

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.....	19
4. ВИДЫ, ОБЪЕМЫ И МЕТОДИКА ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ	21
4.1 Геологические задачи и последовательность их решения	21
4.2 Организация работ	22
4.3 Проектирование	23
4.4 Предполевая подготовка	23
4.5 Топографо-геодезическое сопровождение.....	24
4.6 Геологические маршруты	25
4.7 Площадные литогеохимические исследования	26
4.8 Горнопроходческие работы	26
4.9 Бурение скважин	28
4.9.1 Пневмобурение	28
4.9.2 Колонковое бурение	29
4.9.3 Геофизические исследования в скважинах.....	33
4.10 Геологическое обслуживание горных и буровых работ.....	33
4.11 Отбор проб.....	36
4.11.1 Обработка проб	38
4.12 Лабораторные исследования.....	44
4.13 Камеральные работы.....	46
4.14 Стоимость геологоразведочных работ.....	47

ВВЕДЕНИЕ

Проектирование геологоразведочных работ (ГРР) в пределах лицензионной площади №3672-EL проведено согласно лицензии на разведку твердых полезных ископаемых на блоке М-44-65-(10а-5v-17,18,23) в Абайской области. Лицензия выдана Министерством промышленности и строительства Республики Казахстан от 04.10.2025 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.

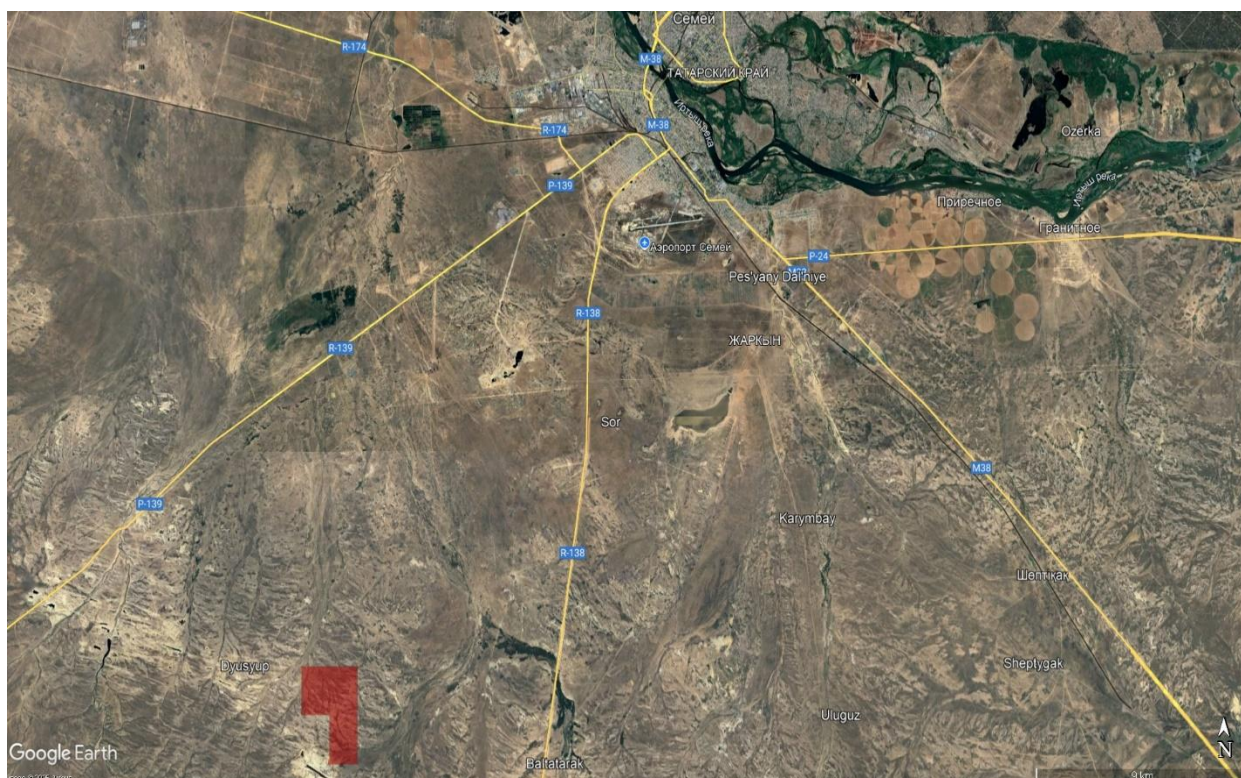


Рис. 1.1 – Обзорная схема расположения участка

Таблица 1.1
Координаты угловых точек блока М-44-65-(10а-5v-17,18,23)

№п/п	Северная широта	Восточная долгота
1	50°12'00''	80°01'00''
2	50°12'00''	80°03'00''
3	50°10'00''	80°03'00''
4	50°10'00''	80°02'00''
5	50°11'00''	80°02'00''
6	50°11'00''	80°01'00''

Пространственно лицензионная площадь расположена в 30 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 сопок 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 отремонтировать 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 Центрально-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 – вкрест 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 субпараллельных дизъюнктивов, представляющих собой зоны расланцевания 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 расланцевания, 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 моноклираль 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 жилообразными телами плагиогранит-порфиров, аплитов и фельзит-порфиров. Они приурочены к разрывным тектоническим нарушениям субширотного-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 золото.

Магматические образования Миролюбовского 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 данным 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 субширотного 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 тонкопрожилковыми (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 сырьё. 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), отобраным для специализированных исследований по выявлению вещественного состава.

Установлено следующее:

1. Состав коры выветривания: гидрослюда- 30-40%, кварц- 30-40%, полевошпат, превращённый в каолин- 20-30%, кальцит- 5-10%, гетит- 5-10%. Вывод: из-за высокого содержания гидрослюды (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 гидрослюды, 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 мутой). 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 выделена юго-западная часть рудопроявления Кужан, которая является перспективной для проведения детальных геологоразведочных работ.

