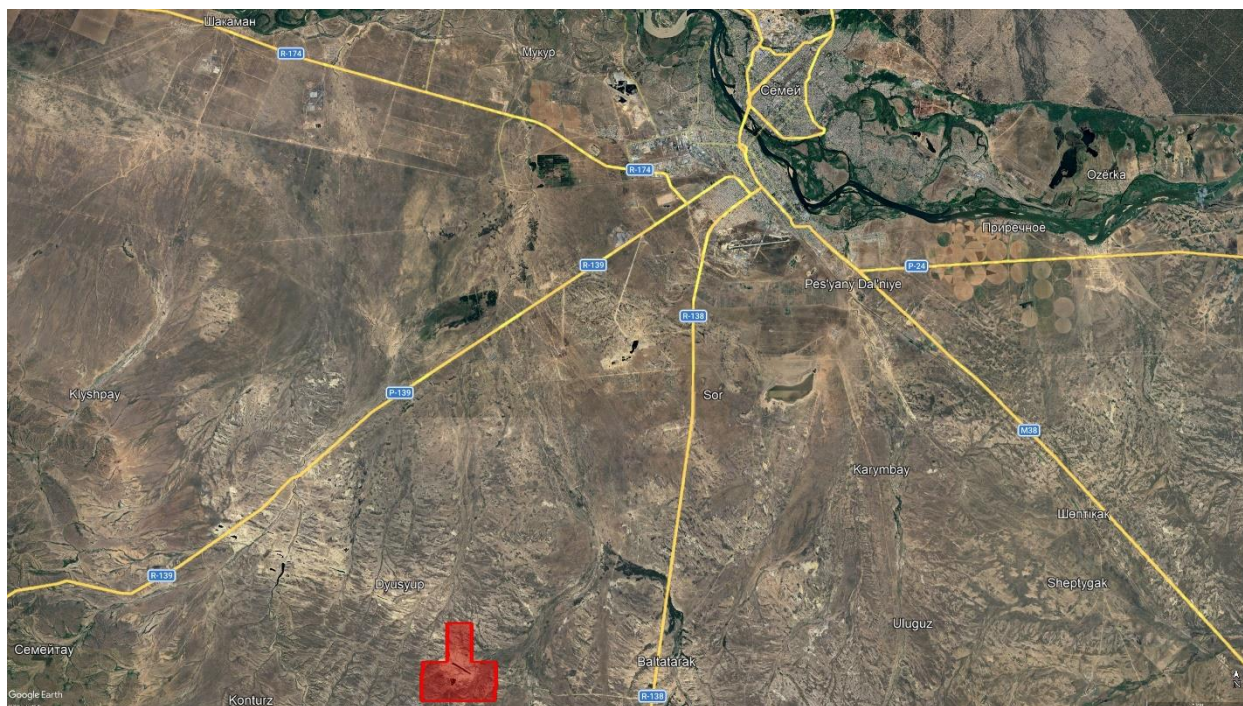


Рис. 1.1 – Обзорная схема расположения участка

Таблица 1.1
Координаты угловых точек блоков М-44-65-(10g-5a-1,2,3; 10a-5v-22)

№п/п	Северная широта	Восточная долгота
1	50°10'00''	80°00'00''
2	50°10'00''	80°01'00''
3	50°11'00''	80°01'00''
4	50°11'00''	80°02'00''
5	50°10'00''	80°02'00''
6	50°10'00''	80°03'00''
7	50°09'00''	80°03'00''
8	50°09'00''	80°00'00''

Пространственно лицензионная площадь расположена в 31 км к юго-западу от г. Семей, из них 26 км — это дорога с асфальтовым покрытием, и 5 км - насыпная грейдерная дорога, ответвляющаяся от асфальтовой магистрали

к западу. Ближайшая железнодорожная станция Жана Семей расположена в 40 км к северо-востоку от месторождения.

Рельеф района характеризуется сравнительно слабым эрозионным расчленением. К северу от месторождения расположена равнина со слабым уклоном в сторону р. Иртыш. Абсолютные отметки здесь не превышают 250-260 м, а относительные превышения колеблются в пределах 5-10 м. К югу - низкогорный плосковершинный мелкосопочник. Абсолютные высоты отдельных гряд колеблются в пределах 280-310 м на фоне которых располагаются отдельные вершины с абсолютными отметками 340-350 м. Однако относительные превышения здесь также небольшие - порядка 20-40 м. Склоны сопкок пологие, плавно переходящие в широкие долины с очень пологими бортами. Обнаженность слабая, около 30% мелкосопочника и более 80-85% площади в северной части месторождения перекрыты рыхлыми кайнозойскими образованиями. Широким развитием пользуются мезозойские коры выветривания.

Речная сеть развита слабо. Единственная речка Мукур протекает в 12-14 км к западу от участка проведения работ. Постоянный водоток она имеет лишь в период снеготаяния. В остальное время года в русле реки наблюдаются отдельные разобщенные плесы с горько-соленой водой.

Растительность скудная, представлена смешанными травянистыми формами, присущими для зон сухих степей и полупустынь. Животный мир представлен мелкими грызунами, пресмыкающимися и пернатыми. Редко встречаются зайцы, лисы и волки.

Почвенный покров состоит из маломощных светло-каштановых малоразвитых почв и солонцов. Солонцы засолены водонерастворимыми солями, содержание которых варьирует от 0,103 до 1,532%.

По геолого-геофизическим особенностям район тектонически спокойный, не сейсмичный. Но при очень сильных удаленных землетрясениях колебания могут достигать 2-3 балла по шкале Рихтера.

В экономическом отношении участок проведения работ занимает достаточно выгодное положение вблизи рудника Жерек, на котором проводятся работы по добыче и переработке золотосодержащих руд.

Дополнительно, в 30 км к юго-западу находится Суздальский рудник по добыче и переработке окисленных и первичных сульфидных руд с получением конечного продукта - золота в слитках. На юго-востоке в 30-40 км располагается группа месторождений окисленных золотосодержащих руд — это Восточный Мукур, Кедей, Жайма, в пределах которых также ведутся добычные работы, золото извлекается методом кучного выщелачивания.

В целом же прилегающая территория мало населена. Основная масса населения занимается отгонным скотоводством и в меньшей мере - земледелием. Основным экономическим центром района является г. Семей, в

котором можно приобрести любые строительные материалы, металлические конструкции, оборудование, запасные части, ГСМ и ремонтировать машины и механизмы. Спецоборудование для строительства завода по переработке руды до конечного продукта, горнотранспортные машины и механизмы, приобретаемые в зарубежье, поставляются железной дорогой до станции Жана Семей. Город также обеспечивает горнорудные предприятия рабочей силой.

2. КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА

2.1 Геолого-геофизическая изученность района

В результате рекогносцировочных поисков золота конторой «Каззолоторазведка» в 1945 году на обширной территории к югу от г. Семипалатинска между горами Семей-Тау и речкой Чар была выделена крупная (350 км²) зона с участками повышенных до 1-3 г/т содержаний золота. В пределах этой зоны рекомендовалось провести поиски масштаба 1:25000.

В 1965 г. проведена кондиционная геологическая съемка масштаба 1:200 000 лист М-44-ХV, ответственный исполнитель Баранов В.Ф. Заслуживающих внимания месторождений и проявлений не выявлено.

Работы на золото в районе возобновлялись в 1968 г. при проведении комплексных геолого-геофизических исследований масштаба 1:50000. Комплекс методов включал магниторазведку, литогеохимическую съемку по вторичному ореолу рассеяния, ВЭЗ, ЕП, ВП, горные и буровые работы. В результате этих работ Горностаевской партией Алтайской Геофизической экспедиции (Александров Б.В. и др.) были выявлены участки Джерек, Южный Мукур, Восточный Семейтау, доказана высокая эффективность геофизических методов при картировании зон золотосульфидного оруденения. Наиболее детально был изучен участок Джерек, который в 1971 году был передан Семипалатинской ГРЭ, для проведения дальнейших геологоразведочных работ. На участках Южный Мукур и Восточный Семейтау Горностаевской партией был пройден незначительный объем канав.

С 1971 года на месторождении Джерек Семипалатинской ГРЭ проводились геологоразведочные работы, и к 1978 году была закончена предварительная разведка руд зоны окисления, подсчитаны запасы категории С₁ и С₂, а до 1987 года продолжалась стадия поисково-оценочных работ на глубоких горизонтах месторождения с целью оценки первичных руд.

В 1973-1975 гг. Семипалатинской ГРЭ (Сухоруков А.А. и др.) были проведены детальные поиски масштаба 1:10000 на участках Восточный Семейтау и Тас-Кудук. В результате работ было уточнено геологическое строение площади, выявлен ряд новых рудных тел, произведен авторский подсчет запасов золота. В 1977г. Семипалатинской ГРЭ (Кучукова Л.М. и др.) в районе работ была завершена геологическая съемка масштаба 1:50000 (листы М-44-64-Б.Г, 65-А.В). В результате работ выявлено рудопроявление Кужан. Месторождение Джерек и его фланги (Восточный Семейтау, Южный Мукур и др.) авторами съемки не изучались и дополнительных данных по их геологическому строению не получено.

В 1975-78 гг. Кулуджунской партией АКГГЭ (Казаев В.П. и др.) проведены комплексные геолого-геофизические исследования масштаба 1:10000 в пределах участков Тас-Кудук, зона VIII, Юго-Восточный. Примененным комплексом геолого-геофизических методов установлено, что золоторудная минерализация тяготеет к наиболее интенсивным проявлениям

гидротермального метаморфизма, которые картируются вторичными ореолами рассеяния золота, мышьяка, сурьмы, а также аномалиями вызванной поляризации. Магниторазведкой частично решена задача геологического картирования, однако слабая дифференциация горных пород по магнитной восприимчивости не всегда однозначно решала поставленную задачу.

В 1977 г (П.В.Ермолаев, Э.В.Окунев) было составлено «Технико-экономическое обоснование целесообразности отработки окисленных золотосодержащих руд месторождения Джерек» и рудные тела №1 и №5 переданы в опытно-промышленную эксплуатацию комбинату «Алтайзолото».

В 1977-81 гг. на флангах Джерекского рудного поля, на участках Восточный Семейтау и Центральном-Мукурский Семипалатинской ГРЭ проводились поисково-оценочные работы, имевшие целью оценку золотоносности зоны окисления до глубины 20-40 м. Для выполнения этой задачи на выходах рудных тел с поверхности проходились канавы, бурились скважины с продувкой воздухом (сеть 200х40-100х10-20м), а на предполагаемом продолжении рудных зон под наносами-малоглубинные поисковые скважины колонкового бурения. Часть выявленных рудных тел изучена с помощью подземных горных выработок, пройденных на глубине 20-27 м от поверхности (шахты 9,10,11,12).

