

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 92 \_\_\_\_\_ с., 7 рис., 9 \_\_\_\_\_ табл.,  
39 \_\_\_\_\_ источников, 1 \_\_\_\_\_ прил.

Ключевые слова: россыпное месторождение золота, геологическое строение района, ударно канатное бурение, оценочные работы, ручей Безымянный, Республика Саха (Якутия).

Объектом исследования является (ются) золотороссыпное месторождение Туора-Тас-Ольчан (Республика Саха (Якутия))

Цель работы –изучение особенностей геологического строения месторождения Туора-Тас-Ольчан и составление проекта оценочных работ участка долины ручья Безымянный.

В процессе исследования проводились шлиховой анализ проб и исследования вещества на электронном микроскопе Hitachi S-3400N.

В результате исследования, на основе изучения особенностей геологического строения месторождения Туора-Тас-Ольчан, была выбрана рациональная методика проведения геологоразведочных работ в долине ручья Безымянный.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: применение горно-буровой системы оценочных работ.

Степень внедрения: уровень проекта.

Область применения: геологоразведочные работы.

Экономическая эффективность/значимость работы значимость работы не рассчитывается.

## Содержание

Введение .....	11
Глава 1. Общая характеристика района работ .....	12
1.1. Физико-географические особенности .....	14
Глава 2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА района РАБОТ .....	17
2.1. История геологических исследований района .....	18
2.2. Стратиграфия .....	19
2.3. Тектоника .....	21
2.4. Магматизм .....	24
2.5. Минералогическая характеристика россыпи .....	26
2.6. Геолого-геоморфологическая характеристика месторождения .....	28
Глава 3. ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	31
3.1. Строение и параметры месторождения .....	31
3.2. Горнотехнические условия эксплуатации. ....	32
3.3. Методика, объемы и условия проведения проектируемых геологоразведочных работ .....	33
3.4. Геологические задачи и методы их решения .....	36
3.5. Планируемые объемы работ .....	37
3.6. Организация геологоразведочных работ .....	38
3.7. Проектно-сметные работы .....	39
3.8. Гидрогеологические работы, изучение технологических свойств торфов и песков .....	39
3.9. Буровые работы .....	41
3.10. Лабораторные исследования .....	52
Глава 4. Методика подсчета запасов твердых полезных ископаемых ....	53
Заключение .....	56

## Список принятых сокращений в тексте

Пос. - поселок

Скв. – скважина

П.М - погонный метр

Га - гектар

ТЭО - технико-экономическое обоснование

УКБ - ударно-канатное бурение

РЛ - разведочная линия

Ед. - единиц

Ст/мес- станко-месяц

Шт. - штаги

БУ – Буровая установка;

ГГМ – Грохот гидромеханизированный;

ГКЗ – Государственная комиссия по запасам;

ГРР – Геолго – разведочные работы;

ДЭС – Дизельная электростанция;

ЗН – Знак;

НЗ – Невесомый знак;

ПТБ – Правила техники безопасности;

ТБ – Техника безопасности;

УКБ – Ударно – канатное бурение;

## **Введение**

Основной задачей дипломного проекта является изучение геологического строения и составления проекта геологоразведочных работ месторождения россыпного золота Туора-Тас с правым притоком руч. Безымянный (Республика Саха-Якутия)

Основными видами работ являются бурение скважин, опробование, промывка шламовых и контрольных проб, бурение гидрогеологических скважин, лабораторные исследования.

Месторождение россыпного золота руч. Туора-Тас с притоком руч. Безымянный расположено в Верхне-Индигирском горнопромышленном районе. В административном отношении площадь месторождения входит в состав Оймяконского района Республики Саха (Якутия).

В металлогеническом отношении район входит в состав центральной части Ольчано-Нерской золотоносной зоны, располагаясь вблизи ее северной границы.

Систематическое геологическое изучение района началось с 1937 года, когда была организована Индигирская экспедиция Геологоразведочного управления.

## **Глава 1. Общая характеристика района работ**

Месторождение россыпного золота руч. Туора-Тас-Ольчан с притоком руч. Безымянный расположено в 54 км к северо-западу от административного центра поселка Усть-Нера в Оймяконском районе Республики Саха (Якутия).

Месторождение россыпного золота руч. Туора-Тас-Ольчан с притоком руч. Безымянный расположено в Верхне-Индибирском горнопромышленном районе. В административном отношении площадь месторождения входит в состав Оймяконского района Республики Саха (Якутия).

Месторождение располагается в долине руч. Туора-Тас - правого притока р. Ольчан и руч. Безымянный правого притока руч. Туора-Тас имеет ориентировку на северо-восток, длину около 30 км, ширину 0,2-0,8 км. Руч. Безымянный имеет ориентировку на северо-запад, длину 7,5 км ширина долины 200-350 м.

В орографическом отношении район месторождения располагается в пределах Ольчано-Эльгинского нагорья со среднегорным расчлененным рельефом, характеризующимся абсолютными отметками 1290-1335 м на водоразделах и относительно превышения от 100-300 м до 500 м. Водоразделы широкие сглаженные.

Гидросеть района принадлежит бассейну р. Индигирки. В целом характеризуется значительной разветвленностью и врезанностью. Непосредственно руч. Туора-Тас относится к бассейну р. Ольчан - крупному левому притоку р. Индигирки.

Климат района резко континентальный с продолжительной холодной зимой и коротким летом. Наиболее сильные морозы до  $-55-60^{\circ}\text{C}$  приходятся на декабрь-январь месяцы, максимальная температура июля  $+30^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовое количество осадков составляет 200-300 мм. Район расположен в зоне развития многолетней мерзлоты, мощность которой по данным бурения скважины в районе прииска "Ольчан" составляет 265 м. Мощность

деятельного слоя колеблется от 0,1 до 2,5 м. Галиковые зоны имеют сезонный характер. [33]

Месторождение характеризуется сравнительно благоприятными географо-экономическими условиями. На всем своем протяжении оно расположено вдоль круглогодичной автодороги 2 класса и ЛЭП-35 кВ, которые проведены к месторождению из п. Усть-Нера. Руч. Туора-Тас полностью обеспечивает потребности технического водоснабжения. Для бытовых целей может использоваться вода из боковых притоков руч. Туора-Тас, где природный гидрогеологический режим не нарушен. [31]

Экологическая ситуация в районе месторождения типична для россыпных узлов верховьев Индигирки. Первичные природные условия по руч. Туора-Тас в интервале р.л. 101-114 полностью нарушены в результате эксплуатации месторождения. По месторождению руч. Восточный первичные природные условия нарушены от устья ручья до р.л.12. На старых отработанных площадях в долине руч. Туора-Тас и руч. Восточный приведены в безопасное состояние борта полигонов, ликвидированы дамбы водоотстойников, выложены отвалы торфов и гале-эфелей, приняты меры по их защите от размыва паводковыми водами. Проекты рекультивации были рассчитаны на самовосстановление растительного покрова и гидрологического режима. [32]

Обзорная географо-экономическая схема Верхне-Индигирского горнопромышленного района представлена на рисунке 1. Масштаб 1:2 500 000

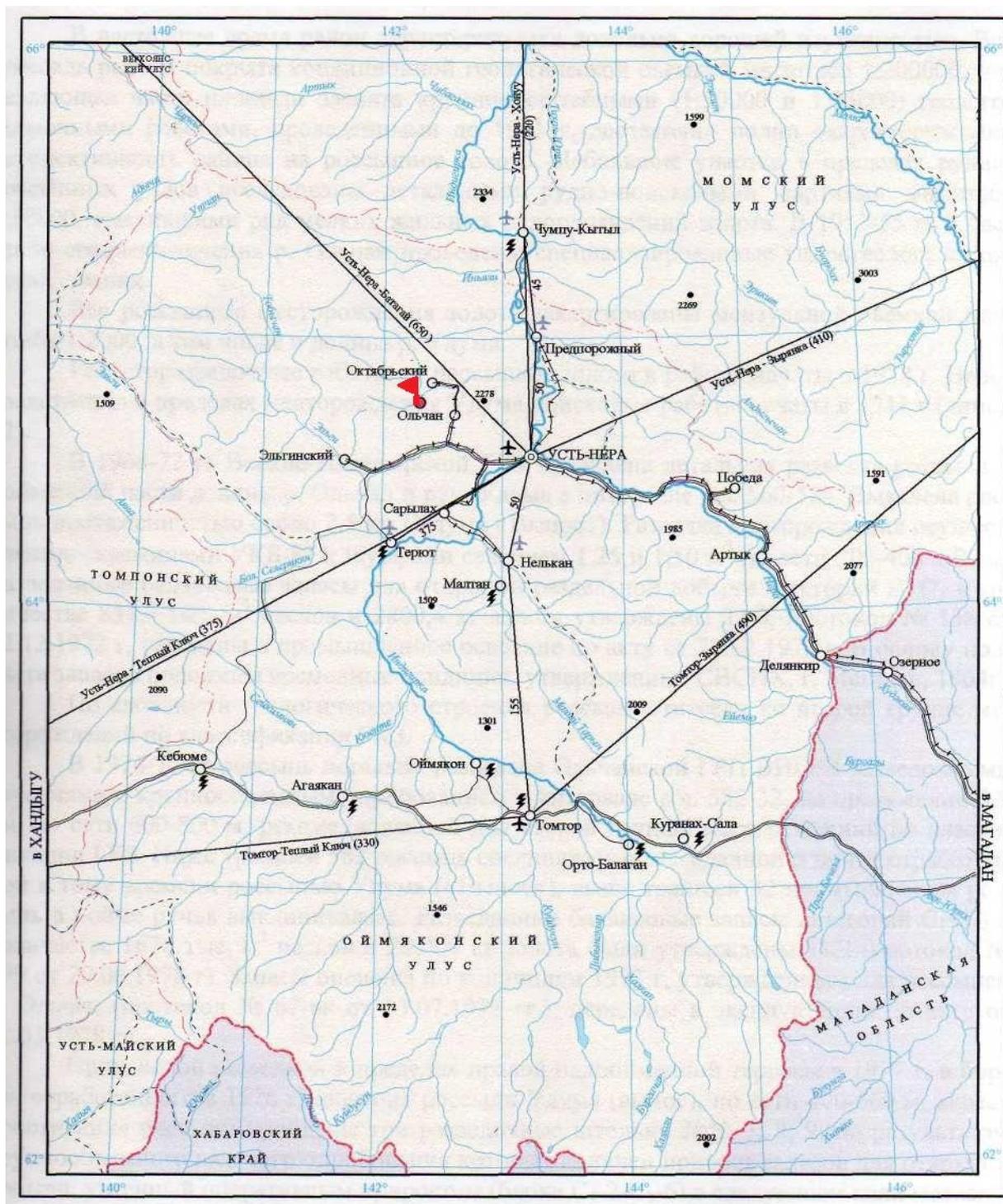


Рисунок 1 – Схема расположения участка недр бассейна р. Ольчан

### 1.1. Физико-географические особенности

Месторождение расположено в зоне сплошной многолетней мерзлоты и его гидрогеологические особенности определяются водами деятельного

слоя. Последние образуются за счет оттайки мерзлоты и инфильтрации атмосферных осадков, водоупором служит поверхность многолетнемерзлых пород.