Участок Кужан

Участок расположен в юго-западной части М-44-65-А в 5 км севернее месторождения Жерек. При бурении картировочных скважин в процессе геологосъемочных работ масштаба 1:50000 в 1973 г., скважиной №171 в инт. 12-16,5 м выявлены содержания золота от 0,3 до 15,2 г/т. Максимальные содержания приурочены к зоне окварцованных алевролитов мощностью 4,0 м. С поверхности зона окварцевания фиксируется отдельной кварцевой жилой мощностью 1,0 м (канавы №28). Содержание золота в кварцевой жиле – 0,5 г/т, а в экзоконтактах – 0,2 г/т. С целью оценки масштабов выявленной минерализации здесь проводились детализационные работы.

Всего в пределах участка Кужан выполнены следующие объемы работ:

1. Проходка канав – 8154 м³.
2. Проходка шурфов – 65 п.м.
3. Поисково-структурное бурение – 990.5 п.м.
4. Картировочное бурение – 1906.8 п.м.
5. Бороздовое опробование – 1956 п.м.
6. Отбор геохимических проб – 1379 шт.
7. Отбор керновых проб – 363 п.м.
8. Отбор штуфных проб – 68 проб.

Площадь участка приурочена к ядру Тайсумасской синклинали структуры, где развиты песчано-сланцевые отложения второй и третьей толщи серпуховского яруса нижнего карбона. Особенностью геологического строения участка является его приуроченность к сопряжению Центрально-Мукурского, Северо-Мукурского разломов с Кужанским разломом и тектонической ослабленной зоной, фиксируемой поясом даек основного состава. Разрывные нарушения, четко дешифрируемые на снимках

установлены в горных выработок. Они сопровождаются приразломной складчатостью высоких порядков.

В целом на участке выявлено три крупные зоны гидротермальных изменений, к которым приурочена основная масса золоторудной минерализации. Они оконтурены как площади максимального развития зон прожилкового окварцевания и лимонитизации песчано-сланцевых отложений. С поверхности, выделяемые зоны, фиксируются полями интенсивно каолинизированных пород с щебнем кварца, элювиальными развалами кварцевых жил и редкими обломками кремнисто-железистых образований (железняков).

Зоны гидротермальных изменений, располагающиеся в северной части площади захватывают юго-восточный фланг участка Мукур Северный. Они приурочены к разрывным нарушениям, контролирующим размещение кварцево-жилных серий и даек основного состава. Северо-западные фланги ограничены Северо-Мукурским разломом субширотного простирания. При оценке картируемых с поверхности зон прожилкового окварцевания, канавами вскрыты многочисленные (около 40 штук) зоны золоторудной минерализации мощностью от 2 до 30 м, с содержанием золота от 0,2 до 5 г/т. Причем наиболее высокие содержания золота отмечаются в пределах развития вторичного ореола рассеяния мышьяка интенсивностью 0,05%.

Аналогичное строение имеет зона гидротермальных изменений в центральной части площади. Здесь она приурочена к зоне Кужанского разлома северо-западного простирания (330°). Зоны золоторудной минерализации расположены в трещинах оперения этого разлома, которые залечены кварцевыми жилами. Всего с поверхности выявлено 10 зон минерализации мощностью от 0,1 до 7,5 м, с содержанием золота 0,2-1 г/т. В одной из этих зон на глубине 15 м отмечен полутораметровый интервал с содержанием золота 15,2 г/т (скв №171).

С поверхности зоны изменения в южной части площади установлены многочисленные кварцевые жилы и зоны окварцевания мощностью до 20 м. К ним приурочено 10 зон золоторудной минерализации мощностью от 1,8 до 11,5 м. Содержание золота колеблется в пределах 0,15-1 г/т.

Слабоинтенсивная золоторудная минерализация установлена также на северо-западном фланге площади, в долине Изгибай, севернее разрывного нарушения субширотного простирания. Канавами (№№ 163,164) вскрыты зоны прожилкового окварцевания с маломощными (до 3 м) интервалами, содержащими золото 0,15 г/т. Скважиной №709 здесь под чехлом рыхлых отложений вскрыта зона интенсивного дробления песчаников и алевролитов с рассеянной вкраплённостью пирита (до 10%). Золото отмечено в 3-х керновых

пробах (инт.27-32 м), с содержаниями 0,7 г/т, 5,0 г/т, 0,6 г/т. Геохимическим опробованием с поверхности в пределах зон гидротермальных изменений выявлены многочисленные эндогенные ореолы рассеяния мышьяка интенсивностью 0,01-0,03%, реже до 0,1%. Подавляющее большинство ореолов приурочено к зонам золоторудной минерализации. Кроме этого, в отдельных пробах установлены повышенные содержания меди (0,01-0,03%), свинца (0,005-0,05%), цинка (0,02-0,1%), олова (0,0006-0,002%), молибдена (0,0015-0,005%), бериллия (0,0006-0,001%). Однако только мышьяк образует устойчивую положительную корреляционную связь с золотом.

Минералогическими исследованиями в аншлифах из зон золоторудной минерализации в гидроокислах железа повсеместно отмечаются пирит, халькопирит, реже арсенопирит, а также выделения золота. Золото, обычно, в виде точечных включений и мелких зерен неправильной формы приурочено к трещинам, выполненных гетитом, лимонитом, лепидокрокитом. Размер отдельных выделений достигает 0,002 x 0,003 мм.

Однако наиболее перспективных зон минерализации на глубине, с учетом геолого-структурных и геохимических предпосылок, проводилась отдельными поисково-структурными скважинами. Учитывая морфологию зон, их падение, скважины бурились наклонными на юго-запад, под углом 75°, средней глубиной 150 метров.

Скважина №2 глубиной 173 м, подсекла зоны тектонических нарушений в инт. 47,5-49,1 м, 102-121,5 м. Породы в пределах зон интенсивно дробленые, представляют собой глинисто-щебнистую массу с обломками кварца и вкрапленностью пирита-5-10%. Золото отмечено только в трех керновых пробах, содержание 0,14 г.