В 1976-78 гг. на месторождении Джерек и его северо-западном фланге геоэлектрическая группа ВИТРа проводила опытно-методические работы методом ЧИМ по определению принципиальной возможности обнаружения золотоносных зон, перекрытых рыхлыми отложениями. В результате проверки выявленных аномалий буровыми работами была прослежена золотоносная зона на северо-западных флангах участков Южный и Центральный.

Проведенная обработка геохимических материалов, собранных сотрудниками АКГГЭ и Семипалатинской ГРЭ, позволила установить, что выделенные участки фиксируются ореолами мышьяка и серебра.

Данные геохимических исследований и метода ЧИМ использованы для корректировки мест проходки профилей скважин и канав.

В 1983-85 гг. на флангах месторождения Джерек и его глубоких горизонтах проводились поисково-оценочные работы, в ходе которых пройдена шахта №8, глубиной 120 м, и горизонтальные подземные выработки - 2478,8 м, в результате рудные тела прослежены через 50 м – вкост простирания. Для корректировки направления подземных выработок пройдены поисковые скважины в объеме 3846,3 п.м. По итогу работ были получены положительные результаты по рудному телу №4. Установлено, что скважины занижают перспективы рудных тел.

В период 2010-11 гг. и 2016-17 гг. на месторождении Джерек проводились разведочные работы, в период которых было пробурено 9563,8 и 6003,2 п.м. разведочных скважин. В результате выполненных работ было подтверждено наличие промышленно значимого золотого оруденения на глубоких горизонтах.

2.2 Геолого-структурное положение участка

Участок работ располагается в пределах Мукур-Жерекского рудного поля, Суздальско-Мукурского рудного района Западно-Калбинского золоторудного пояса Большого Алтая. В этой области широко развиты проявления золота в ассоциации с мышьяком и сурьмой, относимые к убогосульфидной формации, и располагающиеся в субширотных перегибах региональных северо-западных разрывов.

В структурном плане участок работ приурочен к зоне смятия и дробления, сопровождающей глубинный Восточно-Семейтауский разлом, который является продолжением Мукурской системы субпаралельных дизъюнктивов, представляющих собой зоны рассланцевания и смятия мощностью до сотен метров. Все эти тектонические нарушения в той или иной степени являются золотоносными.

Ввиду непосредственной близости участка работ к месторождению Жерек, лицензионную площадь можно считать продолжением этого месторождения, расположенного на небольшом отрезке одноименного разлома, протяженностью 1,8-2,0 км. Внутреннее строение данной тектонической структуры имеет довольно сложную ассиметричную форму, как в своем поперечном, так и в продольном сечениях. В целом же эту структуру можно описать как серию субпараллельно или кулисообразно расположенных тектонических разрывов, выраженных зонами рассланцевания, смятия и дробления терригенных отложений серпуховского яруса. Опираясь на данные особенности структурно-тектонического контроля, в последующем выделены прогнозно-поисковые критерии кварц-золотосульфидной формации, характерные для района проведения работ.

2.3 Краткая геологическая характеристика

По существующему структурно-тектоническому районированию проектируемая площадь работ относится к Западно-Калбинской подзоне Калбинской структурно-формационной зоны. Она находится в пределах Семипалатинского прогиба, ограниченного глубинными разломами северо-западного и субмеридиального простираний.

В основу данной краткой характеристики положены данные геолого-поисковых работ, проведенных в 1970-80 гг. Семипалатинской ГРЭ (Кучуков Ф.А., Сополев А.В. и др.), которые позволяют с учетом ранее известных сведений, уточнить геолого-структурные особенности Мукурской зоны и выявить основные рудоконтролирующие факторы.

В геологическом строении площади проектируемых работ принимают участие дислоцированные терригенно-осадочные отложения серпуховского яруса нижнего карбона; участками перекрытые рыхлыми осадками кайнозоя и местами прорванные интрузиями.

Отложения серпуховского яруса представлены пачкам чередующихся полимиктовых песчаников, глинистых и углисто-глинистых алевролитов. Общая мощность отложений серпуховского яруса составляет 3400-3600 м, толща образует моноклиналь северо-западного направления ($280-300^\circ$), погружающуюся в северо-восточном направлении под углом $30-50^\circ$.

В пределах описываемого района развита кора глубокого химического выветривания, которая почти сплошным плащом покрывается породы палеозойского фундамента. Отсутствует она только на возвышенных местах. Общая мощность коры выветривания достигает 40, реже до 60 м.

Неогенные образования развиты в районе довольно широко и представлены отложениями аральской и павлодарской свит, сложенные зелеными, коричневато-зеленоватыми, пестрыми, загипсованными глинами. Мощность их от 1-2 до 30 м.

Четвертичные отложения широко распространены и представлены суглинками, песками, мощность рыхлых отложений достигает 1-2 м.

Магматические образования представлены двумя разновозрастными интрузивными комплексами: позднекаменноугольным-раннепермским (кунушским)- C_3-P_1 и триасовым (миролюбовским) - Т.

Интрузии кунушского комплекса представлены дайко- и жиллообразными телами плагиогранит-порфиров, аплитов и фельзит-порфиров. Они приурочены к разрывным тектоническим нарушениям субширотно-северо-западного направления. Реже интрузивные тела данного комплекса в виде даек, согласных с залеганием вмещающих пород, встречаются в зонах дисгармоничной складчатости.

Протяженность интрузивных тел 150-200 м, реже 300-400 м, мощность от 1 до 20 м. В приконтактных частях они березитизированы и довольно часто содержат в повышенных (до 5-6 г/т) концентрациях золота.

Магматические образования Мировлюбовского комплекса образуют серию высокомагнитных даек габброидного состава. Естественных выходов они почти не образуют, выделяются по геофизическим данным и по данным дешифрирования под чехлом рыхлых отложений. Протяженность даек 1,5-2,0 км, мощность 5-7 м. Дайки образуют пучки и протяженные пояса, тяготеющие к разрывным нарушениям субширотного-северо-западного направления.

Тектоническое строение участка определяется его приуроченностью к Мукурской зоне разломов, которая относится к числу крупных и сложно построенных разрывных структур.

Геологи, ранее изучающие Мукурскую зону, описывают её по-разному.

На тектонической карте Алтая масштаба 1:1000000, составленной Нехорошевым В.П. в 1963 г., зона Мукурского разлома показана как северо-западное окончание Чарского глубинного разлома (в несколько искаженном виде).

Позднее (Стучевский Н.И., 1968 г., и др.) по зоне Мукурского разлома ошибочно проводилась линия Западно-Калбинского глубинного разлома.

Последними работами было установлено, что Мукурская зона представляет собой самостоятельную разрывную структуру, проходящую примерно на половине расстояния между Чарским и Западно-Калбинским глубинными разломами.

В более детальном плане Мукурская зона представляет собой серию субпараллельных и кулисообразных левосторонних сдвиго-надвигов, которые в виде эшелонированной полосы протягиваются более 40 км при ширине 4-6 км.

Простираение как всей Мукурской зоны, так и отдельных разломов внутри нее субширотно-северо-западное ($280-300^\circ$), падение же на северо-восток под углом $30-50^\circ$. Отдельные разломы внутри Мукурской зоны прослежены по простираению на 10-15 км. На глубину, по данными сейсморазведочных работ, они протягиваются на 2-3 км. Амплитуда смещения крыльев 50-100 м. Генетически разрывные тектонические нарушения, по-видимому, связаны с формированием складчатых структур, так как их плоскости сместителей ориентированы согласно с напластованием вмещающих толщ серпуховского яруса. Разломам субширотно-северо-западного направлений принадлежит рудоконтролирующая роль; вдоль таких разломов размещаются пояса даек кислого состава и проявления золотого оруденения.

Наряду с крупными разломами субширотно-северо-западного направления имеются более мелкие разрывы этих же направлений, обычно приуроченные к контакту пластов песчаников и пачек тонкого переслаивания песчаников и алевролитов. Как правило, в пределах таких участков пачки тонкого переслаивания смяты в мелкие складки, дисгармоничные по отношению к вмещающим их пластам песчаников. Проведенными работами устанавливается, что золотосульфидная минерализация обычно локализуется на таких участках напряженной складчатости.

Разрывные тектонические нарушения северо-западных ($320-330^\circ$) и северо-восточных ($20-50^\circ$) протираний выражены в современном рельефе в виде прямолинейных логов. Падение их крутое, преимущественно северо-восточное. Вдоль нарушений наблюдаются сдвиги слоев пород.

Гидротермальные образования развиты очень широко на всем протяжении Мукурской золотоносной зоны, которая, как отмечалось выше, имеет длину более 40 км при ширине 4-6 км. Они обычно локализуются вдоль многочисленных субпараллельных и кулисообразных разломов субширотно и северо-западного направлений, а также в узлах их сопряжения. Последнее особенно отчетливо наблюдается на крайнем юго-востоке участка.

От общего объема Мукурской зоны гидротермально измененные породы составляют 15-20%. Наиболее крупные зоны гидротермально измененных пород протягиваются на 7-10 км при ширине до 50-250 м, их падение северо-восточное, под углом $30-45^\circ$, редко до 60° .

По данным ранее проведенных работ на месторождении Джерек, на его флангах и на Центрально-Мукурском участке, гидротермально измененные

породы представлены жильными и тонкопрожиолковыми (штокверковыми) зонами окварцевания, залегающими в перемятых и сульфидизированных терригенно-углистых отложениях, по степени метаморфизма соответствующих фации зеленых сланцев (пропилитов). Из вторичных минералов в них преобладают кварц, серицит, карбонаты, меньше - хлорит, эпидот, графит.

Жильно-прожилковое окварцевание, наиболее интенсивное гидротермальное изменение, сульфидная минерализация и золотое оруденение пространственно совпадают и все вместе тяготеют к шовным частям разломов, а при удалении от них они постепенно затухают.

Золото в первичных рудах находится в виде субмикроскопической и микроскопической примеси в пирите и арсенопирите и частично - в свободном состоянии (до 13.1%), причем наиболее высокие концентрации золота выявляются в пентагондодекаэдрическом пирите и в игольчатом арсенопирите. Свободное золото встречается лишь в жильном кварце.

Кора выветривания. Одной из особенностей геологического строения характеризуемой площади, как и всего Семипалатинского Прииртышья; является широкое площадное развитие древних кор выветривания. Это обстоятельство, наряду со значительным развитием неогеновых и четвертичных отложений, существенно затрудняет геологическое изучение площади работ.

Возраст кор определяется их проявлением на всех образованиях палеозойского возраста и налеганием на них неогеновых глин и на этом основании признается мел-палеогеновым (Ерофеев В.С. и др., 1967г.).