В пределах высокой поймы и на террасовале мощность деятельного слоя обычно не превышает 0,2-0,8 м; воды здесь относятся к типу порово-пластовых и имеют незначительные запасы. Они играют значительную роль в криогенных процессах, активно участвуя в солифлюкционной деятельности, образуя бугры пучения, небольшие грунтовые наледи в ложбинах и подземные льды различного типа на террасовале, в летний период формируют мочажины и болота.

В пределах низкой поймы и, особенно, в русловой части руч. Туора-Тас мощность деятельного слоя значительно возрастает и колеблется от 2 до 4 м. Образуется сезонный таликовый желоб шириной 30-200 м, достигающий своего максимума в сентябре и полностью промерзающий в декабре. Он быстро насыщается подрусловыми водами, которые сохраняют свой максимальный уровень вплоть до сентября, причем русловой сток существует лишь при избытке вод в подрусловом потоке.

По данным гидрологической станции «Индибирка» Якутского территориального управления гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды:

- руч. Туора-Тас - площадь водосбора 35,8 км<sup>2</sup>, уклон речной долины 0,012, среднегодовой расход воды 0,23 м<sup>3</sup>/сек, расход воды 5% обеспеченности 0,38 м<sup>3</sup>/сек, расход воды 10% обеспеченности 0,34 м<sup>3</sup>/сек, расход воды 95% обеспеченности 0,12 м<sup>3</sup>/сек, средняя скорость потока 0,38 м/с, средняя глубина потока 0,14 м, фоновая концентрация взвешенных веществ 2,0 мг/л;

Водные свойства горных пород определены опытным путем (Алексеев, 1977). Влагоемкость рыхлых отложений численно равна их пористости и составляет 21,2-36,6%, в среднем 27,6%. Величина водоотдачи колеблется от 10,1 до 30,0% и в среднем равна 20,5%. Коэффициент фильтрации, рассчитанный по эмпирическим формулам, исходя из

гранулометрического состава рыхлых отложений, в среднем составляет 1870 м/сутки. [32]

Месторождение руч. Туора-Тас (р.л. 101-114) с притоком руч. Безымянный характеризуется простыми гидрогеологическими условиями. Отрицательное воздействие гидрогеологических факторов на проведение эксплуатационных работ сводится к минимуму за счет устройства русло отводных, нагорных и разрезных канав, против паводковых дамб и оптимального размещения отвалов торфов, хвостов промывки и др. При соблюдении технологии горноподготовительных работ величина водопритока в открытые эксплуатационные выработки незначительна.

Рельеф района сформирован эрозионно-денудационными, солифлюкционными и др. процессами. Преобладает низко-среднегорный рельеф, характеризующийся мягкими, сглаженными формами и средней расчлененностью.

Водоразделы представляют собой слабо извилистые гряды небольшой протяженности с абсолютными отметками 1000-1260 м. Часто фиксируются фрагменты нижнечетвертичного пенеplена. Относительные превышения водоразделов над днищами долин составляют обычно 100-400м. Склоны имеют крутизну 10-25°. Нижняя часть склонов характеризуется вогнутым профилем, верхняя – прямым и выпуклым. [31]

Речные долины хорошо разработанные, имеют зрелый облик и корытообразный поперечный профиль. Поперечный профиль долины руч. Туора-Тас ассиметричный, корытообразный, склоны крутые щебнеосыпные. Левый склон долины руч. Туора-Тас более пологий, чем правый. Продольный профиль почти равновесный с достаточно выдержанным уклоном (0,01-0,015 в среднем - 0,013).

Непосредственно район месторождения оледенению не подвергался. Ближайшие ледниковые отложения зафиксированы в долине р. Ольчан и вокруг гранитных массивов, расположенных восточнее месторождения. [32]

## Глава 2. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА района РАБОТ

Район месторождения в металлогеническом отношении расположен в пределах Ольчано-Нерской золотоносной зоны. Полезные ископаемые представлены месторождениями и проявлениями рудного и россыпного золота. Золотоносные гидротермальные образования характеризуются разнообразием морфологических типов и относятся к малосульфидной золото кварцевой формации с крупными (0,007-3мм) выделениями свободного золота. Золото россыпное.

В бассейне руч. Туора-Тас известно 10 россыпных месторождений (к настоящему времени они полностью или в значительной степени отработаны) и 4 проявления. Все они приурочены к участкам с установленной рудной золотоносностью. Россыпи относятся к аллювиальному долинного, реже террасового типа и локализуются в спаевой части аллювия и разрушенных коренных пород.

В геологическом строении района принимают участие терригенно-осадочные породы норийского яруса верхнего триаса и верхнечетвертичные – современные отложения.

Интрузивные образования представлены единичными поздюрскими дайками андезитов и андезито-базальтов. Россыпеобразующие золотоносные образования района представлены кварцевыми, карбонатно-кварцевыми жилами, прожилками, штокверками и минерализованными зонами. В тектоническом отношении Туора-Таское золотоносное поле расположено в пределах Аян-Уряхского антиклинория – одной из крупнейших структур Яно-Колымской складчатой зоны.

Складчатое строение района осложнено серией крупных тектонических разрывов различного простирания. Тектонические разрывы СВ и субширотного простирания являются главными рудолокализирующими структурами. [33]

## 2.1. История геологических исследований района

Систематическое геологическое изучение района началось с 1937 года, когда была организована Индигирская экспедиция Геологоразведочного управления.

Ручей Туора-Тас. В 1938-46гг. шурфовочными работами выявлены и в основном разведаны россыпные месторождения руч. Туора-Тас, Промысел, Широкий, Зарница, Сохатиный и Сох-Бар (годовые отчеты Ольчанского разведрайона ВИРГРУ). С организацией в 1944 г. прииска «Ольчан» доразведка россыпей осуществляется геологоразведочными подразделениями недропользователя.

В 1953-54г.г. Ольчанским разведрайоном ВИРГРУ проведены геологоразведочные работы с целью доразведки россыпи руч. Туора-Тас в интервале линий 58-104. Составлен геологический отчет с детальной характеристикой месторождения и подсчетом запасов (Новоскольников, 1955 г.).

В 1965-88 гг. геологоразведочной партией прииска «Ольчан» осуществлена доразведка россыпи руч.Туора-Тас с применением крупнообъемного опробования (траншейные секции). Произведен подсчет балансовых и забалансовых запасов.

В 1999 г. в соответствии с п. 9 протокола МВК Госкомгеологии РС (Я) № 55 от 19.09.1997 г. артелью старателей "Альчанец" представлен на рассмотрение и утверждение запасов в РКЗ окончательный отчет по пересчету запасов россыпи руч. Туора-Тас в интервале р. л. 110-203. Пересчет проведен с целью получения запасов, пригодных для открытой раздельной добычи в районе действия артели старателей "Альчанец".

В 1999 г. по состоянию на 01.09.1999 г. в интервале р.л. 101-108 геологической службой старательской артели «Альчанец» произведен пересчет балансовых и подсчет неучтенных запасов по «Районным кондициям для подсчета запасов по россыпным месторождениям золота в Верхне-Индигирском горнопромышленном районе», утвержденным протоколом

Главалмаззолото № 25 – вк от 23.12.1989 года. Которые обработаны ООО «Илин» 2005-2008 г.г.

По состоянию на 01.01.2009 г. по месторождению россыпного золота руч. Туора-Тас (р.л. 101-114) запасы и ресурсы полезных ископаемых, учитываемые Государственным и Республиканским балансами и Сводкой прогнозных ресурсов полезных ископаемых Республики Саха (Якутия) отсутствовали.

В 2011-2012 г.г. ООО «Альчанец» проведены геологоразведочные работы методом крупнообъемного опробования и скважинами УКБ в лицензионном интервале разведочных линий р.л. 101-114. [34]

## **2.2. Стратиграфия**

В структурно-тектоническом отношении район месторождения расположен в пределах Аян-Уряхского антиклинория – одной из крупнейших структур Яно-Колымской складчатой зоны. Складчатое строение района осложнено серией крупных тектонических разрывов различного простирания. Тектонические разрывы северо-восточного и субширотного простирания являются главными рудолокализирующими структурами.

В геологическом строении района принимают участие осадочные породы триасового возраста, изверженные, метаморфизованные породы, гидротермальные образования, а также рыхлые неогеновые четвертичные континентальные образования.

Триасовые отложения - слагают основную часть территории района месторождения и представлены верхним отделом, который на основании палеонтологических данных расчленен на карнийский (Т<sub>3к</sub>) и норийский (Т<sub>3п1</sub>, Т<sub>3п2</sub>, Т<sub>3п3</sub>) ярусы.

Отложения карнийского яруса обнажаются в ядрах антиклиналей, норийского – слагают крылья антиклинальных и ядра синклинальных структур. Литологически представлены однообразной толщей переслаивающихся в различных отношениях массивных песчаников,

алевролитов и глинистых сланцев. Мощность отложений карнийского яруса не превышает 600 м., норийского 1100-1400 м.

Неоген-Четвертичная система представлена плиоцен – плейстоценом, нижнее звено ( $N_2-Q_1$ ). Образования этого возраста незначительно развиты в районе. Выходы закартированы в долине рек Индигирки, Ольчана, Эльги. Отложения представлены аллювиальными галечниками, песками, супесями, суглинками.

Среднечетвертичные отложения ( $Q_{II}$ ) представлены аллювием высоких речных террас. Образования сложены хорошо окатанными галечниками в нижней части разреза, перекрывающимися галечно-щебнистыми отложениями плохой окатанности. Общая мощность 15-20 м.

Средне-верхнечетвертичные отложения ( $Q_{II}-Q_{III}$ ) аллювиального генезиса слагают рыхлый чехол 70-200-метровых террас р. Ольчан, Эльги. Отложения представлены аллювиальными галечниками, редкими небольшими валунами, песком, щебнем, илами и суглинками. Мощность отложений составляет 30-50 м.

Верхнечетвертичные отложения ( $Q_{III}$ ) установлены на террасах и террасоувалах 4-30-метровых уровней. Имеют мощность от 4-6 до 12-18м. В нижней части разреза сложены аллювиальными галечниками, щебнем, гравием, песком с существенной примесью глины (до 15-30%) и валунов (иногда до 15-30%). Эти отложения сформированы в период межледниковья и контролируют россыпную золотоносность в пределах террасоувалов. Остальная часть разреза представлена озерно-подпрудными илами с примесью гальки, щебня, гравия, песка, глины, торфа. Отложения отличаются высокой льдистостью, которая обусловлена практически повсеместным развитием жил и залежей льда мощностью до 4-8, иногда 12м.