Скважина №3 глубиной 152,5 м, вскрыла аналогичную тектоническую зону в инт. 31,6-43 м. Кроме этого на различных интервалах глубины установлены многочисленные зоны прожилкового окварцевания мощностью до 7,0 м. Золото обнаружено в единичных пробах, содержания - 0,1 г/т.

Скважина №4 (глубина 155 м) в инт. 54,4-76,2 вскрыта зона дробления и сульфидной минерализации, в которой с поверхности отмечалось содержание золота 1,4 г/т по 7 м. Пробирными анализами керновых проб установлены золотосодержащие интервалы 8,2 м- 0,4г/т в 3,7 м – 0,12 г/т.

Скважиной №5 (глубина 130 м) подсечена зона дробления и прожилкового окварцевания алевролитов в инт. 82-93,2 м. С поверхности (канавка №103) здесь отмечалось содержания до 5 г/т по 3 м мощности. Однако на глубине золото отмечено в единичной пробе – 0,1 г/т. Кроме этого в

пределах зоны окисления отмечаются золотосодержащие интервалы 7,9 м – 0,2 г/т, 5,1 м – 0,1 г/т.

Скважина №6 бурилась с целью оценки зоны дробления и прожилкового окварцевания, где с поверхности (канавка №151 А) в прослоях алевролита отмечалась видимая вторичная минерализация золота (пластинки размером до 1 мм). Оцениваемая зона подсечена в инт. 101-111,3 м, содержание золота – 0,1 г/т на 3,8 м. Зона дробления залечена дайкой основного состава. Кроме этого, золоторудная минерализация отмечается в отдельных разобщенных интервалах мощностью до 4,0 м, содержание золота – 0,1 г/т. На глубине 42 м (граница зоны окисления) вскрыта кварцевая жила мощностью 0,2 м, с содержанием золота 7 г/т.

Скважины №№ 7,13 пробурены с целью оценки золоторудной минерализации в зоне Кужанского разлома, где в оперяющих его кварцево-жилых зонах отмечены повышенные содержания золота. Скважина №7 в инт. 75,2-109,3 м -вскрыла зону прожилково-штокверкового окварцевания с рассеянно-вкрапленной сульфидной минерализацией. Золото установлено в 2-х интервалах мощностью 2,8 и 0,5 м. с содержанием золота соответственно 0,5 и 0,1 г/т. На глубине 52 м отмечается жильное тело гранит-порфиров, мощностью 0,2 м.

Скважина №13 вскрыла зоны прожилкового окварцевания и дробления пород с сульфидной минерализацией в инт. 59,3-68 м, 99,3-107 м. Золото отмечено в 2-х интервалах мощностью 2,0 и 0,3 м с содержанием 0,35 и 0,5 г/т.

В целом, в результате бурения устанавливается, что масштабы зон прожилкового окварцевания и сульфидной минерализации с глубиной практически не меняется и соответствует интенсивности их проявления с поверхности. Морфология зон в большинстве случаев определена тектоническими нарушениями. Зоны как правило субогласны слоистости пород, северо-восточного падения, приурочены к межпластовым срывам, зонам трещиноватости в ядрах пликтивных нарушений, а также к трещинам оперения крупных нарушений.

Установлено несколько типов рудной минерализации:

1. переотложенное вторичное золото в коре выветривания;
2. рассеянно-вкрапленное золото в зонах окварцевания и сульфидной минерализации;
3. свободное в кварцевых жилах;
4. золото, связанное с сульфидами в зонах тектонических нарушений без видимого окварцевания.

Установлено также, что эндогенные ореолы мышьяка прослеживаются на глубину, где их масштабы и интенсивность несколько увеличиваются. Они, как правило, являются индикаторами зон гидротермальных изменений и сульфидной минерализации, а также зон золоторудной минерализации. Все остальные элементы такой связи не обнаруживают.

Установленные в результате поисково-съёмочных работ рудоконтролирующие факторы четко выражены на площади участка. В частности, приуроченность участка к третьей толще серпуховского яруса в ядре Тайсумасской синклинальной структуры, а также к пересечению рудоконтролирующих разломов, широкое развитие зон минерализации золота с поверхности, возможная связь оруденения со слепой интрузией, нахождение свободного золота в коре выветривания указывают на перспективность участка и на необходимость его дальнейшего изучения, с целью выявления оруденения в промышленных масштабах.

3. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Выдано главному геологу и геологической службе ТОО «Жерек»:

Основание выдачи геологического задания:

1) Получение ТОО «Жерек» права недропользования на лицензионной площади №3672-EL на разведку твердых полезных ископаемых на блоках М-44-65-(10а-5v-17,18,23) в Абайской области от 04.10.2025, выданной Министерством промышленности и строительства года между Республикой Казахстан.

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

Составить план поисково-оценочных работ на лицензионной территории (площадь 6,6 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 юго-западной части рудопроявление Кужан попадающего в контур лицензионной площади. Учитывая специфику участка, 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: IV квартал 2025 г - IV квартал 2031 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	2025
Топографо-геодезическое сопровождение	отр/мес	3	2026-2030
Геологические маршруты	п.км	16,57	2026
Литогеохимическое опробование	проба	3300	2026
Горнопроходческие работы	м ³	8229,12	2026-2029
Бурение скважин			
- РС-бурение	п.м	1200	2026-2029
- колонковое бурение	п.м	300	2029-2031
ГИС	п.м	300	2029-2031
Отбор проб	проба	8598	2026-2031
Аналитические исследования			
- ISO OES на 18 элементов		3564	2026
- атомно-абсорбционный на золото	анализ	5701	2026-2031
- пробирный анализ на золото		571	2026-2031
- минералогические и петрографические исследования		20	2030
Геологическое сопровождение ГРР	отр/мес	14	2026-2031
Камеральные работы	отр/мес	6	2031

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:

- проведение геологических маршрутов с целью отбора штучных проб
- литогеохимическая съемка площади масштабом 1:10000 м применением современных методов (XRF анализатор);

- 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 (2025-2031 гг). Производство полевых работ предусматривается сезонное и будет проводиться в весенне-летне-осенний период. Камеральные работы будут проводиться круглогодично. В первый полевой сезон будут выполнены ГРР маршруты, литогеохимическая съемка, с сопутствующей камеральной обработкой и аналитическими исследованиями. В полевые сезоны (2026-2029 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 2029-2031 гг. будут запланированы работы по бурению колонковых скважин, а также будет выполнен оставшийся объем по горным работам и пневмобурению.