В разрезе кор выветривания четко выделяется три основных структурно-морфологических горизонта (снизу вверх): 1) каменного элювия (начального выветривания); 2) глинисто-структурного элювия; 3) глинисто-бесструктурного элювия. Мощность отдельных горизонтов зависит от общей мощности кор выветривание, в целом она колеблется от нескольких метров до 40-60 м. Колебания мощности коры выветривания в значительной мере объясняются современной и древней (донеогеновой) эрозией ее продуктов, но вместе с тем обнаруживают четкую связь с разрывной тектоникой: зонам крупных тектонических нарушений и их пересечениям соответствуют узкие линейно-вытянутые участки с резко повышенной мощностью кор выветривания - так называемый линейно-трещинный тип. Существенное значения кор для развития линейно-трещинных кор выветривания вдоль разломов имеет так же то обстоятельство, что разломы, как правило, обогащены сульфидной вкрапленностью, окисление которых создает сернокислотную среду, способствующую наиболее интенсивному и глубокому образованию кор выветривания. По последним двум причинам (высокая водопроницаемость разломов и их насыщенность сульфидами) линейно-трещинные коры выветривания почти идеально совпадают с контурами зон гидротермально изменённых пород и в них наблюдаются резко увеличенные мощности глинисто-бесструктурного элювия и глинисто-

структурного элювия, тогда как на остальной площади эти горизонты практически отсутствуют, и кора выветривания представлена лишь каменным элювием.

Вещественный состав характеризуемых линейно-трещинных кор выветривания многими геологами описывается по-разному, но большинством из них (Гредюшко Е.А, Ротараш И.А.-1970г., Денисенко В.А. и др. 1973 г.) корам выветривания приписывается каолиновый состав и на этом основании делается вывод о их перспективности на керамическое сырье. Кроме того, рядом геологов утверждается о наличии в корах выветривания золоторудных месторождений зон вторичного обогащения, а Окуновым Э.В. выдвигалось предположение о наличии в корах выветривания россыпей золота химогенного происхождения.

Мукурской ГРП вещественный состав золотоносных кор выветривания к настоящему времени изучен по 7 технологическим пробам (вес по 500 кг) и по 30 пробам малого веса (по 30 кг), отобранным для специализированных исследований по выявлению вещественного состава.

Установлено следующее:

1. Состав коры выветривания: гидрослюда- 30-40%, кварц- 30-40%, полевошпат, превращенный в каолин- 20-30%, кальцит- 5-10%, гетит- 5-10%. Вывод: из-за высокого содержания гидрослюда (даже при полном отсутствии кварца) продукты коры выветривания совершенно не пригодны для керамического сырья.

2. Все золото в коре выветривания, в связи с полным разложением сульфидов, находится в свободном, тонкораспыленном состоянии. Наиболее обогащенными являются прослойки гидрослуд, с чешуйками которых золото часто находится в срощенном состоянии.

3. Извлечение золота следующее: амальгамируемое- 43-68%, цианируемое- 57-32%, общее извлечение- 97,8%. Вывод: наиболее рентабельным является прямое цианирование.

4. По гравитационной схеме обогащения извлечение золота составляет 22,59% (потери объясняются наличием в руде мелкого золота, которое уходит в отвал вместе с глинистой мутью). Вывод: рудные тела коры выветривания нельзя сравнивать с россыпным золотом, которое добывается путем промывки породы.

5. Касаясь наличия зон вторичного обогащения, надо отметить, что этот вопрос ещё до конца не решен. Однако геологи Мукурской ГРП все тверже приходят к выводу, что вторичное обогащение практически отсутствует. Об этом свидетельствует сопоставление анализов проб по канавам (с поверхности), по скважинам пневмобурения (в вертикальном разрезе зоны окисления) и по поисково-структурным скважинам (первичные сульфидные руды).

Общие признаки наличия рудных зон в коре выветривания те же, что и в первичных рудах. Это наличие зон жильно-прожилкового окварцевания,

смятия пород и сульфидная минерализация (обохренность, пустоты выщелачивания).

2.4 Обоснование постановки геологоразведочных работ

По результатам выполненных работ предшественников (Геологическое строение и полезные ископаемые территории листов М-44-64-Б-а,в,г; 64-Г-б; М-44-65-А-в-г; В-а,б. Кучукова Л.М.) в пределах лицензионной площади выделены нижеследующие участки, перспективные для проведения детальных геологоразведочных работ.

Зона I. Расположена в 1,5 км на северо-восток от месторождения Джерек. С поверхности зона представлена серией субпараллельных кварцевых жил, залегающих согласно вмещающих пород (алевролитово-песчаниковой толщи), прослеживающихся в субширотном направлении. Протяжённость зоны 730-750 м. Горными работами, проведенным Семипалатинской ГРЭ в 1973-1975 г.г. выявлен ряд точек золоторудной минерализации, представляющих практический интерес. Так канавой №228 установлены два интервала 22 и 4 м показавшие соответственно 0,95 г/т и 1,9 г/т. В канаве №227 7,0 м/ 2,7 г/т и 3,6 м/ 1,2г/т, в канаве №225 – 1,0 м/ 15,6 г/т и 27,0 м/ 1,1 г/т. Все золоторудные зоны тяготеют к Северной группе разломов, прослеживающихся в субширотном направлении (Горностаевская партия АКГГЭ 1970-73 г.г.). В пределах канав №225-228 было пробурено две скважины №7 и 205, которые при довольно значительном содержании мышьяка, достигающем 0,2% показали содержание золота до 0,1 г/т, и то, в единичных пробах. Кулуджунской партией в пределах зоны было пройдено две канавы (№3001,3002) и шесть глубоких шурфов с рассечками (№25,26,27,28,29,30). В канаве №3001 в интервале 30-45 м вкост гидротермально измененных пород с убогим содержанием золота от 0,005 г/т до 0,6 г/т. Аналогичные результаты были получены и по канаве №3002. Проходка глубоких шурфов, так же, показала гнездообразные размещения золота с невысокими содержаниями, не превышающими 2,0 г/т за исключением отдельных интервалов, не имеющих пространственного развития. Золоторудная минерализация приурочена, в основном, к пачке алевролитов, прослеживающихся в субширотном направлении с явно выраженными процессами гидротермальной проработки (прожилковые окварцевания, лимонитизация). Среди сопутствующих золоту элементов можно выделить мышьяк, содержания которого колеблются в пределах 0,15% (проба №27/5 и 72/2). Зона для проведения дальнейших поисковых работ в целом перспективна.

Зона II. Расположена в 1,3 км на юго-запад от месторождения Джерек. Вмещающими породами являются средне-мелкозернистые песчаники и

алевролиты. Последние в северо-западной и юго-восточной частях площади имеют равнозначное значение. В центральной части площади вскрыты мелкозернистые песчаники, большей частью окварцованные (прокварцевание) в виде довольно многочисленных разнонаправленных прожилков, к которым и приурочена золоторудная минерализация. На участке пройдено 8 канав и 1 глубокий шурф с рассечками. Повышенное содержание золота (свыше 1 г/т) установлено только в центральной части, где в канавах №3028 (пробы №3028/28) установлено содержание золота 1,5 г/т на 1 м. В пределах интервала 37-50 м (13 м) золото с содержанием в среднем 0,8 г/т приурочено к контакту песчаников и алевролитов сильно лимонитизированных, каолинизированных, с многочисленными прожилками кварца мощностью до 1 см. В канаве №3027 содержание золота колеблется в пределах от 0,006 г/т (проба №3027/42) до 6 г/т на 2 м. В интервале 32-45 м (23 м) установлено средневзвешенное содержание золота 1,1 г/т куда входит и вышеупомянутая проба №3027/42. Канавой №3007, в интервале 61-140 м (79 м) вскрыты алевролиты с тонкими прослойками песчаников и многочисленными маломощными (до 1 см) прожилками кварца. В этом интервале (64-70 м) средневзвешенное содержание золота составляет 6 м/ 0,16 г/т. Шурф №35 пройденный на 63 м канавы №3007 вскрыл песчаники тонкозернистые, полимиктовые, серовато-бурые, рассланцованные, трещиноватые. В интервале 0-5 м содержание золота равно 0,7 г/т (средневзвешенное) при максимальном содержании 1,0/2,4 г/т (проба №35/3). В рассечке №III содержание золота 5,0 м/ 1,9 г/т или 4 м/ 3,7 г/т. Последние данные представляют практический интерес. Данные, ранее проведенных работ и результаты Кулуджунской партии, позволяют сделать выводы о продолжении поисковых работ на данной зоне путем проходки дополнительных выработок для оконтуривания с флангов рудного тела и прослеживания золоторудной минерализации по падению. Зона для проведения дальнейших поисковых работ в целом перспективна.

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Выдано главному геологу и геологической службе ТОО «Жерек»:

Основание выдачи геологического задания:

Получение ТОО «Жерек» права недропользования по лицензии №4279-EL на разведку твердых полезных ископаемых на блоках М-44-65-(10g-5a-1,2,3; 10a-5v-22) в Абайской области от 09.04.2026, выданной Министерством промышленности и строительства Республики Казахстан.

1. Целевое назначение работ, пространственные границы объекта, основные оценочные параметры

Составить план поисково-оценочных работ на лицензионной территории (площадь 8,8 км²), в котором предусмотреть:

1. Анализ ранее проведенных геологоразведочных работ с целью обоснования проведения комплекса проектируемых работ.

2. По результатам анализа ранее проведенных поисковых работ разработать комплекс геологоразведочных операций, который позволит выявить новые проявления твердых полезных ископаемых.

2. Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения

1. Сбор и анализ имеющейся доступной архивной информации по ранее проведенным работам.

2. Планом работ предусмотреть:

- проведение геологических маршрутов, проходку канав, бурением и сопровождающими их необходимыми лабораторно-технологическими исследованиями, изучить условия залегания, морфологию известных и вновь выявленных рудных тел и минерализованных зон, определить их качественные и количественные характеристики.

- отбор и комплексное технологическое испытание малых технологических проб (окисленные и первичные) в случае обнаружения значительных объемов минерального сырья с промышленными содержаниями полезных компонентов.

3. Ожидаемые результаты и сроки проведения работ

В результате проектируемых работ необходимо провести доизучение геологического строения флангов месторождения Жерек, установить наличие зон минерализации, их морфологию и условия залегания.

Учитывая специфику и расположение участка вблизи действующего месторождения, в случае выявления промышленно значимых скоплений минерального сырья определить границы зоны окисления, установить в них содержания золота и других полезных компонентов, их качественные и количественные характеристики, изучить физико-механические свойства руд и вмещающих пород, уточнить горно-геологические условия.

Геологический отчет по результатам работ необходимо составить в соответствии с существующими нормами и инструкциями РК.

Сроки проведения проектируемых работ: II квартал 2026 г - II квартал 2032 г.

4. Согласование, экспертизы и утверждение проекта.

Проект должен пройти экспертизы и согласования согласно Кодексу РК «О недрах и недропользовании».