Современные отложения ( $Q_{IV}$ ) представлены различными генетическими типами: аллювиальными, делювиально-солифлюкционными и элювиально-делювиальными. Распространены повсеместно как на склонах и

пологих водоразделах, так и в долинах водотоков, слагая пойму и I надпойменные террасы большинства рек и ручьев района.

Аллювиальные отложения представлены галечниками, гравием, песком, иногда с существенной примесью глины, ила (до 15-30%) и валунов (до 15-25%). Лыдистость отложений обычно не превышает 10%. Мощность современного аллювия от 0,5-5 м до 20-30 м.

Пролувий образует конусы выноса в приустьевых частях водотоков 3-6 порядков, иногда формируя шлейфы. Отложения представлены неотсортированными обломочным материалом с супесчаным заполнителем. Мощность достигает 10 м.

Делювиально-солифлюкционные и элювиально-делювиальные отложения представлены глыбами и щебнем, связанными песчано-суглинистым материалом.

Современные аллювиальные образования играют важную роль в размещении долинных россыпей золота. [33]

### **2.3.Тектоника**

В тектоническом отношении Туора-Тасское золотоносное поле расположено в пределах Аян-Уряхского антиклинория – одной из крупнейших структур Яно-Колымской складчатой зоны.

Несколько восточнее от описываемой площади антиклинорий осложнен Прииндигирским поперечным поднятием, представляющим собой крупный антиклинальный перегиб всей северо-западной складчатой системы. В связи с этим простирание складчатости антиклинория с приближением к Прииндигирскому поднятию постепенно меняется от северо-западного до широтного и северо-восточного.

В центральной части района складчатые структуры представлены серией мелких тесно сжатых складок линейного типа шириной от нескольких сотен метров до 1-2 км. Складки характеризуются острыми замками, крутым (50-80<sup>0</sup>) падением и симметричным расположением крыльев; часто отмечается резкая (до 10-30<sup>0</sup>) ундуляция шарниров.

В южной части района дислоцированность осадочных толщ значительно ослабевает. Отмечаются в основном складки брахиформного типа шириной до 2-6км; углы падения крыльев не превышают обычно 30-60°.

Складчатое строение района осложнено серией крупных тектонических разрывов СЗ, СВ, субширотного и субмеридионального простирания. Представлены они взбросами, сбросами, сдвигами и их комбинациями. Протяженность структур превышает 15-20км, амплитуда вертикальных смещений достигает 0,5-1км. Разрывы характеризуются крутым (70-85°) падением смесителя и сопровождаются мощными (до 10-30м, иногда до 150м) зонами дробления и милонитизации пород.

Тектонические разрывы СВ и субширотного простирания являются главными рудолокализирующими структурами района. Наиболее продуктивны в этом отношении участки их флексуорообразных изгибов, расщеплений и пересечений с другими разрывами.

Начиная с момента заложения Яно-Колымской геосинклинальной зоны (средний карбон-нижняя пермь) описываемая территория располагается в пределах морского бассейна, в котором происходило накопление мощной толщи терригенных отложений. Вплоть до средней юры(?) тектоническая активность района была слабой и выражалась в чередованиях глыбовых относительно восходящих движений и погружений морского дна.

В последующую эпоху тектоническая активность геосинклинали стала нарастать и в конце поздней юры завершилась интенсивными складкообразовательными движениями; район стал сушей.

В процессе складкообразования сформировались тектонические разрывы и ослабленные участки, которые в эпоху консолидации складчатого сооружения (поздняя юра – ранний мел) послужили каналами для внедрения гранитоидной магмы и циркуляции золотоносных гидротермальных растворов. Рудоотложение происходило в течение сравнительно длительного промежутка времени в условиях частых тектонических подвижек и подновлений многих рудолокализирующих структур. В вертикальном разрезе

верхние части золоторудных месторождений в основном заняли положение ниже апикальных выступов гранитных интрузивов, о чем свидетельствуют их высотные отметки в современном рельефе. [34]

В континентальный период своего развития, продолжавшийся весь меловой период и кайнозой, регион испытывал эпейрогенические тектонические движения. Эпохи горообразования, вероятно, неоднократно сменялись эпохами планации рельефа. К концу палеогена молодой средне-высокогорный рельеф был превращен в зрелый низко-среднегорный, а к концу неогена происходит окончательное оформление пенеплена, гидросеть приобретает дряхлый облик. К этому времени верхние горизонты золотоносных гидротермальных тел были выведены на дневную поверхность и появились предпосылки для образования россыпей.

Четвертичный период характеризуется циклическими неотектоническими движениями положительного знака. В нижнечетвертичное время происходит перестройка и врезание гидросети на глубину 200м, сопровождающееся частичным разрушением пенеплена и коренных источников золота; идет формирование россыпей.

В конце нижнечетвертичного времени теплый влажный климат сменяется резким похолоданием и начинается I оледенение; россыпеобразование замирает.

В начале верхнечетвертичного времени происходит резкое потепление и наступает межледниковая эпоха. Гидросеть врезается на 150-200м, пенеплен практически полностью уничтожается. Ранее сформированные россыпи переотлагаются на более низкие уровни межледниковой гидросети и пополняются дополнительным количеством золота за счет интенсивного разрушения коренных источников.

В середине верхнечетвертичного времени вновь наступает похолодание, которое приводит ко II оледенению. Вследствие подпруживания гидросети ледниками россыпеобразование прекращается.

Доледниковые россыпи погребаются озерно-болотными отложениями мощностью до 20-30м

В конце верхнечетвертичного времени происходит постепенное изменение климата. Он становится засушливым, резко континентальным, что приводит к полному исчезновению ледников и развитию мощной зоны многолетней мерзлоты. Солифлюкционные процессы приобретают рельефообразующее значение и формируют террасоувалы. Гидросеть врежется на 5-10м, идет размыв и переотложение на более низкие уровни ранее образованных террасовых россыпей. Рельеф окончательно приобретает современный облик. [33]

#### **2.4. Магматизм**

Магматические образования района сформировались в заключительный этап развития Яно-Колымской складчатой области и подразделяются на позднеюрские и раннемеловые.

Позднеюрский интрузивный комплекс представлен многочисленными дайками от липаритов, диорит-порфиров, кварцевых диорит-порфиров, долеритов и базальтов, андезитов, дацитов, риолитов. Наибольшее количество даек на левобережье р. Ольчан, где они образуют линейные серии широтного и субмеридиального простирания. Протяженность даек от десятков метров до 10-12 км, мощность от первых метров до десятков метров. Падение крутое, субвертикальное.

Раннемеловой интрузивный комплекс представлен гранитоидными массивами (Тонор-Арангасским, Батырчанским, Дузуньинским, Лео-Индигирским и др.), сложенными биотитовыми гранитами, крупнозернистыми порфировидными серыми гранитами, а в апикальных и краевых частях – гранит – порфирами, гранодиоритами и др.

По геофизическим данным, Туора-Тасское золотоносное поле находится в надинтрузивной зоне крупного гранитоидного массива. Его апикальные выходы отмечаются по периферии района (Батырчанский, Дузуньинский, Амундсена, Эбир-Хаинский и др. массивы) и

характеризуются кольцеобразным расположением. Площадь интрузивных выходов колеблется от 1-5 до 100 км<sup>2</sup>. Судя по сохранности кровли, эрозионный срез интрузивов не превышает нескольких сотен метров. Их контактовые поверхности неровные, секущие по отношению к вмещающим осадочным породам и падают в сторону последних под углами от 20-30 до 50-70° и более.

Массивы имеют раннемеловой возраст и сложены крупнозернистыми порфиroidными биотитовыми, реже мелко- и среднезернистыми мусковит-биотитовыми гранитами лейкократового облика. Часто отмечаются ксенолиты и шпильки гранит-порфиров, гранодиоритов и кварцевых диоритов.

Непосредственно в районе месторождения интрузивные образования представлены единичными позднеюрскими дайками андезитов и андезитобазальтов. Они имеют СВ ориентировку, протяженность 0,2-1,5 км, мощность до 10-30 м. Характеризуются ровными контактами с крутым (70-80°) падением на СЗ.

Россыпеобразующие золотоносные гидротермальные образования района имеют четкую пространственную и генетическую связь с позднеюрским-раннемеловым магматизмом. Представлены они кварцевыми, карбонат-кварцевыми и сульфидно-кварцевыми жилами, прожилками, штокверками и минерализованными зонами. Гидротермалиты относятся к типу среднетемпературных, умеренной глубины формирования.

Жилы и минерализованные зоны ориентированы в СВ, реже субширотном направлении, имеют крутые (50-85°) падения и под острыми углами секут вмещающие породы, иногда залегают субсогласно. Длина их колеблется от первых десятков метров до 100-500 м и более, мощность составляет 0,1-1 до 2-5 м.

Сульфидная минерализация в гидротермалитах представлена незначительной (до 1-3%) вкрапленностью арсенопирита, пирита, халькопирита и галенита.



магнетит, циркон, монацит, апатит, турмалин, арсенопирит, халькопирит, гетит. (все в количестве менее 10 зерен).

Минералы характеризуются обычными диагностическими свойствами и показателями. Практической ценности для попутного извлечения не представляют.

На месторождении руч. Туора-Тас форма золота довольно однотипны по всей россыпи и представлена главным образом двумя различными видами – пластинками и зернами. В целом по месторождению пластинчатое золото составляет 91,4 %, зерна – 8,6%.

Пластины большей частью тонкие, чешуйчатые во фракциях более 1 мм пластинки утолщаются, становятся массивными. Конфигурация пластин округлая, треугольная. Рельеф пластин гладкий, реже шагреневый, неровный.

Зерна - крупинчатые в мелких фракциях и комковидные, изометричные - во фракциях более 2 мм. Иногда встречаются ксеноморфные зерна. Рельеф грубо шагреневый, ноздреватый, губчатый.

Цвет золота желтый, темно- и грязно-желтый с поверхности и светло-желтый на свежем изломе. Отдельные пластины приобретают зеленоватый оттенок.

Налет гидроокислов железа не характерен для золота россыпи.

Окатанность золота месторождения характеризуется хорошей степенью, что выражается в сглаженности выступов и бугорков рельефа.

Включения не характерны для золота россыпи. Они редко представлены молочно – белым, серым, бесцветным кварцем. Механические деформации золотин выражены в загнути их краев, наличии ссадин, царапин, борозд и вмятин на их поверхности. Самородков не зафиксировано.