Указанные геологоразведочные работы (поисковые маршруты, проходка канав, траншей, бурение скважин, геологическое обслуживание горных и буровых работ, геофизические, геохимические 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».

Сроки проведения работ:

Начало работ: IV квартал 2025 г.

Окончание работ: IV квартал 2031 г.

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 отряда/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 проведение 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 съёмка 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 съёмке масштабов 1:1000-1:5000».

В процессе выполнения топографической съёмки на местности будут привязаны аналитически все обнаруженные ранее пройденные канавы 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 (канавы) и необходимые естественные обнажения будут аналитически привязаны. Проектом предусматривается выноска в натуру и инструментальная привязка начальных и конечных точек проектных горных выработок (канав). Выноска, привязка горных выработок и скважин будет производиться с применением современных высокоточных GPS/GNSS приемников.

Привязка геологических маршрутов и 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 съёмки при сопутствующей привязке геологоразведочных данных. Топографо-геодезические работы будут выполняться в системе координат 1942 г., система высот Балтийская.

4.6 Геологические маршруты

Геологические маршруты проектируются на имеющейся топографической основе масштаба 1:50000 (увеличенная 1:100 000) для решения следующих задач:

- составление схематической геологической карты лицензионной территории масштаба 1:10000;
- детальная литогеохимическая съемка по сети 100x20 м;
- поиски золотого и другого метального оруденения;
- прослеживание и переопробование минерализованных и золотосодержащих рудных зон;
- доизучение геолого-структурных позиций ранее известных и вновь выявленных минерализованных зон;
- выбор мест заложения горных выработок и скважин.

Поисковыми маршрутами с отбором проб будут прослежены с поверхности и оконтурены известные и вновь выявленные сурьмяно-золотоносные и золотоносные зоны.

В процессе маршрутных исследований будут составлены геологические карты перспективных на обнаружение металлических полезных ископаемых участков, закартированы и охарактеризованы опробованием с поверхности рудные тела.

Проведение поисковых маршрутов предусматривается на всей площади. Сеть маршрутных наблюдений определяется конкретными условиями участков и решаемыми задачами. В основном геологические маршруты будут пройдены вкрест и по простирацию основных структурных элементов, выделяемых на исследуемой территории. Помимо геологической нагрузки, они будут частично решать и гидрогеологические задачи, в ходе которых будут откартированы встреченные родники, мочажины, просадки грунтов.

Места расположения линий поисковых маршрутов будут определены в предполевой период по результатам дешифрирования космоснимков и будут корректироваться непосредственно в процессе ведения геологоразведочных работ. Учитывая большой объем данных по геологическим маршрутам, выполненным на стадиях геологической съемки и поисковых работ предыдущих лет, всего предусматривается проведение 16,57 п.км геологических маршрутов.

Проведение маршрутов проектируется по общепринятой методике и будет сопровождаться отбором образцов горных пород.

Геологическая документация при проведении поисковых маршрутов будет заключаться в описании и зарисовке обнажений, отборе образцов, линейно-точечных проб.

Геологические маршрутные исследования будут выполняться в масштабе 1:10000 с целью уточнения геологического строения участка по поверхности, изучения выявленных ранее зон гидротермально-метасоматического изменения пород, изучения и картирования территории.

Геологическое описание и наблюдения будут документироваться в самых представительных, с точки зрения геологического строения, местах.

Проведение геологических маршрутов предусматривается проводить в течение 1 полевого сезона в летне-осенний период (июль – октябрь 2026 г).

4.7 Площадные литогеохимические исследования

Площадные геохимические исследования по вторичным ореолам рассеяния (геохимическая съемка) предусмотрены для опробования участка с поверхности. Цель работ – определение достоверности (качества) ранее проводимых геохимических работ, определения положения и геохимических характеристик, выходящих на поверхность потенциально продуктивных и перспективных нижнего карбона. Пробы будут отбираться по сети 100 x 20 м. Глубина отбора проб составит 0,2-0,5 м – в зависимости от мощности поверхностного почвенно-растительного слоя. Отбор проб сопровождается геологической документацией, включающей подробную характеристику материала пробы, с занесением информации в полевой журнал. Пробы после просушки и просеивания упаковываются в бумажные пакеты (капсулы). Минимальный вес отбираемой пробы – 0,25 кг; просеянной пробы – 150 г (методика отбора может быть скорректирована после проведения опытно-методических работ). Геохимические исследования будут выполняться с предварительной разбивкой профилей с привязкой точек отбора проб GPS/приемниками (ровер). Попутно с проведением опробования коренных выходов, предусматривается отбор и в рыхлых отложениях. Вся информация по отобраным пробам, включая координаты, заносится в базу Excel согласно утвержденной форме. Направление профилей литогеохимического опробования определяется из необходимости пересечения геологических структур в крест их простирания. Планируемый объем работ 6,6 км², 3300 проб. Весь указанный объем геохимических работ планируется осуществить в 2026 году.

4.8 Горнопроходческие работы

Для вскрытия, прослеживания и опробования зон гидротермально измененных пород проектом предусматривается проходка проектируемых канав, и расчистка ранее пройденных канав. Горнопроходческие работы будут сосредоточены по всему участку в наиболее благоприятных местах вкрест простирания зон гидротермально измененных пород. Точные места заложения горных работ будут установлены по результатам пройденных геологических маршрутов и выполненной геохимической съемки. Проектом предусматривается проходка как одиночных горных выработок, так и их комплексов, в линиях разведочных профилей. Все горнопроходческие работы

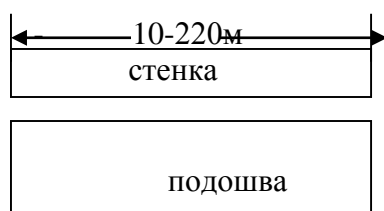
будут проходиться, в основном механическим способом с использованием экскаватора САТ 428 Е с объемом ковша 0,31 м³ (или аналог).