Директор ТОО «Жерек»

Каркаранов Е.Е

4. ВИДЫ, ОБЪЕМЫ И МЕТОДИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ

В данном плане геологоразведочных работ, для решения задач, поставленных в Геологическом задании, предусматривается следующий объем работ:

Таблица 4.1

Виды, объемы и сроки планируемых ГРР

Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Период выполнения
Проектирование	отр/мес	3	2026
Топографо-геодезическое сопровождение	отр/мес	3	2026-2032
Горнопроходческие работы	м ³	1967,04	2026-2030
Бурение скважин			
- РС-бурение	п.м	2100	2026-2030
- колонковое бурение	п.м	1950	2029-2032
ГИС	п.м	1950	2029-2032
Отбор проб	проба	6096	2027-2032
Аналитические исследования			
- атомно-абсорбционный на золото		6562	2027-2032
- пробирный анализ на золото	анализ	656	2027-2032
- минералогические и петрографические исследования		20	2031
Геологическое сопровождение ГРР	отр/мес	14	2027-2032
Камеральные работы	отр/мес	6	2032

4.1 Геологические задачи и последовательность их решения

Основной задачей проведения проектируемых геологоразведочных работ является обнаружение перспективных рудопроявлений золота в пределах лицензионной площади. Планируемые работы относятся к поисковой стадии. Учитывая специфику участка, а также выделенные прогнозно-поисковые критерии региона, работы планируется осуществлять в следующем порядке:

- вскрытие выявленных аномалий элементов и зон гидротермально измененных пород горными выработками легкого типа (канавы);
- РС-бурение скважин с отбором шламовых проб;
- колонковое бурение скважин с отбором керновых проб.

Все указанные работы будут сопровождаться сопутствующей деятельностью по их проектированию, обработке и своевременной корректировке текущих результатов.

По результатам выполненных работ будут даны перспективы по участку, и в случае положительных результатов будут даны рекомендации для постановки детальных геологоразведочных работ.

4.2 Организация работ

Организация и управление работами будет осуществляться специалистами ТОО «Жерек». Основные виды работ на участке предусматривается проводить собственными силами компании и подрядными организациями по договорам.

Работы, в соответствии с геологическим заданием, должны быть выполнены в течение 6 лет (2026-2032 гг.). Производство полевых работ предусматривается сезонное и будет проводиться в весенне-летне-осенний период. Камеральные работы будут проводиться круглогодично. В полевые сезоны (2026-2030 гг.) в местах выявленных зон минерализации планируется осуществить проходку канав, а также выполнить пневмобурение скважин с отбором шламовых проб в объеме 30% процентов соответственно каждый год. На 2029-2032 гг. будут запланированы работы по бурению колонковых скважин, а также будет выполнен оставшийся объем по горным работам и пневмобурению.

Указанные геологоразведочные работы (проходка канав, траншей, бурение скважин, геологическое обслуживание горных и буровых работ, геофизические работы и т.д.), будут проводиться вахтовым методом продолжительностью 1 вахты 15 дней.

Проживание и снабжение материалами и персоналом всех перечисленных работ будет осуществляться с производственной базы и вахтового поселка рудника ОГР ТОО «Жерек». Какие-либо работы, связанные со временным строительством в плане ГРР не предусмотрены.

Связь производственной базы осуществляется по междугородней связи по сети АО «Казахтелеком», а с буровыми агрегатами с помощью радиосвязи предприятия ТОО «Жерек».

Геологическая документация и опробовательские работы по горным выработкам и скважинам будут выполняться геологическим персоналом непосредственно на участке. Доставка керна в ящиках с буровой установки в места его хранения будет выполняться автотранспортом Подрядчика с соблюдением необходимых мер предосторожности по его сохранности.

Все виды проб предусматривается один раз в неделю вывозить автотранспортом с производственной базы в пробоподготовительный цех специализированной лаборатории (гг. Семей или Усть-Каменогорск), где будут выполняться и химико-аналитические исследования.

Текущие камеральные работы будут выполняться геологической службой ТОО «Жерек» или подрядной организацией, выполняющей полевые работы (поисковые маршруты, геологическое обслуживание горных выработок и скважин колонкового бурения).

Все изменения касающиеся направления работ, изменения мест заложения горных выработок и скважин принимаются членами НТС ТОО «Жерек».

4.3 Проектирование

Составление проекта и его согласование с Государственными органами выполнено коллективом ТОО «Жерек».

Составление графической, геолого-методической, технической частей проекта и сметы выполнено ведущим инженером-геологом Дремовым А.К.

Геолого-методический контроль за выполнением проектных работ осуществлял ведущий инженер-геологом Дремов А.К.

Затраты на проектирование и согласование проекта составляют 3 отрядо/месяцев.

4.4 Предполевая подготовка

Подготовительный период к полевым работам включает в себя рекогносцировку площади, ознакомление с каменным материалом горных пород участка, сопоставление и уточнение ранее существовавших крупномасштабных карт, подготовку топооснов и заготовку макетов графических материалов (карт, разрезов, планов) пополнение которых будет осуществляться в процессе проведения полевых геологоразведочных работ.

В этот период необходимо провести согласование с местными государственными органами проведения проектируемых работ.

В подготовительный период также производится заключение договоров и согласование графиков выполнения работ с Подрядными организациями.

4.5 Топографо-геодезическое сопровождение

Топографо-геодезические работы проектируются в соответствии с видами и объёмами геологоразведочных работ. На участок проектируемых работ имеется топооснова масштаба 1:100 000. Категория трудности выполнения топографических работ III.

Топографо-геодезические работы проектируются для решения следующих задач:

- создание на местности планового и высотного обоснования топографических работ (комплекс работ по созданию съёмочной сети методом микротриангуляции);

- мензульная съемка участка работ площадью 6,6 км² масштаба 1:1000 с сечением рельефа через 1 м;

- выноска в натуру и привязке горных выработок и скважин.

Будет создана местная геодезическая сеть. Исходными пунктами геодезической основы будут служить опорные пункты триангуляции Государственной геодезической сети. Плановое и высотное обоснование будет выполнено в виде треугольников, углы которых (аналитические точки) будут закреплены металлическими штырями на глубину 0,3 м. Работы выполняются согласно требованиям «Основных положений по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ», «Инструкции по топографической съемке масштабов 1:1000-1:5000».

В процессе выполнения топографической съемки на местности будут привязаны аналитически все обнаруженные ранее пройденные каналы и буровые скважины.

С целью обеспечения буровых работ на местность инструментально будут вынесены проектные скважины, а после забурки все скважины будут аналитически привязаны.

Все горные выработки (каналы) и необходимые естественные обнажения будут аналитически привязаны. Проектом предусматривается выноска в натуру и инструментальная привязка начальных и конечных точек проектных горных выработок (канал). Выноска, привязка горных выработок и скважин будет производиться с применением современных высокоточных GPS/GNSS приемников.

Привязка точек отбора проб будет осуществляться с использованием прибора глобальной системы позиционирования (GPS).

Камеральные работы, будут включать составление топоплана участка масштаба 1:1000, а также вынос на него последующих точек съемки при сопутствующей привязке геологоразведочных данных. Топографо-геодезические работы будут выполняться в системе координат 1942 г., система высот Балтийская.

4.6 Горнопроходческие работы

Для вскрытия, прослеживания и опробования зон гидротермально измененных пород проектом предусматривается проходка проектируемых каналов, и расчистка ранее пройденных каналов. Горнопроходческие работы будут сосредоточены по всему участку в наиболее благоприятных местах вкрест простирания зон гидротермально измененных пород.

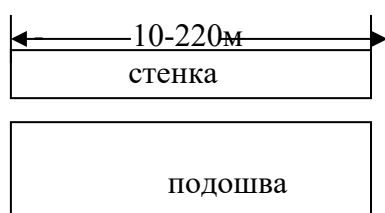
Проектом предусматривается проходка как одиночных горных выработок, так и их комплексов, в линиях разведочных профилей. Все горнопроходческие работы будут проходиться, в основном механическим способом с использованием экскаватора CAT 428 E с объемом ковша 0,31 м³ (или аналог).

Канавы предусматривается проходить в крест простирания рудной зоны, а в случае необходимости - и по простиранию, шириной 1,0 м по подошве и глубиной до 2 м, при максимальной глубине проходки 3 м (средняя 2 м), с целью надежного вскрытия окисленных и первичных руд их опробования в породах II-IV категорий крепости. Местами категория крепости достигает VI категории. Сечение канав принимается следующим:

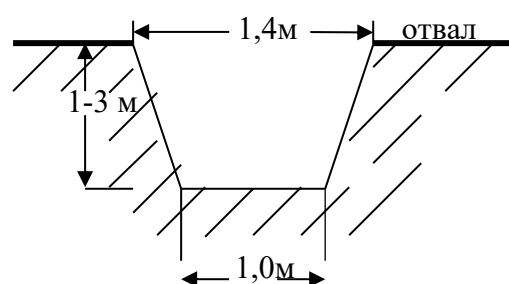
- ширина по полотну – 1,0 м;
- ширина по верху – 1,4 м;
- средняя глубина (при максимальной 3,0 м) – 2 м;
- средняя площадь сечения – 1,2 м².

Работы будут производиться с помощью экскаватора САТ 428 Е с шириной переднего ковша 1,0 м.

П Л А Н



Р А З Р Е З



I. Характеристика выработки.

1. Наименование выработки: канава
2. Форма выработки: трапециевидная.
3. Размеры сечения выработки: ширина по полотну - 1,0 м
 ширина по верху - 1,4 м
 глубина - 1-3,0 м (средняя 2,0 м).

II. Характеристика пород.

1. Категория пород II-III - почвенно-растительный слой, глины, суглинки со щебнем до 30%;
2. Категория пород IV –трещиноватые, частично разрушенные дациты, андезит-дациты, андезиты, алевролиты, песчаники. Местами категория –V.
3. Обводненность выработок - не обводнены.
4. Проходка канав экскаватором и их засыпка – бульдозером.

Рис.4.1 - Технический паспорт канав

Рыхлые наносы по опыту работ в районе представлены плотными суглинками, глинами весьма устойчивыми. Опробование будет проводиться не менее чем на 0.5 м ниже подошвы рыхлых отложений. Часто эта граница в зоне выветривания оказывается сложной, с довольно глубоким карманами и западинами в породах коры выветривания.

На участке работ канавы будут проходиться вкрест простирания пород. Всего к проходке планируется 6 канав общей длиной 583 п.м. Объем канав составит – $583 \times 2 \times 1,2 = 1399,2 \text{ м}^3$. При необходимости канавы будут проходиться и по простиранию.

Перед началом горнопроходческих работ проектируется снятие почвенно-плодородного слоя по всей длине канав и расчисток со складированием его в непосредственной близости от места проведения горных работ для дальнейшей рекультивации нарушенных земель. Засыпка горных выработок будет производиться бульдозером, в труднодоступных местах – вручную после проведения геологической документации и комплекса опробовательских работ.

Работы по проходке горных выработок планируется осуществить в период 2026-2030 года. В первый полевой сезон в 2026 году планируется выполнить зачистку ранее пройденных канав, расположенных на участке. Всего зачистке подлежат 13 старых канавы общей длиной 1183 п.м, их площадь составит: $1183 \times 2 \times 1,2 = 2839,2 \text{ м}^2$. Мощность зачистки по канavam в среднем составит 0,2 м. Таким образом всего при зачистке из старых горных выработок подлежит выемке $= 2839,2 \times 0,2 = 567,84 \text{ м}^3$ пород. Зачистка будет осуществляться механизированным способом при помощи экскаватора САТ 428 Е (канавы).