По крупности золото россыпи относится к среднему и мелкому. Лигатурная пробность – 832,0 ‰, шлиховая пробность 807,2 ‰.

## **2.6. Геолого-геоморфологическая характеристика месторождения.**

В контур лицензионного объекта входит россыпь руч. Туора-Тас (р.л. 101-114), представляющая собой в основном техногенный объект (галечные, эфельные, торфяные отвалы) .

Ручей Туора-Тас является правым притоком р. Ольчан, который в свою очередь впадает слева в р. Индигирку. Протяженность ручья около 30 км. Ширина долины в устьевой части и среднем течении колеблется от 500 – 800 м, в верховьях до 100-200 м. Поперечный профиль долины ассиметричный, корытообразный, склоны крутые щебнеосыпные. Левый склон долины руч. Туора-Тас более пологий, чем правый, склоны осложнены смешанными террасами 40-50 метрового уровня, на отдельных участках отмечаются фрагменты террасы 2-метрового уровня. В пойменной части долины развита аккумулятивная терраса с высотой уступа 1-2 метра.

Руч. Безымянный - один из правых притоков, расположенный в бассейне среднего течения руч. Туора-Тас. Протяженность его около 7,5 км. Долина ручья имеет общую СЗ ориентировку.

По результатам геологоразведочных работ 2011-2012 г.г. на месторождении россыпного золота руч. Туора-Тас (р.л. 101-114) выделены 5 (пять) золотоносных участков с промышленным содержанием золота категории С<sub>1</sub> и один участок категория запасов С<sub>2</sub>. На лицензионном участке между разведочными линиями 101-114 россыпного месторождения руч.Туора-Тас выделено 2 (два) участка с промышленным содержанием золота.

В морфологическом отношении россыпь руч. Туора-Тас относится к числу аллювиальных долинного типа. В плане имеет лентообразную форму, в вертикальном разрезе представляет собой пластовую залежь переменной мощности. Россыпь руч. Туора-Тас приурочена к пойме ручья, мощность рыхлых отложений 1,6-9,2 м. [32]

Россыпь руч. Туора-Тас в интервале разведочных линий 101-114 представляет собой комбинированное месторождение, состоящее из прибортовых целиков и техногенной россыпи по старым отработкам.

Техногенная часть россыпи сформировалась в результате недоработок плотика, размыва гали - эфельных отвалов и прибортовых целиков. Рельеф россыпи осложнен гали – эфельными отвалами и отвалами торфов вскрыши прошлых лет.

Вкрест простирания россыпи мощность торфов меняется в большей степени в зависимости от рельефа дневной поверхности из - за отвалов торфов и, в меньшей степени из - за рельефа плотика. Минимальная мощность торфов приурочена к отработанной части россыпи. Вдоль россыпи средняя мощность торфов меняется незначительно.

Мощность торфов по выработкам изменяется от 1,60 м до 3,60 м, средняя по блокам - от 1,70 м до 2,66 м. Мощность пласта песков по выработкам колеблется от 0,80 м до 1,10 м, средняя по блокам - от 0,85 м до 0,90 м.

Рыхлые отложения в техногенной части россыпи представлены:

1. Почвенно-растительный слой незначителен 0,1-0,4 м и состоит из фрагментарных остатков почвенно-растительного слоя и растительного слоя, образовавшегося в результате самозарастания отвалов прошлых лет.

2. Аллювиальные отложения состоят из отвалов вскрыши прошлых лет и переотложенных в результате деятельности ручья аллювиально-деллювиальных пород галле-эфельных отвалов и отвалов вскрыши.

3. Элювиальные отложения развиты повсеместно и в виде плащеобразного покрова залегают на поверхности коренных пород. В значительной степени отработаны и составляют 0,2-0,5 м достигая в отдельных случаях 1,0 м. Представлены глыбами, щебнем и дресвой

коренных пород плотика, связанными песчано-глинистым материалом с примесью гравия, гальки, реже валунов.

4. Коренные породы плотика представлены интенсивно дислоцированными глинистыми, углисто-глинистыми и песчано-глинистыми сланцами, алевролитами и песчаниками, насыщенными кварцевыми жилами. Поверхность коренных пород неровная, волнистая с выступами и западинами амплитудой от 0,4 до 1,0 м. Поперечный уклон плотика на участке по выработкам колеблется от 0,0 до 0,16, средний 0,03. Средний продольный уклон плотика по участку - 0,013.

Продуктивный пласт на 80 % приурочен к коренным породам плотика, золото просажено по трещинам в коренных породах, заполненных песком и глиной. На 20 % золото приурочено к частично сохранившимся элювиальным отложениям, которые представлены глыбами, щебнем и дресвой коренных пород плотика, связанными песчано-глинистым материалом с примесью гравия, гальки, реже валунов. В ряде случаев пласт песков полностью концентрируется в коренных породах. Максимальная просадка металла наблюдается в песчано-глинистых сланцах и песчаниках и достигает 1,0 м. Литологической границей золотоносных отложений являются элювиальные отложения.

По правому борту в целиковой части россыпи запасы категории С<sub>2</sub> требуют доразведки и проектом не рассматриваются, мощность торфов изменяется от 4,80 м до 9,20 м. Мощность пласта песков по выработкам колеблется от 1,20 м до 1,60 м

Рыхлые отложения, вскрытые разведочными выработками в бортовой части россыпи представлены:

1. Почвенно-растительный слой мощностью 0,2-0,4 м.

2. Аллювиальные отложения пойменной и русловой фаций. Пойменный аллювий литологически представлен темно-серыми илами с примесью песка, изредка гравия и мелкой гальки. Мощность его в среднем составляет 0,5-0,6 м. Русловой аллювий представлен галечными и валунно-

галечными отложениями с примесью в том или ином количестве гравия, песка, ила и глины. В целом отложения характеризуются слабой сортированностью. Галька имеет уплощенную форму, среднюю и хорошую степень окатанности. Состав аллювия: песчаники, алевролиты, глинистые сланцы и кварц. Мощность руслового аллювия в среднем составляет 1,5-3,0 м.

3. Элювиальные отложения развиты повсеместно и в виде плащеобразного покрова залегают на поверхности коренных пород. Представлены глыбами, щебнем и дресвой коренных пород плотика, связанными песчано-глинистым материалом с примесью гравия, гальки, реже валунов. Мощность элювия составляет в среднем 0,5-0,8 м, достигая в отдельных случаях 2,0 и более метров.

4. Коренные породы плотика представлены интенсивно дислоцированными глинистыми, углисто-глинистыми и песчано-глинистыми сланцами, алевролитами и песчаниками, насыщенными кварцевыми жилами. Поверхность коренных пород неровная, волнистая с выступами и западинами амплитудой от 0,4 до 1,0 м. Поперечный уклон плотика на участке по выработкам колеблется от 0,0 до 0,16, средний 0,03. Средний продольный уклон плотика по участку - 0,013. [31]

### **Глава 3. ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

#### **3.1. Строение и параметры месторождения**

Район месторождения в металлогеническом отношении расположен в пределах Ольчано-Нерской золотоносной зоны. Полезные ископаемые представлены месторождениями и проявлениями рудного и россыпного золота. Золотоносные гидротермальные образования характеризуются разнообразием морфологических типов и относятся к мало сульфидной золотокварцевой формации с крупными (0,007-3мм) выделениями свободного золота. Золото россыпное.

В бассейне руч. Туора-Тас известно 10 россыпных месторождений (к настоящему времени они полностью или в значительной степени отработаны) и 4 проявления. Все они приурочены к участкам с установленной рудной

золотоносностью. Россыпи относятся к аллювиальному долинного, реже террасового типа и локализуются в спаевой части аллювия и разрушенных коренных пород.

В геологическом строении района принимают участие терригенно-осадочные породы норийского яруса верхнего триаса и верхнечетвертичные – современные отложения.

Интрузивные образования представлены единичными поздюрскими дайками андезитов и андезито-базальтов. Россыпеобразующие золотоносные образования района представлены кварцевыми, карбонатно-кварцевыми жилами, прожилками, штокверками и минерализованными зонами. В тектоническом отношении Туора-Таское золотоносное поле расположено в пределах Аян-Уряхского антиклинория – одной из крупнейших структур Яно-Колымской складчатой зоны.

Складчатое строение района осложнено серией крупных тектонических разрывов различного простирания. Тектонические разрывы СВ и субширотного простирания являются главными рудо локализирующими структурами. [34]

Месторождение россыпного золота руч. Туора-Тас (р. л. 101-114) с притоком руч. Безымянный аллювиальное долинного типа, не выдержанное по ширине и мощности россыпи с неравномерным распределением полезного компонента, чередованием относительно бедных участков с обогащенными относится к III группе в соответствии с классификацией ГКЗ. Плотность разведочной сети составляет 400 м между линиями и 40 м между выработками в линии.

### **3.2. Горнотехнические условия эксплуатации.**

Месторождение россыпного золота руч. Туора-Тас (р.л. 101-114) состоит из двух россыпей. В долине ручья Туора-Тас месторождение представлено техногенной россыпью осложненную галеефельными отвалами и отвалами торфов вскрыши прошлых лет.

В торфах и песках лед присутствует в виде цемента, заполняющего поры рыхлых отложений. Он не виден визуально и обнаруживает себя тем, что придает значительную механическую прочность грунтам. Объемное содержание льда не превышает 5%.

Гигроскопическая влажность рыхлых отложений составляет 0,2-2,25 в среднем 1,35%, коренных пород - 0,27-2,18 в среднем - 0,98%.

Угол естественного откоса рыхлых пород в сухом талом состоянии составляет в среднем 33°; в сухом мерзлом состоянии колеблется в пределах 30-39° и в среднем равен 32,6° для торфов и 34,2° для песков.

Крепость рыхлых и коренных пород составляет соответственно I-IV и V-IX кат. В случае их механического рыхления в мерзлом состоянии крепость соответственно равна VI и VII-XI кат. Исключение могут составлять жильные образования льда, крепость которых в зависимости от количества и характера механических примесей, колеблется в пределах I-V кат.

