

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки геология  
Кафедра геоэкологии и геохимии

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
<b>Особенности геологического строения и проект оценочных работ Илынах – Рубиконской площади (Республика Саха (Якутия))</b>

УДК 556.53.001.13.04(571.56)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л21	Юрьева Юлия Сергеевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Домаренко Виктор Алексеевич	К.Г.-М.Н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Кочеткова Ольга Петровна			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Ахмеджанов Рафик Равильевич	Д. б. н.		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Язиков Егор Григорьевич	Д. Г.-М. Н.		

Томск – 2016 г.

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки (специальность) геология  
Кафедра геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ Язиков Е.Г.  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

*Бакалаврской работы*

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
2Л21	Юрьевой Юлии Сергеевне

Тема работы:

<b>Особенности геологического строения и проект оценочных работ Ылэн– Рубиконской площади (Республика Саха (Якутия))</b>
Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

**Исходные данные к работе**

*(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).*

«Проект разработки месторождения р. Ылэн с притоками Элит и Левый Элит», «Проект разработки месторождения Россыпного золота руч. Полуденный (правый приток р. Ылэн)».

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Изучение особенностей геологического строения, составление проекта оценочных работ Ылэн-Рубиконской площади (Республика Саха (Якутия))</p>
<p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>Обзорная географо-экономическая схема Верхне-Индигирского горнопромышленного района масштаба 1: 2 500 000; Обзорная геологическая карта Ылэн-Рубиконской площади масштаба 1:100 000; технологическая схема обработки проб на установке ПРОБА-2М; Проектные геологические разрезы разрезы месторождения россыпного золота руч. Рубикон (Г. масштаб 1: 1 000, В. масштаб 1: 100)</p>

<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b></p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p><b>Раздел</b></p>	<p><b>Консультант</b></p>
<p><i>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</i></p>	<p><i>старший преподаватель кафедры ЭПР О.П. Кочеткова</i></p>
<p><i>Социальная ответственность</i></p>	<p><i>профессор кафедры ЭБЖ, к.б.н. Р.Р Ахмеджанов</i></p>

<p><b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b></p>	
--	--

**Задание выдал руководитель:**

<p><b>Должность</b></p>	<p><b>ФИО</b></p>	<p><b>Ученая степень, звание</b></p>	<p><b>Подпись</b></p>	<p><b>Дата</b></p>
<p>Доцент</p>	<p>В. А. Домаренко</p>	<p>к.г.-м.н.</p>		

**Задание принял к исполнению студент:**

<p><b>Группа</b></p>	<p><b>ФИО</b></p>	<p><b>Подпись</b></p>	<p><b>Дата</b></p>
<p>2Л21</p>	<p>Юрьева Юлия Сергеевна</p>		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ» при изучении особенностей геологического строения и  
составления проекта оценочных работ на Ылэн– Рубиконской площади (Республика  
Саха (Якутия))**

Студенту:

Группа	ФИО
2Л21	Юрьевой Юлии Сергеевне

Институт	природных ресурсов	Кафедра	геоэкологии и геохимии
Уровень образования	бакалавриат	Направление/специальность	геология

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	1. Литературные источники; 2. Методические указания по разработке раздела; 3. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы.
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
1. <i>Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)</i>	1. Расчёт затрат времени по видам работ 2. Нормы расхода материалов 3. Общий расчет сметной стоимости
2. <i>Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР</i>	
3. <i>Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР</i>	

**Дата выдачи задания для раздела по линейному графику**

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Кочеткова Ольга Петровна			

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2Л21	Юрьева Юлия Сергеевна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА**  
**«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ» при изучении особенностей геологического строения и составления проекта оценочных работ на Ылэн– Рубиконской площади (Республика Саха (Якутия))**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2Л21	Юрьевой Юлии Сергеевне

<b>Институт</b>	<b>природных ресурсов</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ГЭГХ</b>
<b>Уровень образования</b>	<b>бакалавриат</b>	<b>Направление/специальность</b>	<b>геология</b>

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:**

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения

Объектом исследования является месторождение россыпного золота руч. Рубикон. Отбор шлиховых проб с последующим их анализом для изучения геологического строения объекта и перспективы его освоения, область применения – горнодобывающая промышленность.

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

**1. Производственная безопасность**

1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:

- физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;
- действие фактора на организм человека;
- приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);
- предлагаемые средства защиты;
- (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства).

1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:

- механические опасности (источники, средства защиты);
- термические опасности (источники, средства защиты);
- электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты);
- пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).