Таким образом, суммарный объем выемки с последующей рекультивации методом обратной засыпки составит $1967,04 \text{ м}^3$.

4.7 Бурение скважин

4.7.1 Пневмобурение

Как уже упоминалось ранее, на участке работ широко развиты коры выветривания различного типа (структурного, бесструктурного и каменного элювия) мел-палеогенового возраста. В породах данного типа в последние десятилетия эффективно зарекомендовал себя метод бурения с обратной продувкой или обратной циркуляцией воздуха (РС метод). Данный метод широко применяется при проведении поисковых и разведочных работ на месторождениях золота в корах выветривания. Это обусловлено высокой производительностью данного вида бурения, высоким и качественным выходом шламового материала, возможностью бурить глубокие скважины с низкой стоимостью метра бурения в отличие от колонкового бурения.

Целью бурения скважин подобного типа является прослеживание зон минерализации и предполагаемых зон с повышенными содержаниями полезных компонентов на глубину мощности выветрелых пород.

Согласно общей методике выполнения работ данным методом, для бурения применяются двойные бурильные трубы. Разрушение породы происходит пневмоударником.

Транспорт шламовой пробы осуществляется сжатым воздухом, который подается компрессором на забой скважины по межтрубному пространству двойной бурильной трубы. Разбуренная порода – проба, вместе с потоком воздуха поступает во внутреннюю трубу двойной бурильной трубы и транспортируется на поверхность. На поверхности проба специальными устройствами (делитель Джонсона) делится и равномерно отбирается в мешок с интервала от 1 м. Для предотвращения заражения проб с предыдущих интервалов, после проходки каждого целевого интервала осуществляется контрольная продувка.

Проектная глубина для всех РС скважин составит 100 м, диаметр скважины 127 мм. Все скважины будут расположены в профилях, ориентированных вкрест простираения основных структур участка. Общее количество планируемых скважин РС-бурения составляет 21 ед. Суммарный объем бурения составит **2100 п.м.**

Применяемым оборудованием будут являться буровой станок SP5500-РС, оборудованный делителем Джонсона, и компрессор воздушный DT 900-350.

Указанный тип работ планируется осуществить в период 2026-2030 гг. своими силами компании или с привлечением подрядных организаций.

4.7.2 Колонковое бурение

Основным видом работ для оценки на глубину вновь выявленных рудопроявлений на участке лицензионной площади будет бурение поисковых колонковых скважин, которыми будет оцениваться как приповерхностная часть рудных зон (на возможность присутствия кор выветривания с остаточным золотым оруденением), так и их более глубокие горизонты.

Проектом предусматривается колонковое бурение скважин наклонного заложения. С целью достижения оптимального угла встречи с рудной зоной и учитывая пологое падение предполагаемых зон минерализации, бурение колонковых скважин будет осуществляться под углами 60-65°. Количество скважин в профиле зависит от ожидаемой мощности рудной зоны, с расчетом получения по ней перекрытого разреза. На первоначальном этапе планируется пробурить по одной скважине в наиболее перспективных профилях.

Забурка скважин будет производиться твердосплавными коронками Ø112 мм с установкой обсадной трубы диаметром 108 мм, далее бурение Ø 93 мм.

После обсадки, бурение производится алмазными коронками. Колонковое бурение будет осуществляться станками СКБ-4, 5 (или другими аналогами), с использованием насоса НБ 4, снаряда «Longyear» и полимерных реагентов. Угол наклона и азимут заложения скважин будут определяться конкретными геологическими условиями.

Колонковые скважины будут буриться с полным отбором керна. В качестве забойного наконечника при колонковом бурении будет применяться коронка, армированная алмазом.

Выход керна, согласно инструктивным требованиям, действующим в Республике Казахстан, должен быть не менее 80% по каждому рейсу бурения, что решается применением технологии колонкового бурения фирмы «Boart Longyear» с комплексом технических средств и полимерными реагентами (выход керна 95-100%). Проектом закладывается выход керна 95% для всего проектируемого объема бурения.

Поднятый керн укладывается в керновые ящики стандартного образца. При наружном диаметре бурения 93 мм и более керн, поднятый по рудному интервалу, после документации и отбора образцов, делится по длинной оси на две части, из которых одна идет в пробу, а другая остается для дальнейших исследований. Отбор керна производится по всему интервалу проходки скважин. Скважины, после выхода из рудного тела во вмещающие породы, бурятся ещё не менее 5,0-10,0 м. В зависимости от мощности рудного интервала глубина скважин может быть увеличена или уменьшена.

Проектом предусматривается проведение буровых работ в случае положительных результатах поисковых работ на перспективных участках лицензионной площади. **Общий объем запланированного бурения составляет 1950 п.м**, средняя глубина скважин - 150 м, общее количество скважин – 13. Бурение колонковых скважин планируется осуществлять в период 2029-2032 гг.

По окончании бурения скважины, проектом предусматривается проведение ликвидационного тампонажа скважин для изоляции водоносных пластов и интервалов полезного ископаемого, в дальнейшем подлежащих разработке, от поступления в них воды по скважине и трещинам, при извлечении обсадных труб и ликвидации скважины.

В период проектирования составлен типовой паспорт скважины с учетом средней глубины бурения. При проведении полевых работ по данному проекту на каждую скважину до ее бурения будет составляться геолого-технический наряд.

Очередность бурения каждой скважины будет определена в процессе ведения геологоразведочных работ. Бурение скважин проектируется с отбором керна.

В полевых условиях весь керн документируется, производится кодирование по специально разработанной форме и фотографирование керна. После этого керн подлежит опробованию. Интервалы опробования будут выбираться после детального описания керна и маркироваться геологом с указанием метража в начале и в конце интервала.

Промывка скважин в процессе бурения будет осуществляться технической водой (за исключением бурения по рыхлым отложениям, в зонах дробления и повышенной трещиноватости), которая по мере необходимости будет завозиться к буровым установкам автоцистерной.

В сложных условиях будут применяться глинистые или полимерные растворы, изготовленные на основе гидролизованного полиакриламида (РНРА). Эти растворы обеспечивают устойчивость стенок скважины и уменьшают разрушение и размывание керна. Изготовление раствора будет осуществляться в миксере непосредственно на буровой. Работы будут производиться круглосуточно, с продолжительностью рабочей смены 12 часов. Смена вахт будет осуществляться через 15 дней. Грузы и персонал будут завозиться собственным транспортом подрядчика от его базы до участка работ и обратно.

Руководство буровыми бригадами будет осуществляться буровыми мастерами. Организацию работ по материально-техническому снабжению осуществляет технический руководитель буровых работ.

Перевозка буровых агрегатов и монтажно-демонтажные работы выполняются силами бригады под руководством бурового мастера.

Бурение по рыхлым и отложениям предусматривается коронками PQ ($\varnothing$ 112 мм) с промывкой глинистым или полимерным раствором и установкой обсадной трубы диаметром 108 мм в интервале рыхлых и выветренных пород. Далее скважины будут проходиться алмазными коронками HQ ($\varnothing$ 95,6 мм). Рудные интервалы будут буриться при использовании тройной колонковой трубы и HQ3 с алмазной коронкой, диаметр скважины при этом составит 96 мм, керна – 61 мм. Для обеспечения проектного выхода керна (90 - 95%) будут применяться специальные меры:

- применение полимерных растворов специальной рецептуры;
- в зонах интенсивной трещиноватости и дробления – ограничение длины рейса до 0,5 м, с уменьшением до минимума расхода промывочной жидкости;
- применение снаряда со съемными кернаприемниками компании Voart Longyear.

При проведении буровых работ возможны геологические осложнения, связанные с частичной или полной потерей промывочной жидкости. По всем скважинам будут вестись наблюдения за потерей промывочной жидкости с целью относительной оценки водопроницающих свойств пород. Наблюдения заключаются в ежесменном замере уровня промывочной жидкости, в случае её потери фиксируется ее количество и глубина. Наблюдения выполняются силами буровой бригады. По окончании бурения будет замеряться уровень воды в скважине, принимаемый за уровень грунтовых вод.

В зонах повышенной трещиноватости, при поглощении промывочной жидкости, проектом предусматривается тампонаж скважин глиной. Для обеспечения одного работающего станка потребуется одна индивидуальная дизельная электростанция.

Мелкий ремонт и плановый технический уход оборудования осуществляется силами буровой бригады. Текущий и средний ремонт осуществляется группой ППР на автомобиле ремонтной службы совместно с буровой бригадой на участке работ.

Капитальный ремонт бурового оборудования и инструмента производится на производственной базе подрядчика.

Для снабжения технической водой буровых агрегатов будут использоваться автоцистерны на базе автомобиля повышенной проходимости. Для снабжения их дизельным топливом будет использоваться топливозаправщик.

По завершению буровых работ производится демонтаж бурового оборудования и перевозка его на новую точку. Всего будет произведено 8 перевозок. По окончании бурения каждой скважины проектом предусматривается оборудование устья скважины бетонной прямоугольной площадкой с обсадной трубой и металлической крышкой.

Таблица 4.2

Типовой разрез по скважинам

Наименование пород	Категория пород по буримости	Объем бурения, м
Почвенно-растительный слой с корнями кустарников и трав с прослоями суглинков и глин с примесью до 30% мелкого щебня и гальки.	III	0,2-5
Щебнистая кора выветривания, выветрелые алевролиты и песчаники.	IV	5-10
Алевролиты и сланцы окварцованные с прослоями песчаников, мелко-среднезернистые песчаники с кварц-карбонатными прожилками. Возможно наличие маломощных даек беризитизированных плагиогранит-порфиров.	VII	10-150
Итого (средняя глубина)		150

искусственных обнажениях, а также по керну буровых скважин. Результатом геологической документации являются: каменный материал (образцы, пробы); текстовый материал (полевые книжки, дневники, журналы, в которых приводятся описания и зарисовки естественных обнажений и горных выработок, сопроводительные ведомости на отобранные пробы); табличный материал (таблицы и привязка интервалов опробования, содержания полезных компонентов, после их получения с лаборатории и т.д. и т.п.); графический материал (зарисовки, планы, карты, разрезы); фотографический материал (фотографии горных выработок, интервалов опробования, керна скважин).

Документация канав будет осуществляться непосредственно после их проходки механизированным способом и последующей зачистки полотна и стенок вручную. Предварительно перед описанием выработки будет разработана единая система условных обозначений, характерная для всего участка.

Описание выполняется по полотну и левому (северо-западному) борту выработки в полевой журнал, в котором предварительно по замерам профиля траншеи и глубины врезки отстраивается основа (скелет) выработки. Для решения данной задачи предварительно по всему профилю при помощи измерительных инструментов и колышков выполняется разбивка выработки на заданные интервалы по 2 м для канав. По заданным интервалам производится замер глубины и длины выработки, а в последующем выполняется отбор бороздовых проб. Номера бороздовых рядовых и контрольных проб, интервалы и места опробования, также отмечаются в журнале документации канав.