Основным фактором, обуславливающим особенности гидрологии месторождения, является распространение на ее площади многолетней мерзлоты. По данным гидрологической станции «Индибирка» Якутского территориального управления гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды:

Отрицательное воздействие гидрогеологических факторов на проведение эксплуатационных работ сводится к минимуму за счет устройства русло отводных, нагорных и разрезных канав, против паводковых дамб и оптимального размещения отвалов торфов, хвостов промывки и др. При соблюдении технологии горноподготовительных работ величина водопротока в открытые эксплуатационные выработки незначительна. [32]

### **3.3.Методика, объемы и условия проведения проектируемых геологоразведочных работ**

Проектом предусматривается проведение поисковых работ с целью выявления месторождения россыпного золота по руч.Безымянный, входящего в пределы Лицензионной площади и дальнейшая оценка выявленных контуров

промышленных запасов путем сгущения сети бурения, достаточной для подсчета запасов по категории С<sub>2</sub>. Обоснованием постановки принятых в проекте поисково-оценочных работ является расширение минерально-сырьевой базы предприятия. [1]

В соответствии с геологическим заданием и методическими требованиями в зависимости от длины водотоков, геоморфологического строения и ширины долин выбирается плотность поисковой сети. [2]

Длина поисковых линий выбирается с учётом полного пересечения всех четвертичных потенциально золотоносных образований. В долине руч.туора-Тас с правым притоком руч.Безымянный поисковые работы планируется проводить по сети 400 м между линиями и 40 м между выработками в линии с учётом геолого-геоморфологических предпосылок. В связи с тем, что на проектируемой площади работы ранее не проводились, средняя глубина скважин по линиям принимается по аналогии с соседним участком недр руч. Восточный. Проектная глубина скважин для расчётов, с учётом углубки в коренные породы на 1,2 м., но не менее двух пустых проходок, принимается 13,8 м.

Поисковые и оценочные работы осуществляются проходкой линий скважин станком БУ-20-2УШ, диаметр бурения 8 дюймов.

Для проведения контрольных большеобъемных проб на участках детализации будут пробурены контрольные скважины в количестве 23 шт. на заверяемую выработку, диаметром=0,5м. Заверены должны быть все классы вертикальных запасов, включенные в подсчет запасов. Бурение будет осуществляться установкой УБРС-25.

В дополнении необходимо будет пробурить гидрогеологические скважины в количестве 3шт. Для технологических скважин информацию по торфам и пескам изымаем из гидрогеологических скважин.

Расположение поисковых линий ударно канатного бурения на участке работ руч. Безымянный представлено на рисунке 3 (Масштаб 1: 5000)

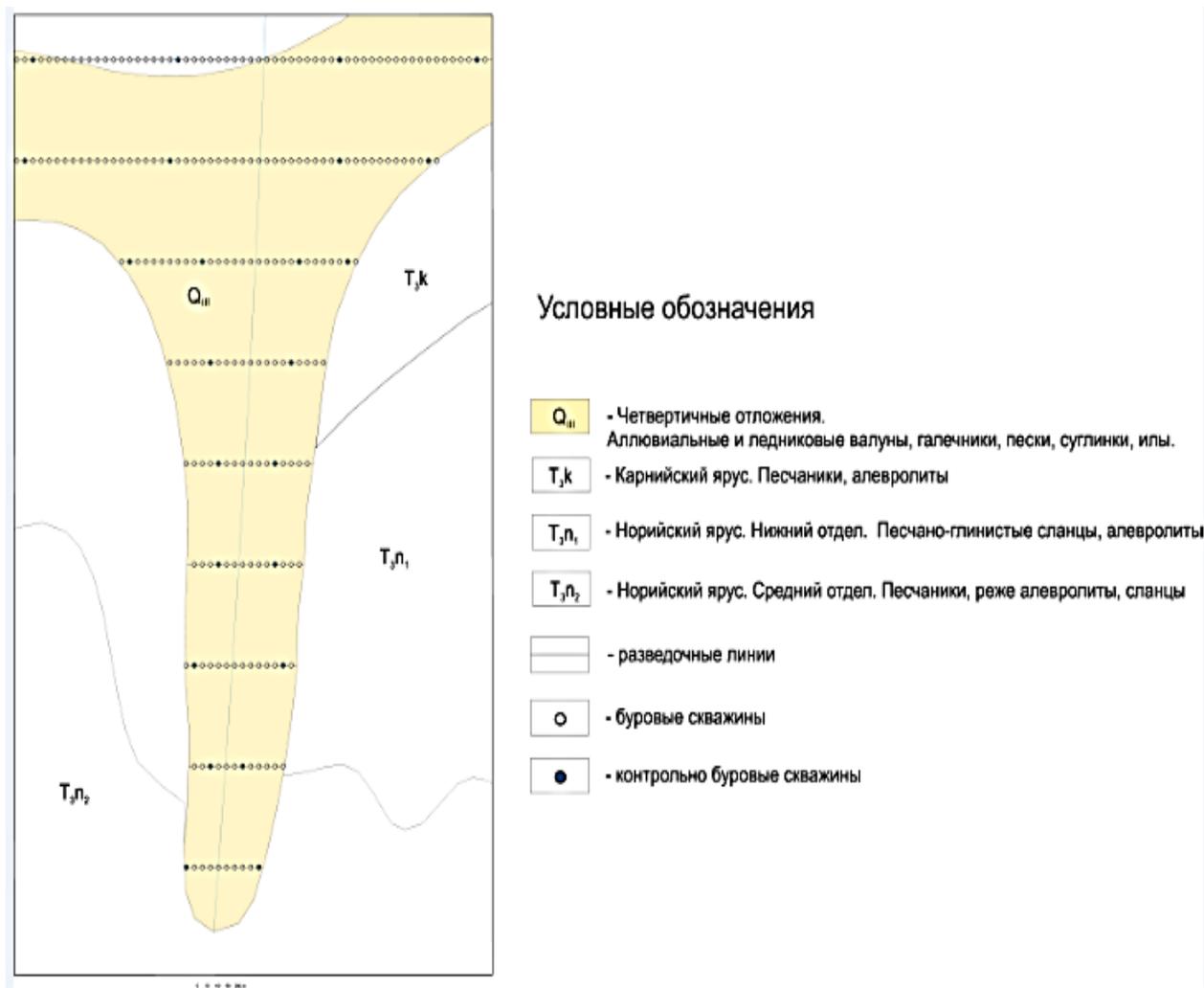


Рисунок 3 – Расположение поисковых линий УКБ

Для решения поставленных задач предусматриваются следующие виды работ: бурение скважин, опробовательские, аналитические, топографо-геодезические и прочие виды работ.

Поисково-оценочные работы на площади будут выполняться ООО «Янтарь» за счет собственных средств предприятия.

Общая продолжительность поисково-оценочных работ по проекту с учетом затрат на подготовку и представление проекта и отчета составляет 29 месяцев: с III квартала 2015 г. по I квартал 2018 г.

Буровые работы будут проводиться 2 буровыми станком БУ-20-2УШ. Работа двухсменная, метод работы - вахтовый.

Расчет затрат на организацию и ликвидацию работ, выполнение проектируемых объемов поисково-оценочной стадии предусматриваются в соответствии с «Инструкцией по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы», 1993 г. [6]

### **3.4. Геологические задачи и методы их решения**

Основной задачей проектируемых объемов является выполнение поисково-оценочных работ с целью изучения и установления основных параметров возможных россыпных месторождений.

В процессе проведения работ, в соответствии с геологическим заданием, необходимо решить следующие задачи:

1. Составление проектно-сметной документации на проведение работ.
2. Завоз на участок необходимых материалов, оборудования;
3. Организация полевых работ;
4. Изучение горнотехнических и гидрогеологических условий залегания песков россыпи, распространение и глубину сезонного промерзания грунтов.
5. Ликвидация полевых геологоразведочных работ, рекультивационные работы, вывоз с участка производственного геологоразведочного оборудования и остатков материалов.
6. Проведение топографо-маркшейдерской привязки пройденных скважин и буровых линий и выработок в планово-высотном отношении.
7. Проведение лабораторных работ. Изучение золота объекта (среднее содержание, степень изменчивости, окатанность, пробность, крупность и пр.).
8. По завершении всех видов геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, предусматривается составление геологического отчета с подсчетом балансовых запасов категории  $C_1$  и  $C_2$  на участках детализации в соответствии с ГОСТ Р 53579-2009 и «Требованиями к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов твердых полезных ископаемых» (МПР, приказ от 23.05.2011 г, № 378).

9. В случае подтверждения запасов более 500 кг предусматривается разработать и утвердить в установленном порядке ТЭО временных разведочных кондиций для подсчета запасов золота.

Для решения поставленных задач необходимо выполнить следующие виды работ:

- Организация;
- Проектирование;
- Топографо-маркшейдерские работы
- Буровые работы
- Гидрогеологические работы;
- Лабораторные работы
- Прочие виды работ и затрат
- Камеральные работы. Составление геологического отчета. [9]

### **3.5. Планируемые объёмы работ**

Проектом поисково-оценочных работ планируется выполнение следующих объемов полевых работ:

1. Бурение скважин – 4500 п. м.
2. Промывка шламовых проб – 228 проб.
3. Контрольные пробы – 23 проб.
4. Гидрогеологические скважины-3 проб.

Для выполнения проектных объемов будет использовано следующее оборудование:

1. Буровая установка БУ-20-2УШ - 2 ед.
2. Обогащительная установка Проба-2М.
4. Бульдозер D-65 EX – 1 ед.
4. Производственный транспорт – вахтовый автомобиль Урал-4320 – 1 ед,
- бортовой автомобиль Урал-4320 – 1 ед.

5. ДЭС - 100 квт. – 2 ед.

### **3.6. Организация геологоразведочных работ**

Проектируемые работы будут выполнены за счет собственных средств ООО «Янтарь». Снабжение геологоразведочных работ ГСМ, материалами и запчастями, оборудованием, продуктами будет производиться из п. Усть-Нера. Обеспечение участка электроэнергией, теплом предусмотрено от ДЭС-100.

Бурение будет вестись в период с марта 2016 г. по ноябрь включительно 2017 г. На бурении скважин будут задействованы 2 станка ударно-канатного бурения БУ-20-2-УШМ. Извлечение шлама планируется производить желонками Р-8КС-4У. [33]

Буровая бригада, состоящая из 9 человек, обслуживает 2 станка в две смены. Бригада состоит из 1 техника-геолога, 2 бурильщиков, 2 помощников бурильщика, 2 промывальщиков, 2 бульдозеристов. Всего - 2 бригады в количестве 18 чел. Буровыми работами руководит буровой мастер.

Проектом предусматривается 4 водителя.

Общее геолого-методическое руководство осуществляется геологом разведочного участка. Общее руководство участка возложено на начальника участка.

Всего при проведении геологоразведочных работ на участке будет задействовано 25 человек.

Промывка проб будет проводиться на участке работ на промустановке «Проба- 2М».

Проходка заверочных скважин будет осуществляться станком ударно-канатного бурения БУ-20-2УШМ, УБРС-25, другой буровой бригадой.

Доставка персонала на объект работ из п. Усть-Нера будет осуществляться специально оборудованной вахтовой автомашиной, доставка грузов – грузовой автомашиной. Проживание персонала предусмотрено на базе участка «Ольчан» ООО «Янтарь».

Лабораторные работы (обработка шлиховых проб и взвешивание золота, ситовой анализ и другие виды лабораторных исследований) будут

выполняться в п. Усть-Нера в физико-химической лаборатории Верхне-Индигорской экспедиции филиала ГГУПС РС(Я) «Якутскгеология» «Восточно-Якутское» на договорной основе.