**1.1. Анализ выявленных вредных факторов и обоснование мероприятий по их устранению:**

– Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны (диоксид азота, оксид азота, оксид углерода, взвешенные вещества, сероводород), повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенный уровень вибрации;

– Общее ослабление организма, заболевания дыхательной системы, атеросклероз сосудов головного мозга и нарушения сердечно - сосудистой системы, негативное воздействие на органы слуха, нервную систему, снижение производительности, заболевания периферической нервной системы;

– Нормативные документы: ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ, ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ, ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ, СН 2.2.4/2.1.8.562-96, СП 51.13330.2011, СН 2.2.4/2.1.8.566, ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ.

– Респираторы – для защиты органов дыхания, наушники и вкладыши, обувь с амортизирующими подошвами, рукавицы и перчатки с мягкими наладонниками.

**1.2. Анализ выявленных опасных факторов обоснование мероприятий по их устранению:**

– Падение с высоты, связанные с

	<p>неустойчивостью позы, окружающей обстановкой или состоянием здоровья рабочего, средствами защиты - удерживающая привязь, ограждения;</p> <p>– Пожаробезопасность; причинами является утечка горючих веществ (топлива), неисправность оборудования; переносные и передвижные огнетушители, оборудование пожарных щитов, использование огнестойких тканей.</p>
<p><b>2. Экологическая безопасность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– защита селитебной зоны</li> <li>– анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</li> <li>– разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</li> </ul>	<p><b>2. Экологическая безопасность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Загрязнение атмосферы выбросами от работающих двигателей и сжигания дров;</li> <li>– Засорение поверхностных вод выбросами при бурении скважин и промывке песков;</li> <li>– Воздействие на литосферу выражается в нарушении целостности геологического массива и деформации ландшафта;</li> <li>– ГОСТ 14.4.3.02-85, ГОСТ 17.0.0.02-79, ГОСТ 17.1.1.01-77, ГОСТ 17.2.1.02-76, ГОСТ 17.6.1.01-83 .</li> </ul>
<p><b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</li> <li>– выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>– разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> <li>– разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</li> </ul>	<p><b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Пожары при геологоразведочных работах, затопление;</li> <li>– Наиболее типичной ЧС являются пожары;</li> <li>– Использование исправного оборудования, соблюдение противопожарного режима, проведение планового - предупредительного ремонта и техосмотра;</li> <li>– Эвакуация рабочих, использование первичных средств пожаротушения.</li> </ul>
<p><b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	<p><b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Режим труда и отдыха при работе на буровом станке;</li> <li>– Организация рабочей зоны при ударно-канатном бурении.</li> </ul>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>				
<b>Задание выдал консультант:</b>				
Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Ахмеджанов Рафик Равильевич	д. б. н.		
<b>Задание принял к исполнению студент:</b>				
Группа	ФИО	Подпись	Дата	
2Л21	Юрьева Юлия Сергеевна			

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа бакалавра содержит 11 рисунков, 18 таблиц, 38 источников, 2 приложения.

Ключевые слова: геологоразведочные работы, ударно-канатное бурение, скважины УКБ, подсчет запасов, оценочные работы, россыпное золото, Республика Саха (Якутия), Оймяконский улус, Момский улус, шлиховые пробы, руч. Рубикон.

Объектом исследования является месторождение россыпного золота руч. Рубикон, которое расположено в Республике Саха (Якутия) и входит в состав Оймяконского и Момского улусов.

Цель работы – изучение геологического строения Ылэн-Рубиконской площади и составление проекта оценочных работ руч. Рубикон с методикой подсчета запасов по категории  $C_2$ .

В процессе исследования была изучена литература и методические пособия по разведке россыпей золота, выбрана наиболее рациональная методика для оценки месторождения.

В результате исследования составлен графический материал, получены данные о перспективности освоения месторождения, рассчитана стоимость проекта оценочных работ.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: применяется горно-буровая система оценочных работ.

Степень внедрения: проект.

Область применения: науки о Земле, горнодобывающая промышленность.

В будущем планируется проведение разведочных и эксплуатационных работ.