Геологическое описание выработок проводится на левой части развертки геологического журнала (без миллиметровки). Над описанием указывается:

- наименование и номер выработки;
- координаты и высотные отметки начала и окончания;
- цель проходки (пересечение рудных тел, зон минерализации, уточнение геологического строения разреза, опробование и т.д.);

В самом геологическом описании отмечаются:

- границы разностей пород, тектонических нарушений, зон изменений, жилы, прожилки, кливаж, рассланцовка и т.д. с элементами залегания, замеряемыми горным компасом;

- детальное послойное описание и мощности литологических разностей (наименование породы, цвет, структура, текстура, а также наличие, ориентировка, мощности, количество прожилков, рудных минералов и их состав, а также степень выветрелости и гидротермальных изменений);

- детальное описание рудных тел и минерализованных зон (форма, морфология, их взаимоотношения с вмещающими породами, вещественный состав, распределение различных сортов полезного ископаемого, их состав и физические свойства), а также околорудные изменения и их контакты с элементами залегания.

В журнале над зарисовкой (правая сторона развертки с миллиметровкой) приводятся следующие данные:

- наименование и номер выработки;
- масштаб зарисовки (вертикальный, горизонтальный);
- азимут направления и угол наклона выработки по горному компасу, а в случае, когда выработка меняет направление, для каждого отрезка указываются его азимут и длина.

На зарисовке траншеи присутствуют:

- продольный профиль выработки («скелет»);
- шкала расстояний в метрах от начала выработки;
- номера, места взятия и тип проб (вертикальная, по дну, по стенке; борозда, геохимическая, задирковая) и образцов;
- замеры элементов залегания рудных тел, тектонических нарушений, трещин кливажа и др. геологических данных;

В процессе бурения скважин геологом периодически осуществлялся контроль над буровыми работами, в рамках которого проверяется маркировка керновых ящиков, рейсовая документация, ведение бурового журнала, укладка керна. По окончании буровых работ проводится контрольный замер глубины скважины, по результатам которого составляются соответствующие акты.

После завершения бурения производится геологическая документация керна скважин. Геологическое описание керна производится в полевых условиях сразу после проходки скважины. Перед документацией ящики с керном расставляются в последовательные ряды. В первую очередь производится сверка маркировки ящиков, наличие рейсовой этикетки, порейсовый выход керна. Далее в журнал документации скважин выполняется описание пород, их наименование, цвет, текстура, структура, наличие вторичных изменений, наличие минерализации, прожилковатость, наличие трещиноватости и тектонических нарушений, интервалы дробления, описывался характер контакта с нижележащими слоями пород. Также в журнал документации скважин вносится информация по номерам проб и интервалам опробования, номера бланковых (пустых) проб, информация по отбору образцов для изготовления шлифов и аншлифов, необходимых для последующих минералогических и петрографических наблюдений.

Вся геологическая документация сопровождается фотодокументацией. Создание фотографий осуществляется при помощи профессионального цифрового фотоаппарата с высоким разрешением. Фотодокументация канав производится также на участке проведения работ после их зачистки и опробования. Фотографиями должны фиксироваться места отбора проб, характер вскрытого массива, контакт пород, степень трещиноватости и т.п. В итоге, для каждой выработки в цифровом формате будет создан каталог фотографий и таблица в формате «.xls», в которой отображена информация о характере фотоснимков, точки съемки и ее направление.

Керн по скважинам также будет полностью сфотографирован при проведении геологической документации. Фотографирование проводится при естественном освещении, в облачную погоду во время отсутствия яркого солнечного света. Снимки керна осуществляются в сухом и влажном состоянии. Эти меры позволяют передать фотографией наиболее корректную и достоверную информацию по внешнему виду керна.

В результате выполненной фотодокументации будут составлены соответствующие каталоги снимков для каждой скважины.

Дополнительно, в процессе геологической документации траншей и скважин будут выполнены работы по предварительной подготовке к отбору проб, которая заключается в определении интервалов опробования согласно выделенным литологическим разностям пород.

4.9 Отбор проб

При осуществлении настоящего плана геологоразведочных работ планируется выполнить отбор геохимических, сборно-штуфных, бороздовых, шламовых, керновых проб, а также образцов для изготовления шлифов и аншлифов, которые позволят охарактеризовать петрографию и минералогию участка.

Бороздовые пробы. Отбор бороздовых проб предусматривается при проходке канав, также бороздовые пробы будут отбираться по ранее пройденным горным выработкам после их зачистки. Бороздовыми пробами будут опробованы рудные тела и зоны минерализованных пород. Так же бороздовые пробы будут отбираться в приконтактных частях рудных тел и минерализованных зон (оконтуривающие пробы).

Средняя длина бороздовой пробы принимается равной 1 м, при этом максимальная длина пробы может составлять не более 2 м. Отбор проб предусматривается механизированным способом с применением переносного электрооборудования с алмазным диском, с помощью которых будет выпиливаться борозда по полотну канавы. Отбор проб производится ручным способом в породах III-IV категорий.

Сечение борозды принимается равным 5 x 10 см, средний вес одной бороздовой пробы при длине 1 м составит: $0,05 \times 0,1 \times 1,0 \times 2,1 = 10,5$ кг.

Проектом предусматривается, что все канавы будут опробованы от начала до окончания бороздовыми пробами. Всего предусматривается проходка канав общим объемом 1967,04 п.м, соответственно будет отобрано 1967 бороздовых проб. С учетом 3% контроля (полевые дубликаты) будет отобрано из канав **2026 бороздовых проб общим весом 21 273 кг.**

По всем бороздовым пробам будет проведено их гидростатическое взвешивание. Всего будет выполнено 2026 взвешиваний.

Шламовые пробы будут отбираться со скважин пневмобурения. В пробу будет отбираться шлам бурения сплошным забоем, который представляет собой рудно-породный материал, измельченный до фракции менее 1-3 мм. Интервал опробования пневмо-ударных скважин принимается

равным 1,0 м. Расчетный вес 100%-го выхода шлама с одного метра бурения РС скважины при объемном весе руды в $2,1 \text{ т/м}^3$ составляет 26,4 кг. После квартования этого объема шлама на месте бурения, в пробу забирается материал весом 6,7 кг. Всего по результатам шламового опробования планируется отобрать **2100 проб общим весом 14 070 кг.**

Керновое опробование предусмотрено во всех проектируемых скважинах колонкового бурения с целью количественной оценки содержаний рудных элементов в пересекаемых ею зонах рудной минерализации. Предусматривается, что керновым способом будет опробовано 100% объема бурения, т.к. подразумевается, что вся изучаемая колонковым бурением толща пород будет содержать повышенные концентрации золота. После геологической документации и разметки скважин, все интервалы кернового опробования будут распиливаться вдоль предварительно намеченной оси пополам. Всего распиловке подлежит **1950 п.м керна.** Одна половина пойдёт в пробу, вторая остаётся на хранение.

Керновые пробы будут отбираться с учётом характера и интенсивности оруденения. В связи с неравномерным характером распределения золота максимальная длина керновых проб, также как и бороздовых, принята равной 2 м, минимальная – 0,2 м, средняя – 1 м.

Всего предусматривается отобрать **1950 керновых проб.**

Вес керновой пробы при бурении коронкой НQ, с учетом отбора в пробу распиленного керна, при длине 1 м и объемной массе $2,1 \text{ г/см}^3$ будет равен 3,61 кг.

$$\frac{3,14 * 0,63^2 * 10,0 * 2,1 * 0,95}{4 * 2} = 3,1 \text{ кг}$$

где:

0,63 – диаметр керна (дм);

10,0 - длина керна (дм);

2,1 - объёмная масса (кг/дм³);

0,95 – выход керна (%);

2 - в пробу идёт $\frac{1}{2}$ часть поднятого керна.

Случайная погрешность кернового опробования будет изучена путем отбора проб керна из вторых половинок керна, результаты анализов которых будут сопоставляться с результатами рядовых проб. Интервалы контрольного опробования будут отвечать интервалам рядовых проб.

Общий вес отбираемых керновых проб составит: $1950 \times 3,1 = 6045 \text{ кг.}$

По всем керновым пробам будет проведено их гидростатическое взвешивание. Всего будет выполнено **1950 взвешиваний.**

Отбор образцов. С целью петрографической характеристики горных пород и минералогической характеристики руд предусматривается отбор образцов для изготовления шлифов и аншлифов. Образцы будут отбираться из канав, керна скважин и из наиболее представительных обнажений.

Отбор образцов будет произведен из всех литологических разностей пород, а так же из всех типов, сортов и разновидностей руд. Образцы отбираются в виде сколков размером 3 x 3 см.

Всего предусматривается отбор 10 образцов для изготовления шлифов и 10 образцов для изготовления аншлифов. Всего 20 образцов.

Фазовый анализ. С целью определения границы зоны окисления по керновым и шламовым пробам будут проведены не менее 50 фазовых анализов. Материал для проведения данного вида анализа будет отобран из дубликатов основных проб.

4.9.1 Обработка проб

Обработка проб будет выполняться в пробоподготовительном цехе подрядной организации механическим способом по прилагаемым в проекте схемам (рис. 4.3-4.5)

Весь керн, поступающий на обработку, режется на камнерезном станке пополам, вдоль длиной оси. Одна половинка керна поступает на обработку, вторая остаётся на хранение. При необходимости эта половинка режется ещё пополам и $\frac{1}{4}$ часть керна идёт на специальные виды анализов. Всего предусматривается распиловка 1950 п.м керна.

Измельчение всех видов проб выполняется механическим способом.

Первоначальное измельчение проводится в щековой дробилке ДЩ 150 x 80 до крупности 6 мм. Дальнейшее измельчение проходит на валковой дробилке ДВ 200 x 125 до крупности 1 мм. Истирание материала для лабораторных исследований до крупности 0,074 мм будет проведено на дисковом истирателе. Квартование проб проводится методом «конуса и диска», делением крестовиной.

Коэффициент неравномерности (в формуле Ричардса-Чечётта) для обработки рядовых проб настоящим проектом принимается равным - 0,5. Такое значение коэффициента «k» установлено на основании наличия в рудах неравномерного содержания золота.