Гидрогеологические и технологические исследования, топогеодезические и камеральные работы будут выполняться силами геолого-маркшейдерской службы ООО «Янтарь» по мере выполнения объемов бурения скважин и проходки траншей.

### **3.7. Проектно-сметные работы**

В процессе проектирования с апреля 2015 г. будут выполнены следующие работы:

- изучение фондовых материалов по геологии на проектируемую площадь, ознакомление с результатами работ прошлых лет;
- составление необходимых графических и табличных приложений (карт, планов, схем, таблиц и др. материалов);
- составление текста проекта и сметы на поисково-оценочные работы.

В процессе работ будут использованы геоморфологические карты и материалы геологических работ прежних лет.

На основании анализа всех имеющихся материалов выбирается рациональная сеть поисковых выработок, составляются наиболее характерные литологические разрезы по пройденным линиям и т.д.

Составляется проектно-сметная документация в соответствии с геологическим заданием с необходимыми графическими и текстовыми приложениями.

Проектно-сметная документация утверждается директором ООО «Янтарь».

### **3.8. Гидрогеологические работы, изучение технологических свойств торфов и песков**

Учитывая расположение района работ в зоне распространения многолетней мерзлоты и стадию работ, проектируется проведение мерзлотно-гидрогеологических наблюдений.

Во всех проходимых выработках будут проводиться наблюдения за мощностью деятельного слоя, характером распределения в породах и т. д. Указанные наблюдения будут выполняться в период проходки горных выработок и дополнительных затрат на их проведение не потребуется. Все полученные сведения будут отмечаться при документации горных выработок.

При проходке скважин предусматриваются попутные мерзлотно-гидрогеологические наблюдения:

- определение мощности деятельного слоя (на дату проходки),
- фиксирование сезонных и постоянных таликов и их характер,
- отслеживание наличия и характера льдистости.

По рекомендации «Методического руководства по разведке россыпей золота и олова», Магадан, 1982 г. при бурении скважин УКБ для установления границ мерзлых и талых пород будут использованы косвенные признаки: изменение скорости проходки скважин, появление подземных вод, пленок льда или шуги после продолжительных перерывов бурения, обмерзание или обваливание стенок скважин при бурении с водой и т.д. Наличие льда в рыхлых отложениях и характер его распределения устанавливается по обломкам подземного льда при проходке скважин. Льдистость устанавливается с точностью до 10%. [2]

Подземные воды могут быть встречены на различных глубинах, поэтому необходимо проводить наблюдения за уровнем воды в скважине в процессе ее проходки. В журналах отмечается глубина появления воды в скважинах и установившийся уровень. Измерения уровня воды и температуры будет проведено в 10% скважин.

Уровень воды будет измеряться прибором – хлопушкой-термометром, позволяющим одновременно измерять уровень и температуру воды. [2]

Все результаты мерзлотно-гидрогеологических наблюдений, выполняемые техником-геологом, геологом, будут фиксироваться в полевых буровых книжках и журнале гидрогеологических наблюдений.

Изучение технологических свойств торфов и песков на лицензионной площади на поисково-оценочной стадии проектом не предусмотрены.

К основным показателям, характеризующим технологические свойства песков относятся: промывистость, гранулометрический состав, валунистость,

Для площади поисково-оценочных работ принимаем технологические свойства торфов и песков аналогичными сопредельному участку.

### **3.9. Буровые работы**

Геологические задачи будут решаться путем бурения скважин УКБ диаметром 219 мм с промывкой всего объема буровых проб на механической промывочной установке «Проба-2М». Работы будут выполняться в комплексе с опробовательскими, топографо-геодезическими, лабораторными и камеральными работами.

Выбор разведочной сети произведен в соответствии с «Методическими рекомендациями по применению классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых к россыпным месторождениям» (ГКЗ МПР РФ 2007 г.), методическими руководствами по разведке россыпных месторождений золота, реальной геолого-геоморфологической характеристикой изучаемой площади, практикой разведочных работ на аналогичных месторождениях в регионе. Поисковые линии скважин УКБ будут проходиться на участках долин, наиболее геоморфологически благоприятных для концентраций россыпного золота в промышленных масштабах. Это участки до и после сужения долин, после крутых уклонов долин, ниже слияния боковых притоков. Длина линий выбирается таким образом, чтобы пересечь все потенциально золотоносные элементы.

По условиям залегания, параметрам и характеру распределения золота, геологической и геоморфологической характеристике, предполагаемые месторождения в руч.Туора-Тас и руч.Безымянный будут соответствовать 3-й группе сложности геологического строения (ГКЗ МПР РФ, 2007 г.). Это невыдержанные по ширине и мощности россыпи с неравномерным распределением золота, чередованием относительно бедных участков с

обогащенными. Линии скважин УКБ будут проходить в пределах лицензионного контура, чтобы дать оптимальную характеристику морфологии и золотоносности долины. Длина линий выбирается таким образом, чтобы пересечь все потенциально золотоносные элементы долины. Контурные золотоносных струй на оценочной стадии завершаются двумя-тремя скважинами, имеющими содержания ниже установленного бортового лимита или пустыми.

Первая очередь (поисковая) проектируемых работ предусматривает:

- ведение поисковых работ в долинах ручьёв Туора-Тас с правым притоком ручья Безымянный. Проектируемая сеть поискового бурения принята 400 м между линиями и 40 м между выработками в линии. Планируется пройти 228 скважин по 9 поисковым линиям с общим объемом бурения – 3146 п. м.

В общей сложности на участке поисковых работ проектируется пройти 228 скважин (228 - поисковые, 23 - контрольные) по 9 разведочным линиям с общим объемом бурения – 3146 п. м.

### **Технология бурения**

Поисковые работы будут проводиться путем проходки линий скважин УКБ диаметром 8 дюймов. Бурение планируется осуществлять 2 буровыми станками типа БУ-20-2УШ с приводом от двигателя внутреннего сгорания и отбором проб поршневой желонкой, УБРС-25.

При забурке скважин с поверхности бурение будет вестись рейсами 0,8 м., по илисто-глинистым отложениям, до гравийно-галечных, щебнистых отложений. Далее длина рейса будет составлять 0,4 м с последующей углубкой в коренные породы. Подобная методика бурения обусловлена принятой компанией методикой работ на стадии поисково-оценочных работ.

Проектируемые скважины будут проходиться на участках распространения многолетней мерзлоты. Бурение в мерзлых породах будет вестись без обсадки, при обводненном состоянии пород - с обязательным

креплением обсадными трубами на всю глубину скважины или до плотных коренных пород во избежание осыпания стенок.

В скважинах, пробуренных в многолетней мерзлоте, предусматривается крепить направляющими трубами только приустьевую часть скважин на глубину 4,0 м.

В мерзлых породах и при проходке валунов и валунно-крупногалечных горизонтов колонна обсадных труб идет вслед за долотом, углубляясь последовательно на интервал опробования. В этом случае цикл проходки состоит из предварительного долочения породы, крепления интервала проходки, основного долочения породы в обсаженном интервале и ее выжеланивания.

В неустойчивых талых породах колонна обсадных труб идет впереди долота, при этом в обсадных трубах после долочения и выжеланивания интервала проходки остается предохранительный столбик неразрушенной породы высотой 5-10 см, исключая возможность наплыва породы в обсадные трубы из-под их башмака.

Основным забойным инструментом является плоское долото со сменными лезвиями: по сильно валунистым грунтам (и при проходке крупных валунов) допускается применение крестовых долотьев.

Величина углубки скважины в коренные породы определяется глубиной проникновения долота в плотик в промышленных концентрациях. В среднем просадка долота в коренные породы составляет 0,4 м. Для надежности обораживания продуктивного пласта проходка по коренным породам будет составлять 1,2 м., но не менее двух пустых интервалов проходок. [33]

Контроль за соблюдением технологии бурения и ведением геологической документации скважин осуществляют геолог и буровой мастер.

Типовой литологический разрез и конструкция скважины УКБ приводится на Рисунке 4.

Литологический разрез, глубина (м) и конструкция скв.	Глубина обсадки, м	Мощность отложений, м	Длина рейсов, интервалов опробования, м	Физ. состояние пород	Категория пород	Краткое описание пород и их физическое состояние при проходке	
	0.1				II	Почвенно-растительный слой	
	2.1	4.0	без опробования	Сплошная мерзлота	III	Песчано-илистые отложения со льдом (10%)	
	8.8	0.4				IV	Гравийно-галечные отложения с песком, глиной, редкими валунами
1.6	0.4				V	Валунно-галечные отложения, сцементированные песком, с примесью глины	
1.2	0.4			VI	Песчаники, алевролиты, сланцы		

Рисунок 4 – Типовой литологический разрез и конструкция скважины УКБ

### Объемы буровых работ

Буровые скважины настоящего проекта относятся к I группе (0-20) м. В общей сложности проектом предусматривается проходка 228 скважин УКБ по 9 линиям общим объёмом 3146 п. м. Средняя проектная глубина скважин в соответствии с данными работ предшественников на соседней лицензионной площади (руч. Туора-Тас с притоком ручья Восточный др.) составляет 13,8 м.. Работы проводятся на территории VIII температурной зоны, где зимний период длится с октября по май. Исходя из среднемесячной производительности бурового станка 450 п. м, проектные объемы будут

выполнены за 17 месяцев 2 буровыми станками с марта по ноябрь включительно. Бурение будет проводиться типовой бригадой, оснащенной 2 буровыми станками БУ-20-2УШМ с электродвигателем; энергоснабжение - от собственной ДЭС-100. Буровые работы будут выполняться в две смены по 8 часов.

Места заложения буровых линий на местности и точки заложения скважин на линии разбиваются геологом участка совместно с маркшейдером, с карт (планов) масштаба 1:5000. Скважина должна забуриваться в месте стояния вешки, с отклонением не более 0,5 м в любую сторону. В случае невозможности бурения в точке заложения, скважина может быть отнесена от места заложения на расстояние до 1,0 м, отклонение устья скважин более 1,0 м от заданного должно быть согласовано с главным (старшим) геологом и оформлено актом на последней странице бурового журнала.

Для проведения контрольных большеобъемных проб на участках детализации будут пробурены контрольные скважины в количестве 23 шт. на заверяемую выработку, диаметром=0,5м. Заверены должны быть все классы вертикальных запасов, включенные в подсчет запасов. Бурение будет осуществляться установкой УБРС-25.

Общий объем бурения составит: 3146 п. м.

Проходка скважин сопровождается документацией в полевых книжках, геологической документации скважин УКБ и в полевых журналах промывки проб установленного образца. При ведении буровых работ положение всех пройденных скважин будет наноситься на планы, будут составляться и систематически пополняться литологические разрезы по линиям.