## Содержание

Введение.....	11
1. Геологическое задание.....	12
2. Общие сведения об объекте работ.....	16
3. Общая характеристика изученности объекта.....	20
4. Характеристики объекта работ.....	23
4.1. Геологическая характеристика.....	23
4.2. Геоморфологическая характеристика.....	28
4.3. Гидрогеологическая и инженерно-геологическая характеристика.....	28
5. Методика, объемы и условия производства проектируемых работ.....	30
5.1. Организация.....	31
5.2. Проектирование.....	32
5.3. Буровые работы.....	33
5.3.1 Технология бурения.....	34
5.3.2. Объемы буровых работ.....	35
5.4. Гидрогеологические работы.....	38
5.5. Опробование полезных ископаемых и горных пород.....	39
5.6 Лабораторные исследования.....	42
5.7 . Топографо-геодезические и маркшейдерские работы.....	43
5.8. Камеральные работы.....	45
6. Строительство временных зданий и сооружений.....	47
7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	49
7.1. Исходные данные для расчета затрат времени и труда на выполнение проектных объемов работ и составления сметы.....	49
7.2. Гидрогеологические наблюдения.....	50
7.3. Организация и ликвидация полевых работ.....	51
7.4. Опробование.....	52
7.5. Буровые работы.....	54
7.5.1. Проходка скважин ударно-канатного бурения (УКБ).....	54
7.5.2. Вспомогательные работы, сопутствующие бурению.....	54
7.5.3. Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки.....	56
7.6. Лабораторные работы.....	58
7.7. Топографо-геодезические работы.....	60
7.8. Камеральные работы.....	61

7.9. Транспортировка грузов и персонала .....	62
7.10. Строительство зданий и сооружений .....	62
7.10.1. Временное строительство.....	62
7.10.1.1. Передвижные домики на санях.....	62
7.10.1.2. Тракторные сани металлические .....	63
7.10.1.3. Печи металлические.....	63
7.10.1.4. Выгребные ямы и туалеты .....	63
7.10.2. Строительство, технологически связанное с буровыми работами .....	64
7.10.2.1. Расчистка площадок от леса и кустарника .....	64
7.10.2.2. Расчистка дорог от снега .....	66
7.10.3. Вахтовые перевозки .....	67
7.11. Прочие виды затрат .....	68
7.11.1. Содержание радиостанций .....	68
7.11.2. Производственные командировки .....	68
7.11.3. Экологические платежи.....	69
7.12. Сметная стоимость проектируемых работ .....	70
8. Подсчет запасов .....	72
9. Социальная ответственность .....	76
9.1. Производственная безопасность .....	76
9.1.1. Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования.....	77
9.1.2. Анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть при внедрении разработки на производстве. ....	83
9.1. Экологическая безопасность. ....	85
9.2.1. Оценка воздействия проектируемых работ на окружающую среду.....	86
9.2.2. Охранные мероприятия и возмещение ущерба.....	87
9.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. ....	89
9.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	91
9.4.1. Организация труда и отдыха при работе на буровом станке.....	91
9.4.2. Организация рабочей зоны при ударно-канатном бурении.....	92
10. Ожидаемые результаты.....	93
11. Изучение минерального состава шлиховых проб участка Полуденный .....	94
Заключение.....	104
Список используемых источников .....	105
Приложения .....	108

## **Обозначения и сокращения**

ГКЗ - Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых

ГРР - Геологоразведочные работы

ГСМ - Горюче-смазочные материалы

ДЭС - Дизельная электростанция

ИТР - Инженерно-технический работник

ОПС – Окружающая природная среда

ПДК - Предельно допустимая концентрация

ПДУ - Предельно допустимый уровень

ППР – Планово-предупредительный ремонт

ТЗР – Транспортно – заготовительные расходы

ТО - Техосмотр

УКБ - Ударно-канатное бурение

## Введение

Целью данной выпускной квалификационной работы является изучение геологического строения Блэн-Рубиконской площади и составление проекта оценочных работ руч. Рубикон с описанием методики подсчета запасов по категории  $C_2$ .

Основными задачами работы являются: анализ геологического строения Блэн-Рубиконской площади; выбор и обоснование разведочных работ на перспективных участках выбранной площади; составление графического материала; описание методики подсчета запасов; расчёт стоимости проекта.

Основным видом работ являются ударно-канатное бурение, пробоотбор и промывка на установке Проба-2М с доводкой вручную на лотке.

В специальном разделе изучены шлиховые пробы, отобранные из песков месторождения россыпного золота руч. Полуденный.

**Общество с ограниченной ответственностью «Ылэн»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Директор ООО «Ылэн»

\_\_\_\_\_ Агибалов Н.Н

\_\_\_\_\_ 2016 г.

Раздел плана: **Оценочные работы**

Полезное ископаемое: **Золото россыпное**

Наименование объекта: **Месторождение руч. Ылэн с правым притоком руч.  
Рубикон (бассейн р. Антагачан)**

Местоположение: **Республика Саха (Якутия), Оймяконский и Момский  
улусы**

## **1. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**на проведение оценочных работ по месторождению россыпного  
золота на Ылэн - Рубиконской площади**

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

Проведение поисковых и оценочных работ на месторождении россыпного золота руч. Рубикон, с переводом прогнозных ресурсов категорий  $P_3$  в  $P_1$  запасы промышленной категории  $C_2$  для открытой раздельной добычи, с целью выполнения условий пользования недрами и наращивания минерально-сырьевой базы.