Таблица 4.3

Виды и объемы отбора проб и их обработки

Вид работ	Ед. изм	Объем
Отбор проб		
1. Бороздовые пробы	шт.	2026
2. Шламовые пробы	шт.	2100
3. Керновые пробы	шт.	1950
4. Отбор образцов для изготовления шлифов и аншлифов	шт.	20
Обработка проб		
1. Распиловка керна	п.м	1950
2. Обработка бороздовых проб	шт.	2026
3. Обработка керновых проб	шт.	1950
4. Обработка шламовых проб	шт.	2100

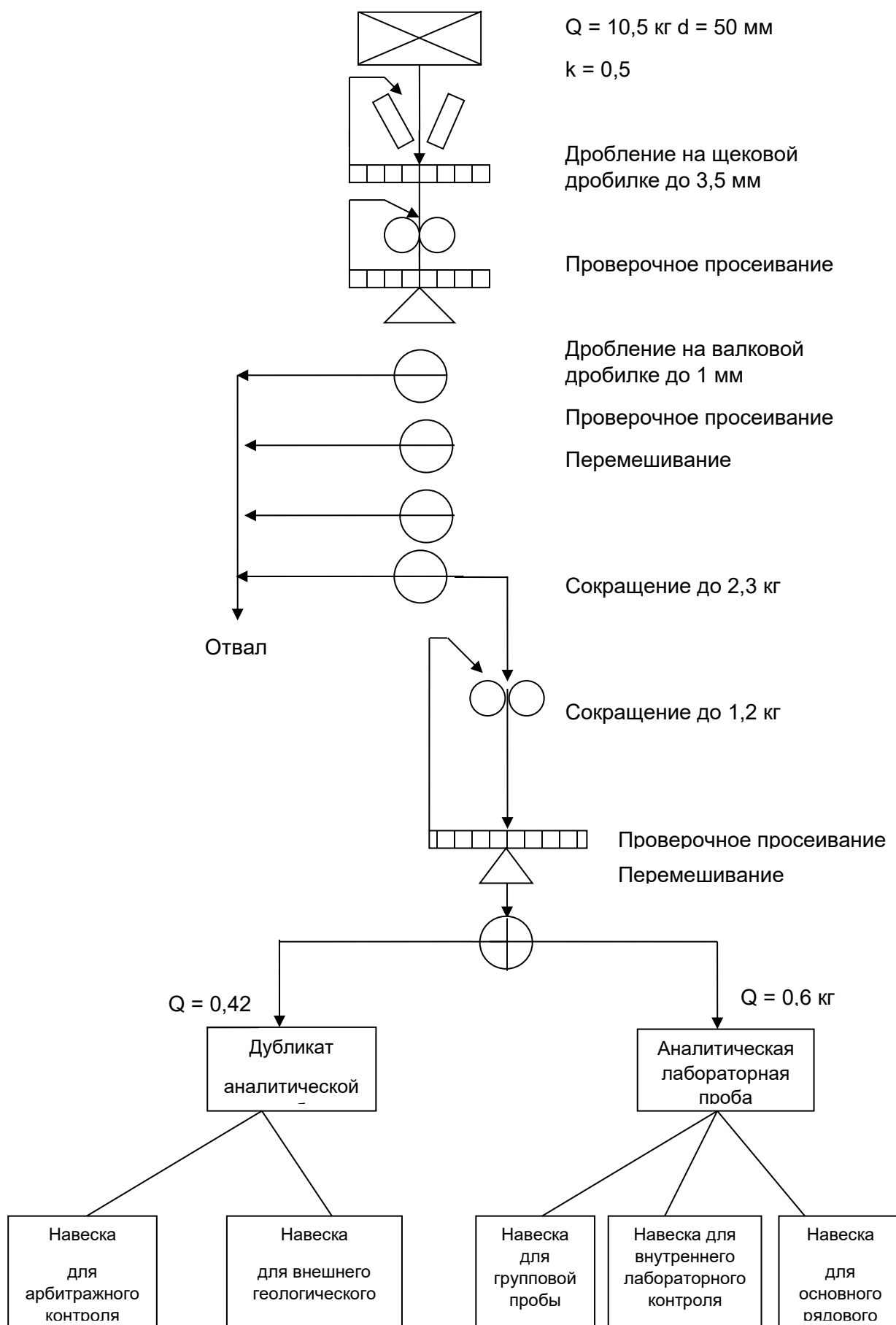


Рис. 4.3 - Схема обработки борздовых проб

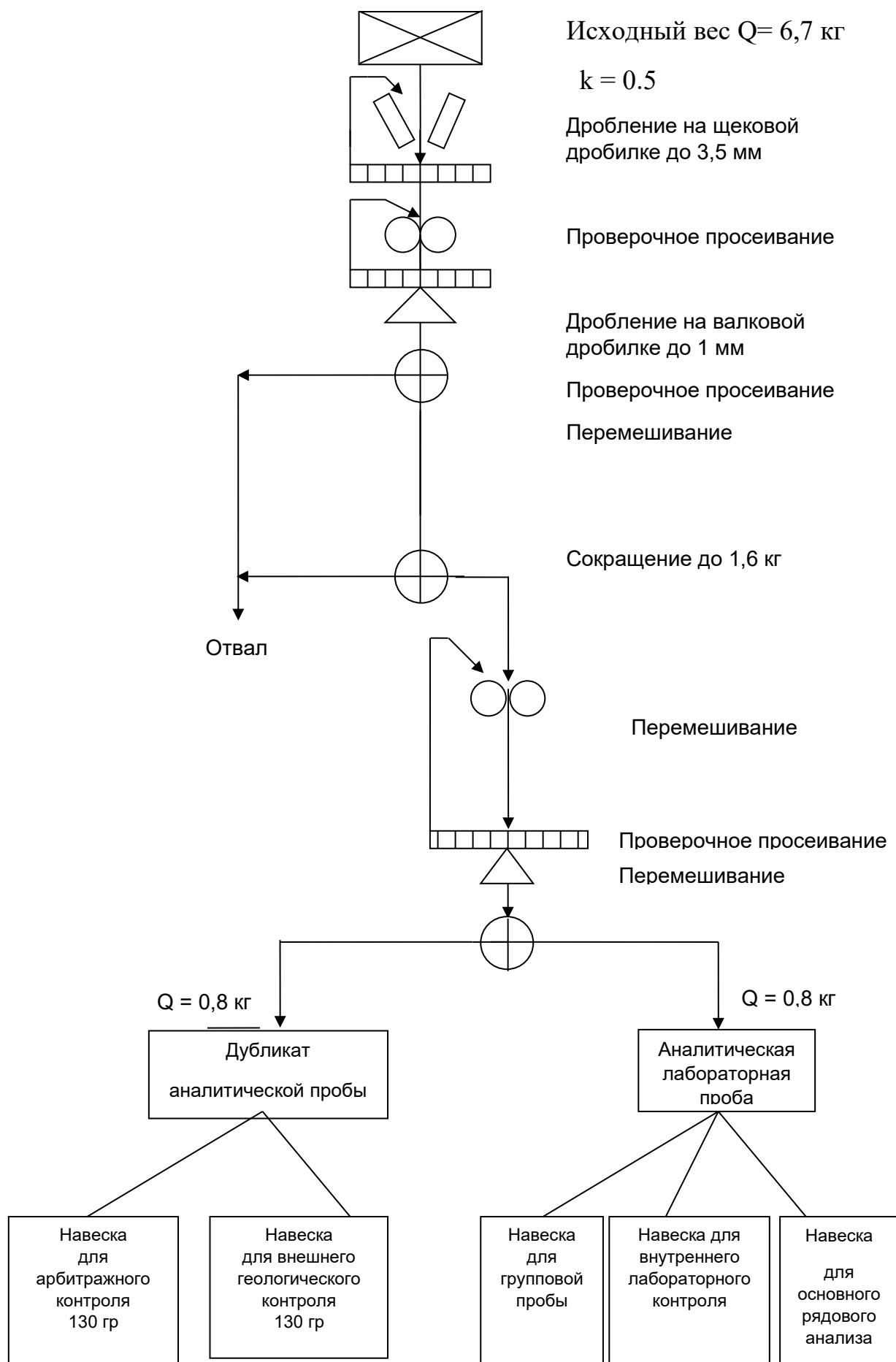


Рис. 4.4 - Схема обработки шламовых проб

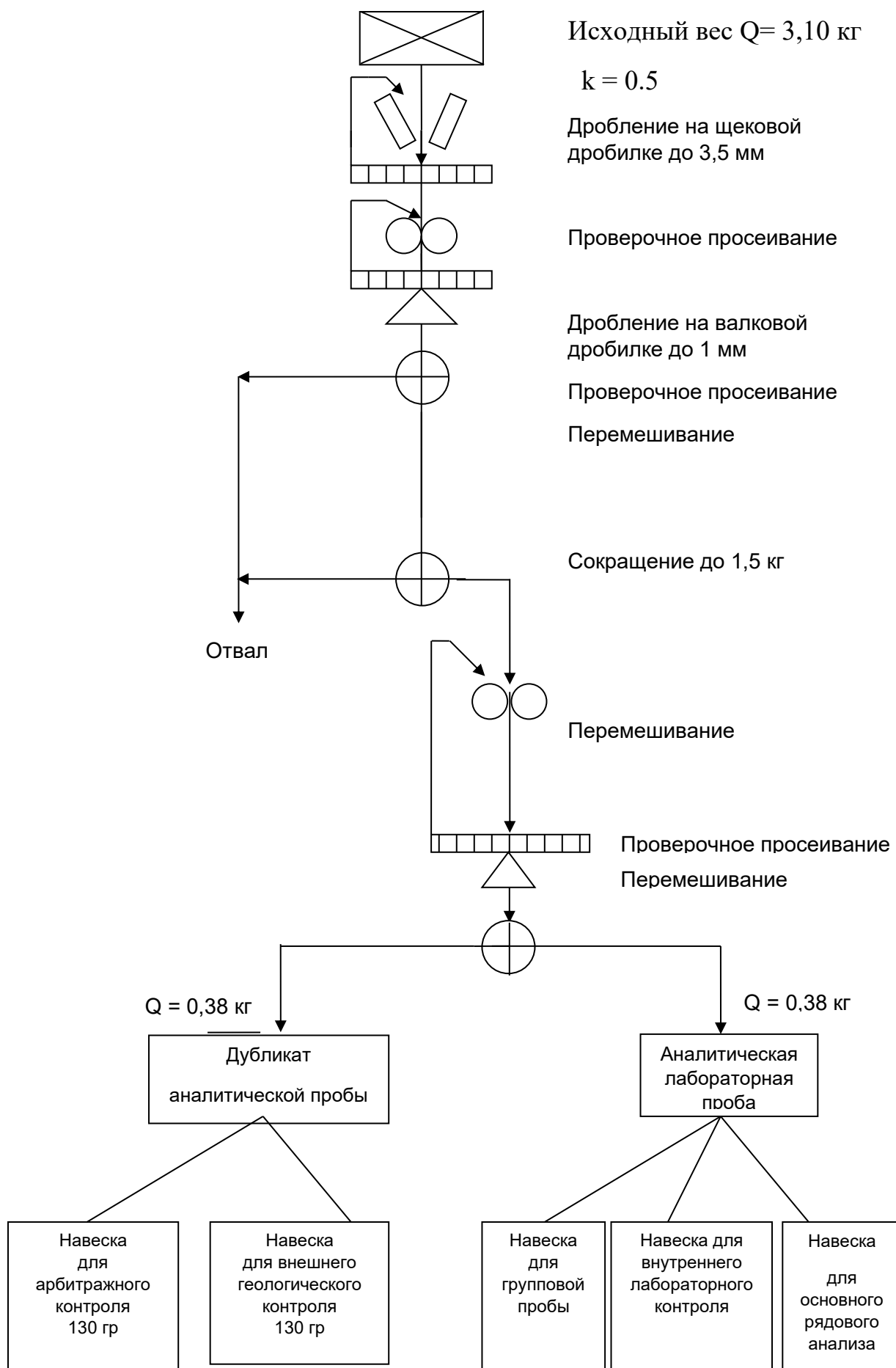


Рис. 4.5 - Схема обработки керновых проб

4.10 Лабораторные исследования

Настоящим проектом предусматривается проведение следующих видов анализов и исследований:

1. Атомно-абсорбционный анализ на золото
2. Пробирный анализ на золото и серебро.
3. Гидростатическое взвешивание.
4. Минералогические и петрографические исследования.
5. Фазовый анализ

1. Атомно-абсорбционный анализ на золото

Атомно-абсорбционная спектрометрия (ААС) основывается на измерении поглощения резонансного излучения свободными атомами, находящимися в газовой фазе, за относительно короткое время, отличается высокой избирательностью, чувствительностью, экспрессностью.