Для описания литологического разреза и контроля над качеством добивки скважин по коренным породам отбираются порейсовые выкладки (примерно 5% от объема каждой пробы). Выкладки должны размещаться на очищенных площадках, обеспечивающих их сохранность, и маркироваться бирками с указанием номера линии, скважины, интервала бурения.

На основании полевой книжки геологической документации и журнала промывки составляется журнал документации скважин разведочного бурения и промывочный журнал.

В процессе бурения постоянно будет проводиться оценка качества проходки скважин.

Не менее чем по 20% пройденным выработкам предусматривается проводить сличение первичной геологической документации с натурой и со сводной документацией. Сличение будет производиться комиссионно с оформлением актов.

Все пройденные скважины на местности будут закреплены стандартными штагами с общепринятой маркировкой. Количество штаг – 228 шт.

Ниже приведен усредненный геологический разрез по Лицензионному участку, составленный по данным работ прежних лет . Усредненный геологический разрез по скважинам руч. Безымянный представлен на рисунке 5.

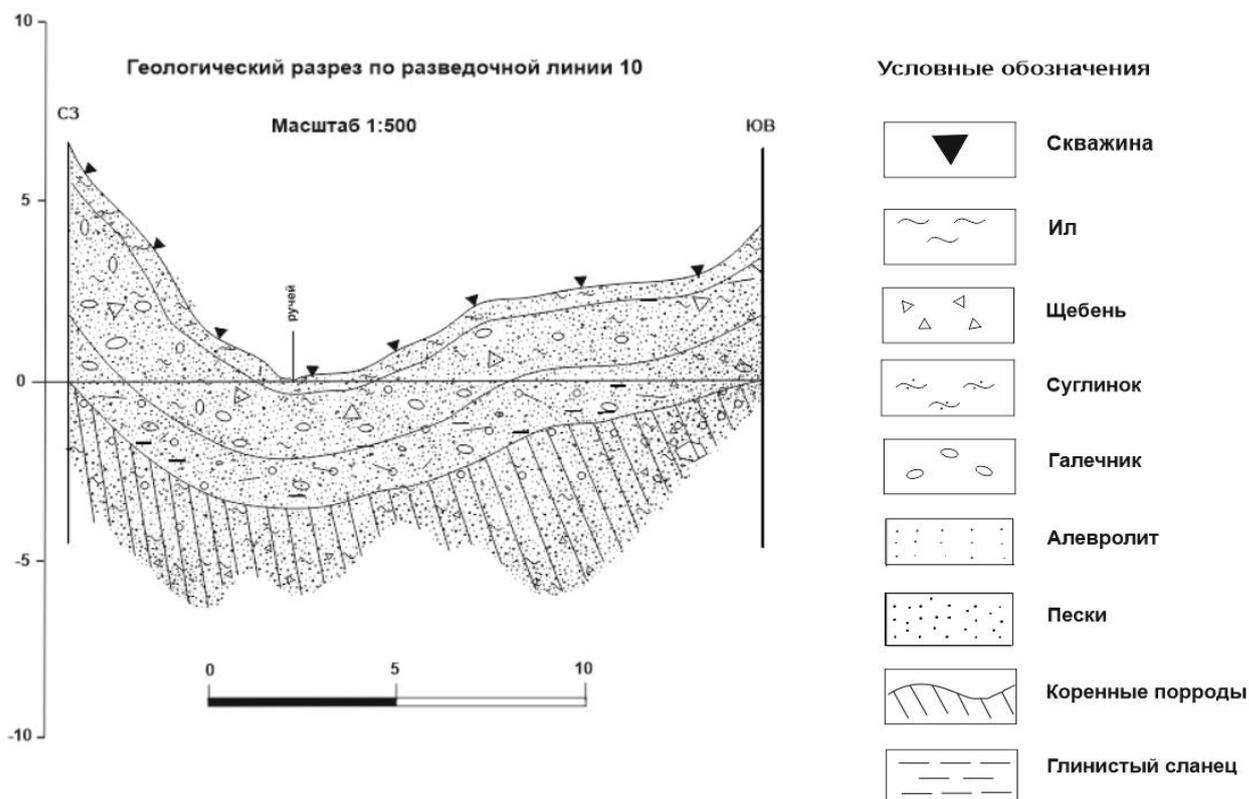


Рисунок 5 - Усредненный геологический разрез по разведочной линии № 10

Разрез представлен следующими слоями:

1 слой почвенно-растительный представлен илом, суглинком;

2 слой – торфа представлен илистыми образованиями с включениями обломочных пород, в основном с галечно-щебнистым материалом;

3 слой – пески в основном разрушенными песчаниками, алевролитами, глинистыми сланцами;

4 слой – коренные породы в основном сложены алевролитами с обломочным материалом и с примазкой вязкой глиной.

Средняя глубина скважин по проекту – 13,8 м, средняя мощность торфов – 11,0 м, мощность песков – 1,6 м, бурение будет проводиться с углубкой в коренные породы на 1,2 м.

Весь проектируемый объем УКБ по мерзлотно-гидрогеологическим условиям разбивается следующим образом: в мерзлоте - 40 %, по таликам - 30 %, в сезонно талых породах - 30%. [11]

Потребность в электроэнергии на бурение определяется, исходя из мощности электродвигателя буровой установки (20 кВт), освещения рабочих мест (1 кВт), нормативных затрат времени на УКБ и составит:

$$(20 \text{ кВт} + 1 \text{ кВт}) \times 17 \text{ ст/мес} \times 30 \text{ дн} \times 24 \text{ час} = 257,04 \text{ тыс. кВт/ч} \quad [34]$$

### **Опробование скважин ударно-канатного бурения**

При ведении поисково-оценочных работ основным видом опробования будет отбор и промывка буровых проб из скважин УКБ. Предусматривается машинная обработка проб из буровых скважин с доводкой шлиха на сепараторе и лотке. Извлечение металла из шлихов производится методом отбора зерен золота с помощью иглы под биноклем, а взвешивание золота – на микроаналитических электронных весах с точностью до 0,1 мг.

Также предусматриваются отбор проб «серого» шлиха на минералогический анализ, отбор проб из разновидностей коренных пород для проведения пробирного анализа. Из золота, полученного при проходке

Общепринятая схема опробования скважин УКБ при разведке россыпей включает в себя:

1. Отбор шламовых проб при бурении скважин. Интервал опробования – 0,4 м.
2. Промывка и обогащение шламовых проб.
3. Лабораторная обработка полученных шлиховых проб.

Отбор шламовых проб при проходке скважин УКБ производится поршневой желонкой до полного извлечения шлама с интервала опробования (проходки) 0,4 м. Перед началом желонения в скважину заливается вода в объёме 10–20 литров. Опущенную желонку после трёх-пяти ходов поднимают на поверхность в воронку разгрузочного устройства. Желонение считается законченным, когда желонка поднята пустой, после чего её обмывают в разгрузочном устройстве. Зимой желонку обогревают на всю длину.

Весь шлам с каждого интервала собирается в мерную тару (ендовки, ведра, тазы) и маркируется. В мерной таре определяется фактический объём пробы с каждой проходки. Замер фактически выжелоненного грунта проводится

до начала пробурки. Особое внимание уделяется соответствию объёма выжелоненной породы теоретическому объёму пробы.

Опробованию при бурении поисковых скважин, подлежит весь разрез рыхлых отложений за исключением интервалов, представленных почвенно-растительным слоем (0,0-0,1 м) и песчано-илистыми отложениями со льдом (0,1- 2,2 м).

Для получения максимально достоверных данных золотоносности по скважинам промывка проб в полном объёме будет выполнена на механической обогатительной установке «Проба-2М», которая будет следовать непосредственно за буровым станком. [5]

Промывка проб будет осуществляться по общепринятой технологической схеме, представленной на рисунке 6.

Общий объем опробования по интервалу 0,4 м:  $11,6 \times 228 = 2645$  п.

м

$2645 \text{ п. м} / 0,4 = 6612$  проб

Контрольное опробование:

С целью проверки работы промывочной установки после промывки всех проб каждой скважины отбираются три контрольные пробы. Раздельному контрольному опробованию по каждой скважине подвергаются:

- хвосты виброгрохота (галечные отвалы в объёме одной ендовки, объём  $0,02 \text{ м}^3$ );
- хвосты контрольного шлюза (материал, скопившийся в ендовке, установленной под контрольным шлюзом, объём  $0,02 \text{ м}^3$ );
- повторный перебив хвостов доводочного сепаратора (материал, скопившийся в доводочном зумпфе и шлих, скопившийся на дражном коврик контрольного шлюза).

Контрольные пробы раздельно промываются на установке «Проба-2М» по общей схеме. [5]

Таким образом, количество контрольных проб по всем скважинам составит:

$$228 \times 3 = 684 \text{ проб.}$$

Общий объём шлиховых проб составит:

$$6612 \text{ основных} + 684 \text{ контрольных} = 7296 \text{ проб.}$$

При детализации промышленных участков опробованию будет подвергаться только продуктивный горизонт. Интервал опробования скважин должен обеспечить оборачивание не менее, чем двумя «пустыми» проходками сверху и снизу продуктивного пласта. При ожидаемой мощности песков 1,6 м (4 проходок по 0,4 м) с учетом оборачивания пласта сверху и снизу двумя «пустыми» проходками (2 + 2), количество проб, извлекаемых из одной скважины, составит 8 проб. Объем опробования составит:

$$(228 \times 8) + (228 \times 3) = 1824 + 684 = 2508 \text{ пробы, где:}$$

122 – количество скважин,

8 + 3 – количество основных и контрольных проб.