Канавы предусматривается проходить в крест простирания рудной зоны, а в случае необходимости - и по простиранию, шириной 1,0 м по подошве и глубиной до 2,0 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:

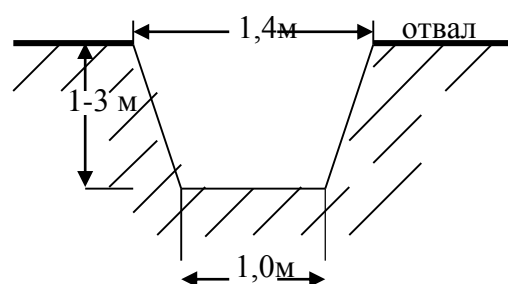
- ширина по полотну – 1,0 м;
- ширина по верху – 1,4 м;
- средняя глубина (при максимальной 3,0 м) – 2 м;
- средняя площадь сечения – 1,2 м².

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.4.2 - 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 каналы будут проходиться вкрест простирания пород. Всего к проходке планируется 17 каналов общей длиной 3369 п.м. Объем каналов составит – $3369 \times 2 \times 1,2 = 8085,6 \text{ м}^3$. При необходимости каналы будут проходиться и по простиранию.

Перед началом горнопроходческих работ проектируется снятие почвенно-плодородного слоя по всей длине каналов 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 2026-2029 года. В первый полевой сезон в 2026 году планируется выполнить зачистку ранее пройденных каналов, расположенных на участке. Всего зачистке подлежат 2 старых канала общей длиной 299 п.м, их площадь составит: $299 \times 2 \times 1,2 = 717,6 \text{ м}^3$. Мощность зачистки по каналам в среднем составит 0,2 м. Таким образом всего при зачистке из старых горных выработок подлежит выемке $= 717,6 \times 0,2 = 143,52 \text{ м}^3$ пород. Зачистка будет осуществляться механизированным способом при помощи экскаватора САТ 428 Е (каналы).

Таким образом, суммарный объем выемки с последующей рекультивации методом обратной засыпки составит $8229,12 \text{ м}^3$.

4.9 Бурение скважин

4.9.1 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 сжатый 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 простирания основных структур участка. Общее количество планируемых скважин РС-бурения составляет 12 ед. Суммарный объем бурения составит **1200 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 2026-2029 гг. своими силами компании или с привлечением подрядных организаций.

4.9.2 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 до 75° с наклоном на юго-запад. 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 300 п.м**, средняя глубина скважин - 150 м, общее количество скважин – 2. Бурение колонковых скважин планируется осуществлять в период 2029-2031 гг.

По окончанию 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 водопроявляющих 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 4.1

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



Рис.4.3 - Схема размещения бурового оборудования на площадке
4.9.3 Геофизические исследования в скважинах

Исходя из опыта проведения поисковых и поисково-оценочных работ на золото проектом предусматривается проведение в скважинах только каротажа ГК (близость бывшего полигона) и инклинометрических замеров положения стволов скважин. Другие виды каротажных работ не проектируются из-за их весьма низкой информативности. Инклинометрия будет проводиться во всех наклонных скважинах и вертикальных, глубиной 100 м и более, с интервалом замеров через 10 м, после окончания бурения скважины, а при необходимости – в процессе бурения скважины.

4.10 Геологическое обслуживание горных и буровых работ

Проводимые на участке горные и буровые работы будут охвачены в полном объеме соответствующей геологической документацией, которая подразумевает ведение полевых журналов документации канав и керна скважин, буровые журналы, акты заложения и закрытия скважин, контрольные замеры глубины и искривления ствола скважины.

Геологическая документация при геологоразведочных работах представляет точную и систематическую фиксацию наблюдений за геологическим строением изучаемой площади в естественных и 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 окolorудные 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.

4.11 Отбор проб

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

Геохимические и сборно-штыфтные пробы будут отбираться с целью геохимической полуколичественной оценки содержания элементов во вмещающих породах, а также в зонах повышенной гидротермальной проработки. Пробы будут отбираться в процессе проходки геологических маршрутов по предварительно принятой системе профилей. Также геохимические пробы планируется отбирать со шламовых проб всей длине скважин пневмобурения.

Отбор геохимических проб будет проводиться с приповерхностной толщи интенсивно выветрелых коренных пород, которыми преимущественно сложен участок проведения работ. В местах отбора проб будет выполняться лунка глубиной 0,2-0,3 м, со дна и стенок которой будет равномерно собираться выветрелый каменный материал. В местах при встрече выходов крепких коренных пород будет осуществляться отбор сборно-штыфтной пробы, состоящей из сколов крепких пород размером до 50 мм. Отбор проб будет выполнен при помощи ручных инструментов – геологического молотка и лопатки. После отбора проба будет упакована в бумажную или полиэтиленовую капсулу с соответствующей меткой, в которой будет отмечена информация о месте отбора, номер профиля и пробы. Средняя масса геохимических проб будет составлять **0,25 кг**. Всего при проведении литолого-геохимических исследований будет отобрано **3300 пробы**.

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 3668 п.м, соответственно будет отобрано 3668 бороздовых проб. С учетом 3% контроля (полевые дубликаты) будет отобрано из канав **3778 бороздовых проб общим весом 39 669 кг.**

По всем бороздовым пробам будет проведено их гидростатическое взвешивание. Всего будет выполнено 3778 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 **1200 проб общим весом 8040 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 **300 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 **300 керновых проб.**

Вес керновой пробы при бурении коронкой HQ, 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: $300 \times 3,1 = 930$ кг.

По всем керновым пробам будет проведено их гидростатическое взвешивание. Всего будет выполнено **300 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 разновидностей 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.

4.11.1 Обработка проб

Обработка проб будет выполняться в пробоподготовительном цехе подрядной организации механическим способом по прилагаемым в проекте схемам (рис. 4.4-4.7.)