По производительности работы и скорости выполнения анализов больших партий однотипных проб пламенная абсорбция превосходит такие классические химические методы, как гравиметрический, титриметрический, спектрофотометрический электрохимический и др. При определении ультрамалых концентраций отдельных элементов электротермическая атомная абсорбция успешно конкурирует со многими инструментальными методами анализа.

Данным видом анализа планируется проанализировать все, шламовые, бороздовые и керновые пробы. Измерения будут проводиться согласно действующему Национальному стандарту РК.

Всего данным видом анализа будут испытаны 2026 бороздовых, 2100 шламовых и 1950 керновых проб. Общая сумма составит 6076 анализов, а с учетом внутреннего (не менее 5%) и внешнего (не менее 3%) количество ААС-анализов на золото будет равным **6562 анализов.**

2. Пробирный анализ на золото и серебро

По всем отобранным керновым, бороздовым и шламовым пробам с содержанием Au, превышающим значение 1 г/т будет проведен пробирный анализ на золото и серебро. Ожидаемое количество таких высоких результатов составляет не более 10 процентов от общего числа (2026+2100+1950) приведенных проб, поэтому суммарное количество пробирного анализа с учетом внутреннего (5%) и внешнего (3%) контроля составит **656.**

3. Минералогические и петрографические исследования

Предусмотрено изучение 10 полированных аншлифов и 10 прозрачных шлифов. По результатам изучения шлифов и аншлифов будут изучены структурно-текстурные особенности руд, их минеральный состав, характер взаимоотношения минералов, интенсивность гидротермальных изменений и т.д. Из общего числа прозрачных шлифов 5 шлифов будут описаны по полной программе, 5 шлифов по сокращённой программе.

4. Фазовый анализ.

Для определения параметров границы окисления на участке работ в случае выявления новых рудопроявлений перспективных для их промышленного освоения, из геологических дубликатов будет отобрано и выполнено 50 анализов фазового состояния элементов S и Fe, по результатам которых дана оценка перспективности зоны окисления для ее возможной отработки.

5. Гидростатическое взвешивание

Определение объёмной массы пород и руд будет определяться по результатам гидростатического взвешивания всех бороздовых и керновых проб, поступающих в обработку. Объём выполнения составит : $2026+1950=3976$ взвешиваний.

Внутренний и внешний контроль лабораторных работ

Внутренний контроль будет проводиться в сторонних лабораториях по основным и учитываемым компонентам. Учитываемые попутные компоненты контролируются без разбивки на классы содержаний.

Контроль на 60 % ведётся с использованием стандартных образцов, включаемых в текущие заказы, на 40 % повторным анализом лабораторных проб.

Внешний контроль определений основных компонентов по тем же классам содержаний, что и внутренний, реализуется на 60 % с использованием стандартных образцов, на 40% - направлением остатков лабораторных проб в контрольную лабораторию.

Таблица 4.4

Виды и объёмы химико-аналитических работ

Виды анализов	Ед. изм	Объем
1. Атомно-абсорбционный анализ на золото	анализ	6562
2. Пробирный анализ на золото и серебро	анализ	656
3. Минералогические и петрографических исследования	описание	20
4. Фазовый анализ	анализ	50
5. Гидростатическое взвешивание бороздовых и керновых проб	шт.	3976

4.11 Камеральные работы

Камеральные работы входят в комплекс геологоразведочных исследований и проводятся как во время полевых работ, так и после их завершения. По целям, задачам и последовательности выполнения камеральные работы подразделяются на:

- текущие камеральные работы;
- окончательные камеральные работы;

Текущая камеральная обработка материалов сопутствует проведению полевых работ и включает обеспечение поверхностных горных, буровых,

геофизических и других полевых работ, которое состоит из следующих основных видов:

- вычисление координат точек инклинометрических замеров скважин и выноска их на планы и разрезы;
- документация канав и керн скважин;
- выноска на планы и разрезы полученной геологической и прочей информации;
- составление геологических колонок, паспортов скважин, разрезов по горным выработкам;
- опробование керна скважин;
- ведение журналов опробования, образцов, каталогов выработок;
- составление рабочих геологических разрезов, планов, проекций рудных тел с отображением на них геолого-структурных данных;
- составление заявок и заказов на выполнение различных видов лабораторных исследований;
- обработка полученных аналитических данных и выноска результатов на разрезы, проекции, планы;
- составление информационных записок, актов выполненных работ;
- перевод всей полученной информации в электронный вид;
- корректировка видов и объемов полевых работ;
- составление промежуточных отчетов.

Весь объем текущих камеральных работ будет выполнен силами геологического отдела недропользователя или с помощью привлекаемых подрядчиков.

Окончательная камеральная обработка материалов включает в себя составление отчета по проведенным геологоразведочным работам за весь период действия лицензии с 2026-2032 гг. По предварительному планированию, применяя параметры временных кондиций будет выполнен отчет с оценкой минеральных ресурсов и запасов по формату KAZRC. Окончательная камеральная обработка будет осуществлена силами недропользователя или с привлечением подрядных консалтинговых компаний.

4.12 Стоимость геологоразведочных работ

Согласно имеющейся лицензии, выданной Министерством промышленности и строительства Республики Казахстан, минимальные затраты на разведку на каждый год недропользования должны быть не менее 1200 МРП, что составляет порядка 4,5 млн. тенге. Ежегодная стоимость запланированного объема геологоразведочных работ приведена в таблице 4.4

Таблица 4.5

Стоимость геологоразведочных работ

№ п/п	Виды работ	Ед. изм	Объемы и стоимость работ (в тенге, без НДС)																							
			2026			2027			2028			2029			2030			2031			2032			Итого за 6 лет		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12													13	14	15
			Кол- во	Цена за ед., тенге	Сумма, тенге	Кол- во	Цена за ед., тенге	Сумма, тенге	Кол- во	Цена за ед., тенге	Сумма, тенге	Кол- во	Цена за ед., тенге	Сумма, тенге	Кол- во	Цена за ед., тенге	Сумма, тенге	Кол- во	Цена за ед., тенге	Сумма, тенге	Кол- во	Цена за ед., тенге	Сумма, тенге	Кол-во	Цена за ед., тенге	Сумма, тенге
1	Проектирование ГРП	отр/мес	3	1 500 000	4 500 000																			3	1 500 000	4 500 000
2	Топографо-геодезические работы																									
2,1	Съемка М 1:1000	га				880	5 000	4 400 000																880	5 000	4 400 000
2,2	Выноска и окончательная привязка выработок	отр/мес				0,5	1 200 000	600 000	0,5	1 200 000	600 000	0,5	1 200 000	600 000	0,5	1 200 000	600 000	0,5	1 200 000	600 000	0,5	1 200 000	600 000	3	1 200 000	3 600 000
3	Полевые геологоразведочные работы																									
3,1	Проходка канав	п,м	200	5 000	1 000 000	292	5 000	1 458 800	656	5 000	3 278 400	656	5 000	3 278 400	164	5 000	819 600							1 967	5 000	9 835 200
3,2	Бурение пневмоскважин	п,м	300	22 000	6 600 000	525	22 000	11 550 000	550	22 000	12 100 000	550	22 000	12 100 000	175	22 000	3 850 000							2 100	22 000	46 200 000
3,3	Бурение колонковых скважин	п,м										488	45 000	21 937 500	488	45 000	21 937 500	488	45 000	21 937 500	488	45 000	21 937 500	1 950	45 000	87 750 000
3,4	Отбор проб	отр/мес				3	1 500 000	4 500 000	3	1 500 000	4 500 000	3	1 500 000	4 500 000	3	1 500 000	4 500 000	1	1 500 000	1 500 000	1	1 500 000	1 500 000	14	1 500 000	21 000 000
3,5	Геологическое сопровождение полевых работ	отр/мес				3	1 500 000	4 500 000	3	1 500 000	4 500 000	3	1 500 000	4 500 000	3	1 500 000	4 500 000	1	1 500 000	1 500 000	1	1 500 000	1 500 000	14	1 500 000	21 000 000
3,6	Геофизические исследования в скважинах	п.м.										488	2 500	1 218 750	488	2 500	1 218 750	488	2 500	1 218 750	488	2 500	1 218 750	1 950	2 500	4 875 000
4	Аналитические работы и обработка проб																									
4,1	Атомно-абсорбционный на золото	ан.				1 109	2 450	2 717 050	1 478	2 450	3 621 100	2 010	2 450	4 924 500	901	2 450	2 207 450	532	2 450	1 303 400	532	2 450	1 303 400	6 562	2 450	16 076 900
4,2	Пробирный анализ на золото и серебро	ан.				111	7 650	849 150	148	7 650	1 132 200	201	7 650	1 537 650	90	7 650	688 500	53	7 650	405 450	53	7 650	405 450	656	7 650	5 018 400
4,3	Фазовый анализ	ан.																50	4 090	204 500				50	4 090	204 500
4,4	Изучение физических свойств пород	ан.																20	32 000	640 000				20	32 000	640 000
5	Камеральные работы																									
5,1	Составление окончательного отчета	отр/мес																			6	1 500 000	9 000 000	6	1 500 000	9 000 000
	Прочие виды работ и затрат																									
6	Транспортировка 1% от полевых работ	тенге			76 000			220 088			243 784			475 347			368 259			261 563			261 563			1 906 602
7	Полевое довольствие 5% от полевых работ	тенге			380 000			1 100 440			1 218 920			2 376 733			1 841 293			1 307 813			1 307 813			9 533 010
8	Организация и ликвидация полевых работ (1,2% от затрат на ГРП)	тенге			145 200			366 900			356 780			655 162			483 862			351 715			449 581			2 809 200
	Всего, тенге				12 701 200			32 262 428			31 551 184			58 104 041			43 015 213			31 230 690			39 484 056			248 348 812