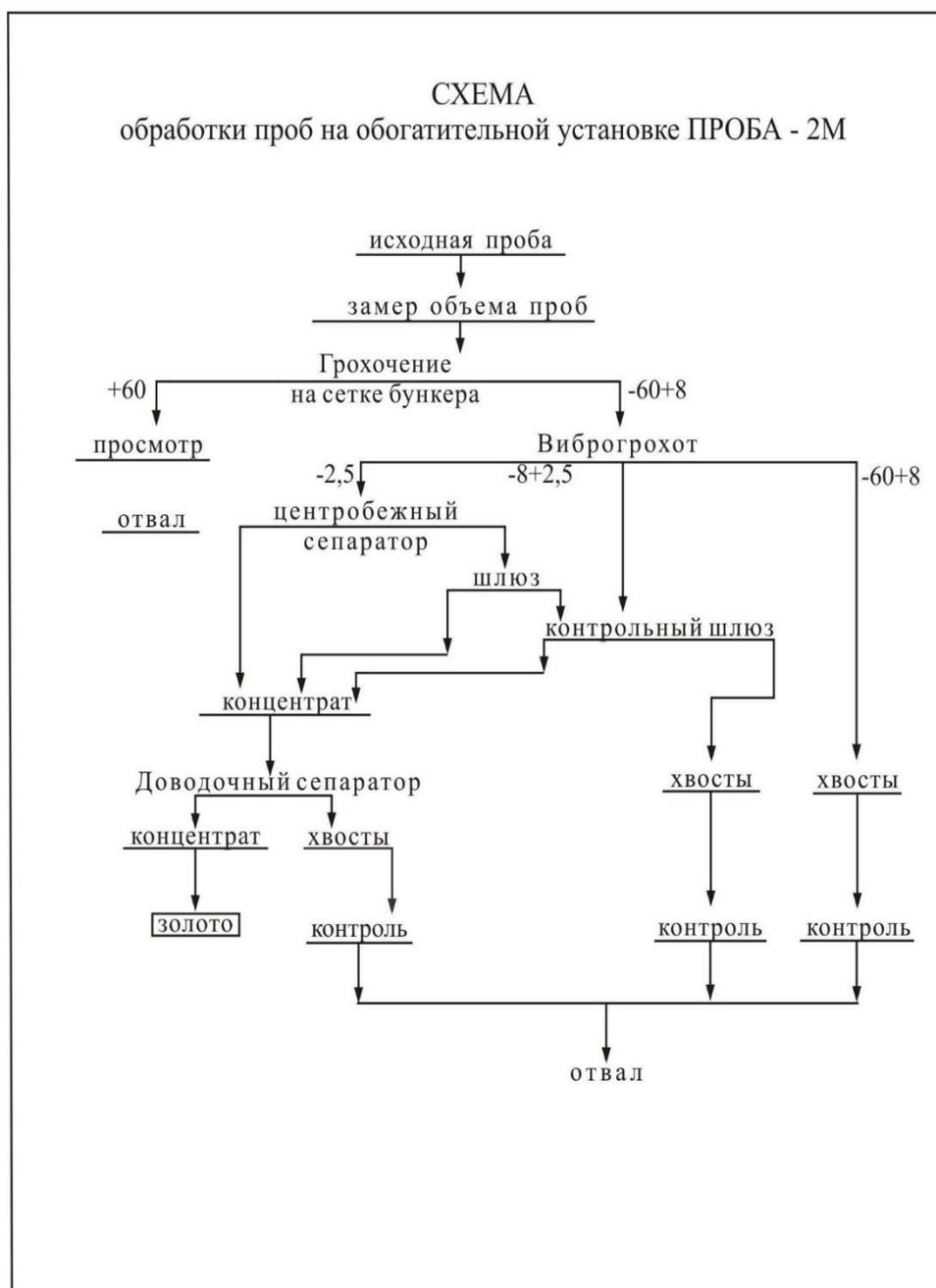


Рисунок 6 - Схема обработки проб на обогатительной установке  
Проба-2М

### **Ликвидация скважин**

После промывки проб скважина ликвидируется. В талых обводнённых породах скважина после извлечения труб частично "оплывает". Полная ликвидация производится путём засыпки скважины гале-эфельным материалом без утрамбовки. Устанавливается штага с указанием организации, номера линии, номера скважины, даты бурения. [10]

### 3.10. Лабораторные исследования

Для изучения вещественной характеристики объекта проектируемых поисково-оценочных работ предусматривается выполнить комплекс лабораторных исследований: извлечение золота под биноклем из геологических проб по скважинам и его взвешивание, определение пробности металла, ситовой анализ и описание золота, будет выполнен пробирный анализ золота коренных пород.

Комплекс лабораторных исследований будет выполнен частично своими силами и в испытательной лаборатории филиала ГГУПС РС(Я) «Якутскгеология» «Восточно-Якутское» в п. Усть-Нера по договору. [34]

Основной объём работ по обработке проб с золотом входит в состав работ по промывке и обогащению проб. В камеральных условиях будет выполнено извлечение (отдувка) золота из шлихов методом отбора зерен золота с помощью иглы под биноклем. Этой процедуре будут подвергнуты все пробы, полученные в процессе промывки буровых проб на промышленной установке «Проба-2М» (основные и контрольные), т.е. 7296 проб.

Взвешивание золота будет выполнено на микроаналитических электронных весах с точностью до 0,001 гр.

Извлечение золота под биноклем (отдувка) и морфологическое описание золота

После расситовки по каждому классу крупности будет проводиться морфологическое описание золота с подсчётом зерен, определением среднего веса золотинок, их формы, окатанности, цвета и других особенностей. Работа выполняется с применением бинокля МБС-9.

Определение пробности золота

После морфологического описания все классы одной пробы объединяются, делятся на 5 примерно равных навесок по 100 мг с определением пробности золота по каждой навеске. [1] Общее количество определений пробности составит:  $5 \times 5 = 25$  определений.

## Глава 4. Методика подсчета запасов твердых полезных ископаемых

Один из основных методов подсчета запасов твердых полезных ископаемых, суть которого заключается в выделении и оконтуривании подсчетных блоков с близкими значениями ведущих геолого-промышленных параметров (мощность, содержание, условия и глубина залегания, технологические свойства и сортность руды, изменчивость оруденения, степень разведанности и т.д.). Метод геологических блоков характеризуется максимальным учетом особенностей геологического строения, системы разведки и требований проектирования горнорудного предприятия. Кроме того, он характеризуется простотой и высокой достоверностью. [3]

Количество запасов (руды) полезного ископаемого вычисляется по формуле:

$$Q = V \times d \quad \text{для россыпей применяем формулу } Q = C \times V$$

где  $V$  – объем блока, а  $d$  – объемная масса полезного ископаемого.

Количество запасов полезного компонента в руде определяется по формуле:

$$P = Q \times C_{\text{сред}}$$

где  $P$  – запасы полезного компонента, а  $C_{\text{сред}}$  – среднее содержание полезного компонента в подсчитываемом объеме. В том случае, когда содержание полезного компонента выражено в процентах, используется формула:

$$P = \frac{Q \times C_{\text{сред}}}{100\%}$$

Объем подсчетного блока вычисляется по формуле:

$$V = S \times M$$

где  $S$  – площадь подсчетного блока, а  $M$  – его средняя мощность.

Если оконтуривание запасов произведено на горизонтальной проекции рудного тела, то объем его вычисляется как произведение площади проекции блока на его среднюю вертикальную мощность. Если

оконтуривание произведено на продольной вертикальной проекции рудного тела, то объем его вычисляется как произведение площади проекции блока на его среднюю горизонтальную мощность.

Общие формулы для определения количества руды и количества металла выглядят следующим образом:

$$Q = S \times M \times d$$

$$P = \frac{S \times M \times d \times C_{\text{сред}}}{100\%}$$

Площадь определяется на планах, разрезах, проекциях – по формулам простых геометрических фигур (треугольника, прямоугольника, трапеции и т. д.) с использованием метода геометризации.

Истинная площадь тела полезных ископаемых при наклонном его залегании всегда больше, чем площадь его проекции на горизонтальную или вертикальную плоскости. Она определяется по формулам:

$$S_{\text{ист}} = \frac{S_{\text{гор}}}{\cos \alpha} \text{ или}$$

$$S_{\text{ист}} = \frac{S_{\text{верт}}}{\sin \alpha}$$

где  $S_{\text{ист}}$  – истинная площадь рудного тела;  $S_{\text{гор}}$  – площадь рудного тела на горизонтальной проекции;  $S_{\text{верт}}$  – площадь рудного тела на вертикальной проекции;  $\alpha$  – угол падения рудного тела.

Оконтуривание промышленного контура производится на горизонтальной проекции, если угол падения меньше  $45^\circ$ , и на вертикальной проекции, если этот угол больше  $45^\circ$ .

Это отчетливо видно на разрезах. При горизонтальном залегании рудное тело проектируется на горизонтальную плоскость без изменений; при наклонном залегании проекция рудного тела на горизонтальную и вертикальную плоскости будет всегда меньше истинных размеров рудного тела.

При подсчете запасов используют истинную мощность рудного тела. Так же, как и площадь, она связана с горизонтальной мощностью через угол падения рудного тела и определяется по формуле:

$$M_{ист} = M_{гор} \times \sin\alpha$$

Средняя мощность определяется способом среднего арифметического по формуле:

$$m_{ср} = \frac{m_1 + m_2 + \dots + m_n}{n}$$

где  $m_1, m_2 \dots m_n$  - значения мощности по отдельным горным выработкам или скважинам;  $n$  – количество выработок или скважин.

Среднее содержание полезного компонента определяется двумя способами:

1) методом расчета среднего арифметического (так же, как и мощность):

$$C_{сред} = \frac{C_1 + C_2 + \dots + C_n}{n}$$

2) методом расчета среднего взвешенного:

$$C_{сред} = \frac{C_1 \times M_1 + C_2 \times M_2 + \dots + C_n \times M_n}{M_1 + M_2 + \dots M_n}$$

где  $C_1, C_2, C_n$  – содержание полезного компонента в каждой пробе;  
 $M_1, M_2, M_n$  – длина интервала опробования.

Объемная масса ( $d$ ) устанавливается по результатам технического опробования и рассчитывается методом среднего арифметического. [6]

## **Заключение**

Настоящим проектом предусматривается изучение геологического строения месторождения россыпного золота руч. Туора-Тас-Ольчан с правым притоком руч. Безымянный (Республика Саха-Якутия) и составление проекта на одну из его перспективных площадей.

В геологическом строении района принимают участие терригенно-осадочные породы норийского яруса верхнего триаса и верхнечетвертичные – современные отложения. Интрузивные образования представлены единичными поздюрскими дайками андезитов и андезито-базальтов. Россыпеобразующие золотоносные образования района представлены кварцевыми, карбонатно-кварцевыми жилами, прожилками, штокверками и минерализованными зонами. В тектоническом отношении Туора-Таское золотоносное поле расположено в пределах Аян-Уряхского антиклинория – одной из крупнейших структур Яно-Колымской складчатой зоны.

Месторождение россыпного золота руч. Туора-Тас-Ольчан с притоком руч. Безымянный аллювиальное долинного типа, не выдержанное по ширине и мощности россыпи с неравномерным распределением полезного компонента, чередованием относительно бедных участков с обогащенными относится к III группе в соответствии с классификацией ГКЗ. Плотность разведочной сети составляет 400 м между линиями и 40 м между выработками в линии.

Проектом предусматривается проведение поисковых работ с целью выявления месторождения россыпного золота по руч. Безымянный, входящего в пределы Лицензионной площади и дальнейшая оценка выявленных контуров промышленных запасов путем сгущения сети бурения, достаточной для подсчета запасов по категории С<sub>2</sub>. Обоснованием постановки принятых в проекте

поисково-оценочных работ является расширение минерально-сырьевой базы предприятия.