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 300 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 4.1

Виды и объемы отбора проб и их обработки

Вид работ	Ед. изм	Объем
<i>Отбор проб</i>		
1. Геохимические пробы	шт.	3300
2. Бороздовые пробы	шт.	3778
3. Шламовые пробы	шт.	1200
4. Керновые пробы	шт.	300
5. Отбор образцов для изготовления шлифов и аншлифов	шт.	20
<i>Обработка проб</i>		
1. Распиловка керна	п.м	300
2. Обработка геохимических проб	шт.	3300
3. Обработка бороздовых проб	шт.	3778
4. Обработка керновых проб	шт.	300
5. Обработка шламовых проб	шт.	1200



Рис. 4.4 - Схема обработки геохимических проб

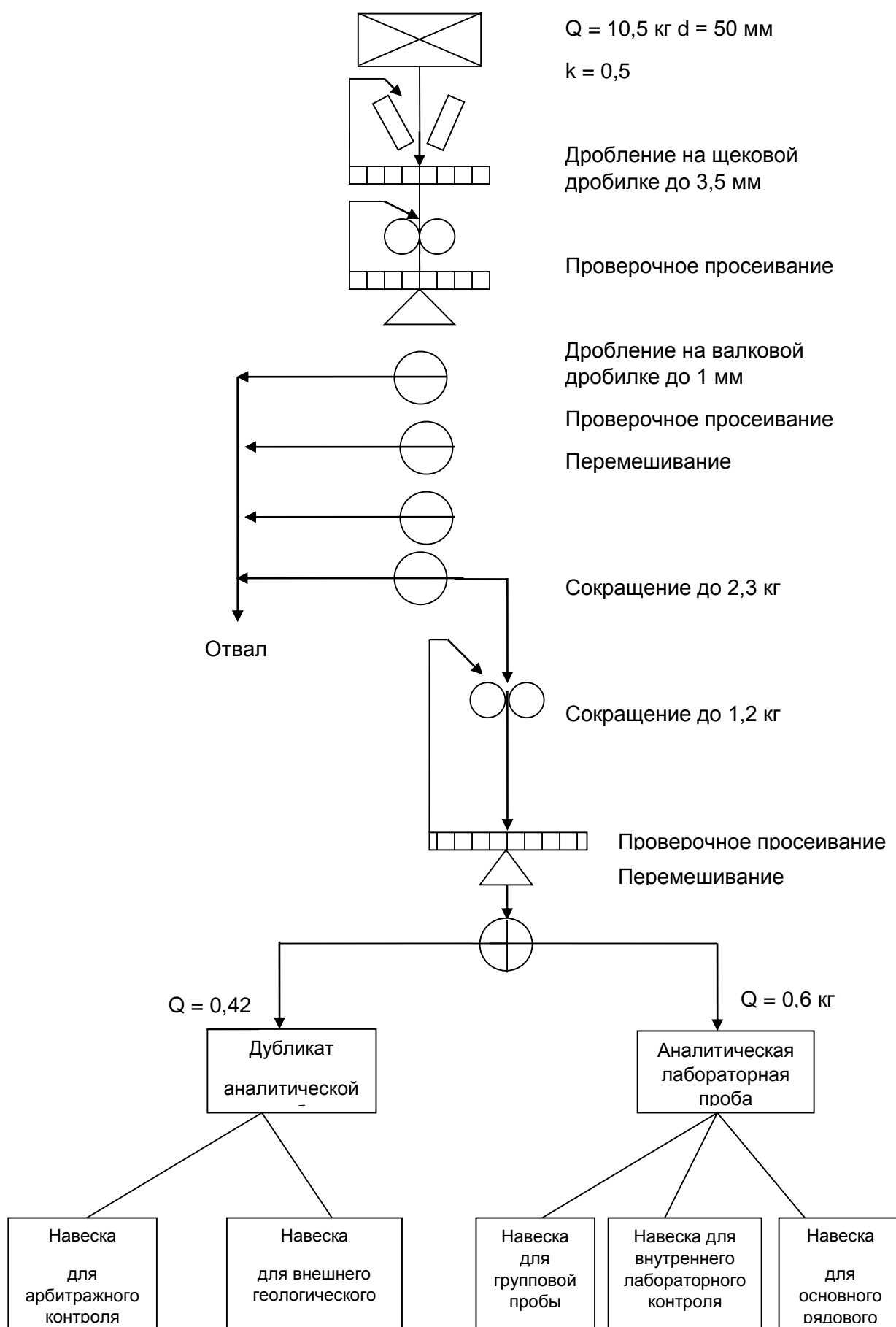


Рис. 4.5 - Схема обработки борздовых проб

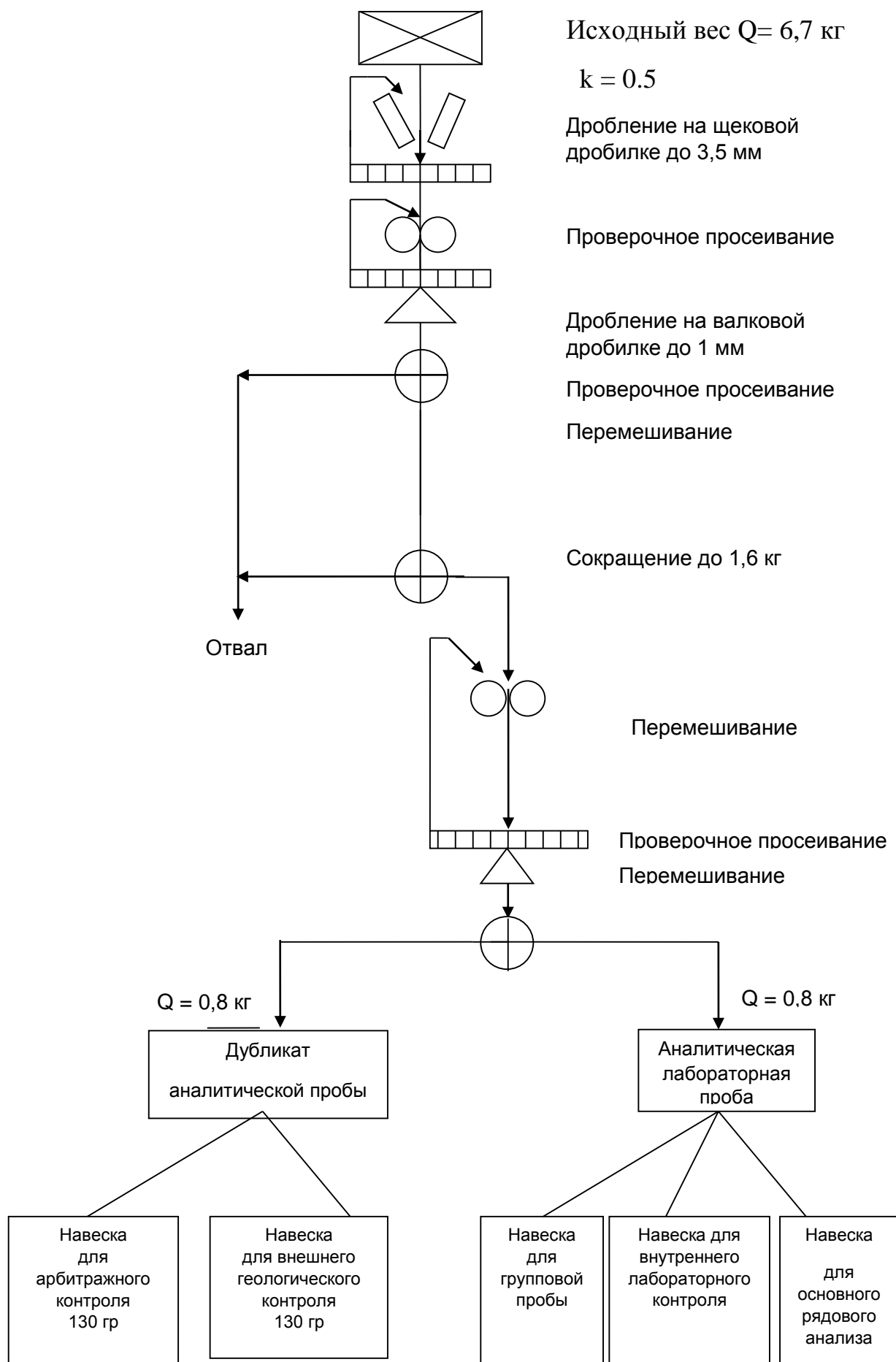


Рис. 4.6 - Схема обработки шламовых проб

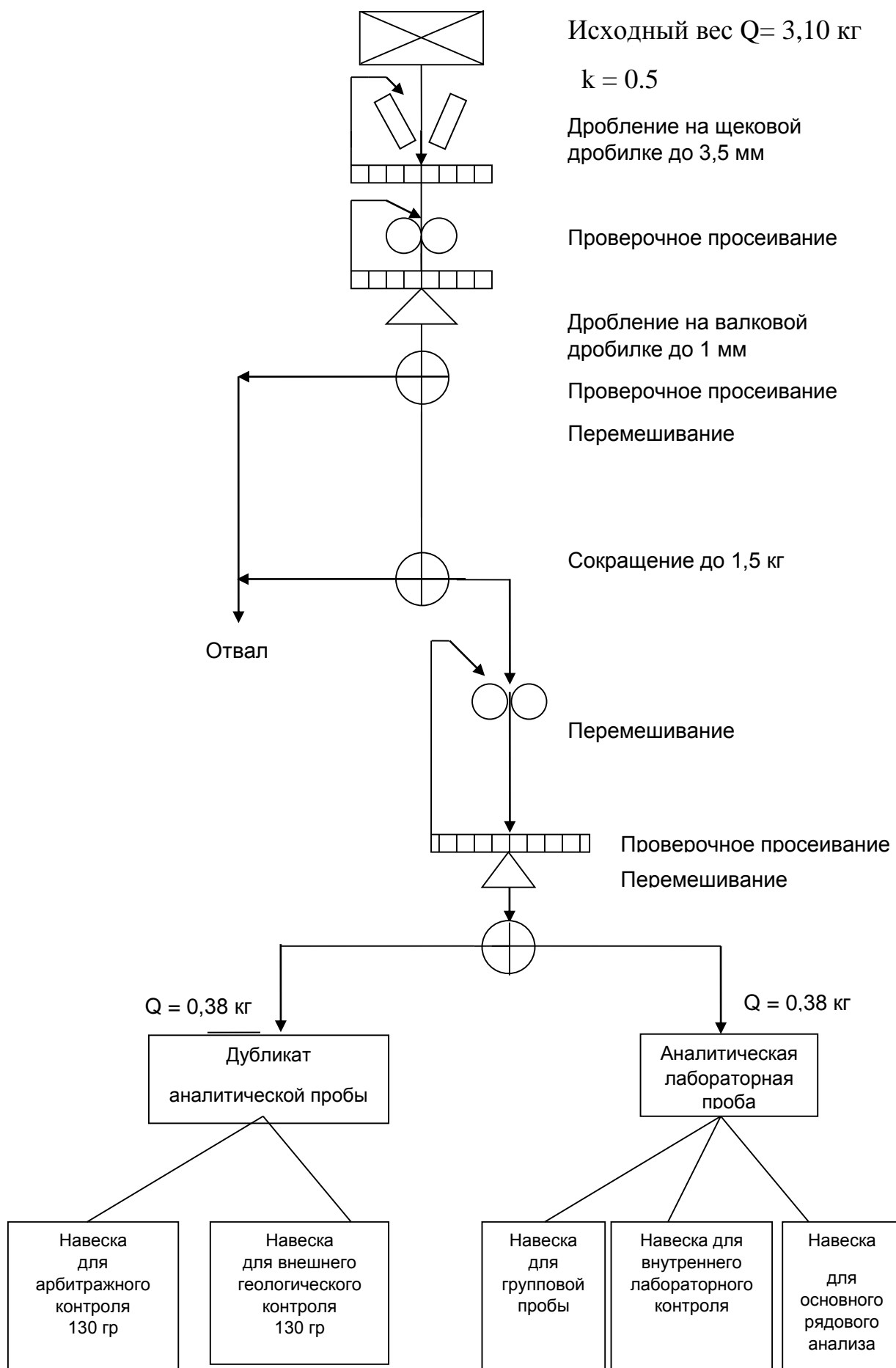


Рис. 4.7 - Схема обработки керновых проб

4.12 Лабораторные исследования

Настоящим проектом предусматривается проведение следующих видов анализов и исследований:

1. Мультиэлементный оптико-эмиссионный спектрометрический анализ на 18 элементов.
2. Атомно-абсорбционный анализ на золото
3. Пробирный анализ на золото и серебро.
4. Гидростатическое взвешивание.
5. Минералогические и петрографические исследования.
6. Фазовый анализ

1. Мультиэлементный оптико-эмиссионный спектрометрический анализ на 18 элементов

Указанный вид анализа будет проводиться по всем геохимическим и сборно-штуфным пробам на следующие 18 элементов: As, Ba, Co, Cr, Cu, Mn, Mo, Cd, Ni, Pb, Sn, V, Y, Zn, Bi. Измерение будет проводиться на оптико-эмиссионном спектрометре 5110 ICP-OES, который эксплуатируется в соответствии с инструкцией по эксплуатации прибора. Для проверки качества работ спектральной лаборатории будет проведён внутренний и внешний контроль анализов в объёмах 5 % и 3 % соответственно.

Общий объем спектральных анализов составит 3300 рядовых, 165 внутренних и 99 внешних. Всего будет выполнено **3564 анализов**.

2. 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 геохимические, шламовые, бороздовые и керновые пробы. Измерения будут проводиться согласно действующему Национальному стандарту РК.

Всего данным видом анализа будут испытаны 3778 бороздовых, 1200 шламовых и 300 керновых проб. Общая сумма составит 5278 анализов, а с учетом внутреннего (не менее 5%) и внешнего (не менее 3%) количество ААС-анализов на золото будет равным **5701 анализам**.

3. Пробирный анализ на золото и серебро

По всем отобраным 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 (3778+1200+300) приведенных проб, поэтому суммарное количество пробирного анализа с учетом внутреннего (5%) и внешнего (3%) контроля составит **571**.

4. 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.

5. 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.

6. 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 : $3778+300=4078$ 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 4.3

Виды и объемы химико-аналитических работ

Виды анализов	Ед. изм	Объем
1. Спектральный полуколичественный на 18 элементов	анализ	3564
2. Атомно-абсорбционный анализ на золото	анализ	5701
3. Пробирный анализ на золото и серебро	анализ	571
4. Минералогические и петрографических исследования	описание	20
5. Фазовый анализ	анализ	50
6. Гидростатическое взвешивание бороздовых и керновых проб	шт.	4078

4.13 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 2025-2030 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.

4.14 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 4.4

Стоимость геологоразведочных работ

№ п/п	Виды работ	Ед. изм	Объемы и стоимость работ (в тенге, без НДС)																													
			2025			2026			2027			2028			2029			2030			2031			Итого за 6 лет								
			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				660	5 000	3 300 000																					660	5 000	3 300 000	
2,2	Выноска и окончательная привязка выработок	отр/мес				0,3	1 200 000	360 000	0,3	1 200 000	360 000	0,3	1 200 000	360 000	0,3	1 200 000	360 000	0,1	1 200 000	120 000	0,1	1 200 000	120 000				1,4	1 200 000	1 680 000			
3	Полевые геологоразведочные работы																															
3,1	Зачистка старых горных выработок	м³				143,52	5 000	717 600																				143,52	5 000	717 600		
3,2	Проходка канав	п,м				800	5 000	2 500 000	1050	5 000	3 750 000	1050	5 000	3 750 000	469	5 000	2 425 000											3369	5 000	16 845 000		
3,3	Бурение пневмоскважин	п,м				300	22 000	4 400 000	400	22 000	4 400 000	400	22 000	4 400 000	100	22 000	2 200 000											1200	22 000	26 400 000		
3,4	Бурение колонковых скважин	п,м												100	45 000	4 500 000	100	45 000	4 500 000	100	45 000	4 500 000	100	45 000	4 500 000	300	45 000	13 500 000				
3,5	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			
3,6	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			
3,7	Геофизические исследования в скважинах	п.м.												100	2 500	250 000	100	2 500	250 000	100	2 500	250 000				300	2 500	750 000				
4	Аналитические работы и обработка проб																															
4,1	ICP-OES на 18 элементов	ан.				3 564	6 050	21 562 200																				3564	6 050	21 562 200		
4,2	Атомно-абсорбционный на золото	ан.				1 548	2 450	3 792 600	1601	2 450	3 922 450	1601	2 450	3 922 450	735	2 450	1 800 750	108	2 450	264 600	108	2 450	264 600				5701	2 450	13 967 450			
4,3	Пробирный анализ на золото и серебро	ан.				154	7 650	1 178 100	161	7 650	1 231 650	161	7 650	1 231 650	73	7 650	558 450	11	7 650	84 150	11	7 650	84 150				571	7 650	4 368 150			
4,4	Фазовый анализ	ан.																50	4 090	204 500							50	4 090	204 500			
4,5	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			0			203 176			230 500			230 500			182 950			77 500						77 500			1 002 126			
7	Полевое довольствие 5% от полевых работ	тенге			0			1 015 880			1 152 500			1 152 500			914 750			387 500						387 500			5 010 630			
8	Организация и ликвидация полевых работ (1,2% от затрат на ГРП)	тенге			54 000			620 755			359 365			359 365			265 343			114 339						212 205			1 985 372			
	Всего, тенге				4 554 000			52 350 311			30 306 465			30 306 465			22 377 243			9 642 589						17 895 955			167 433 028			