Участок расположен в 120 км северо-восточнее пгт. Усть-Нера на территории Оймяконского и Момского районов республики Саха (Якутия), на правом берегу руч. Ылэн.

**2. Геологические задачи, последовательность и основные методы их решения.**

Геологоразведочные работы проходят в две последовательные стадии, включающие поиски и оценку долины руч. Рубикон в пределах площадей с

прогнозными ресурсами категории  $P_3$ . Первая (поисковая) стадия выполняется с целью геологического обоснования оценки перспектив исследованных площадей и оценки прогнозных ресурсов категории  $P_1$ . Вторая (оценочная) стадия выполняется с целью обеспечения оценки промышленной значимости месторождения и прироста запасов категории  $C_2$  при получении положительных результатов первой (поисковой) стадии.

Бурение заверочных скважин диаметром 12 дюймов по заверочным линиям с целью подтверждения достоверности результатов оценочных работ.

Изучение условий залегания и морфологии промышленных контуров, изменчивости параметров россыпи, особенностей распределения золота в плане и разрезе.

Уточнение гранулометрического и вещественного состава золотоносных песков, их валунистости, льдистости и глинистости. Уточнение пробности, морфологии, гранулометрического состава золота.

Изучение горно-технических и мерзлотно-гидрогеологических условий залегания россыпи с целью обоснования технологической схемы отработки месторождения.

Разработка оптимальной технологии ведения горно-эксплуатационных работ и обогащения золотоносных песков.

Оценка степени воздействия разработки на окружающую среду.

Проведение комплекса топографо-геодезических работ по уточнению и развитию планово-высотного обоснования площади месторождения и составление топографической основы масштаба 1:2000 на площади, ранее охваченной детальной топо-геодезической съемкой.

Подсчет ресурсов категории  $P_1$ , запасов по категории для открытой раздельной добычи с применением действующих кондиций.

Решение предусмотренных задач предполагается выполнить комплексом буровых, опробовательских и лабораторных работ, используя геологическую информацию и сеть выработок, полученный предыдущими геологоразведочными работами.

### **Основные методы решения геологических задач:**

- на первой стадии бурение скважин УКБ диаметром 8 дюймов по сети 1600x 20 м с использованием и развитием ранее созданной сети выработок поисковой стадии;
- на второй стадии по положительным результатам первого этапа, бурение скважин УКБ диаметром 8 дюймов по сети 800 x20 м;
- бурение заверочных скважин УКБ диаметром 12 дюймов по 3 разведочным линиям, сравнение данных разведочного и заверочного бурения, с обоснованием достоверности результатов работ;
- опробование скважин УКБ в соответствии с действующими методическими рекомендациями интервалами по 0,4 м, с учетом кондиционных параметров с целью полного оконтуривания золотоносного пласта;
- промывка проб по традиционной технологической схеме с доводкой вручную на лотке;
- лабораторные исследования проб с целью расчета содержания, гранулометрической характеристики, пробности золота, минералогического состава песков и других параметров с детальностью, достаточной для подсчета запасов по промышленным категориям;
- уточнение горно-технических, мерзлотно-гидрогеологических условий отработки россыпи в соответствии с действующими методическими рекомендациями, изучение физико-механических свойств рыхлых образований и плотика, торфов и продуктивного пласта;
- камеральные работы с целью подсчета запасов в соответствии с действующими методическими рекомендациями.

### **3.Ожидаемые результаты и сроки выполнения работ.**

В результате поисково-разведочных работ будут выявлены, оконтурены и детально изучены морфология, вещественный состав, золотоносность продуктивного пласта, с подсчетом ожидаемых запасов россыпного золота по категории С<sub>2</sub> для открытой раздельной добычи и защитой в филиале ГКЗ, а также уточнены горно-технические и мерзлотно-гидро-геологические условия

отработки месторождения.

**Сроки выполнения работ:**

- Начало работ -2 квартал 2016 г.
- Завершение работ -4 квартал 2017 г.

Главный геолог ООО «Ылэн» \_\_\_\_\_ Кочетков А. П.

## 2. Общие сведения об объекте работ

Месторождение россыпного золота руч. Рубикон расположено в Верхне-Индигирском горнопромышленном районе, приурочено к долине одноименного ручья.

В административном отношении площадь месторождения входит в состав Оймяконского и Момского улусов Республики Саха (Якутия). Административный центр Оймяконского улуса в пгт. Усть-Нера. Месторождение находится в 43 км ССЗ центрального поселка прииска «Победа» и в 70 км СВ пос. Усть-Нера (по прямой) [38].

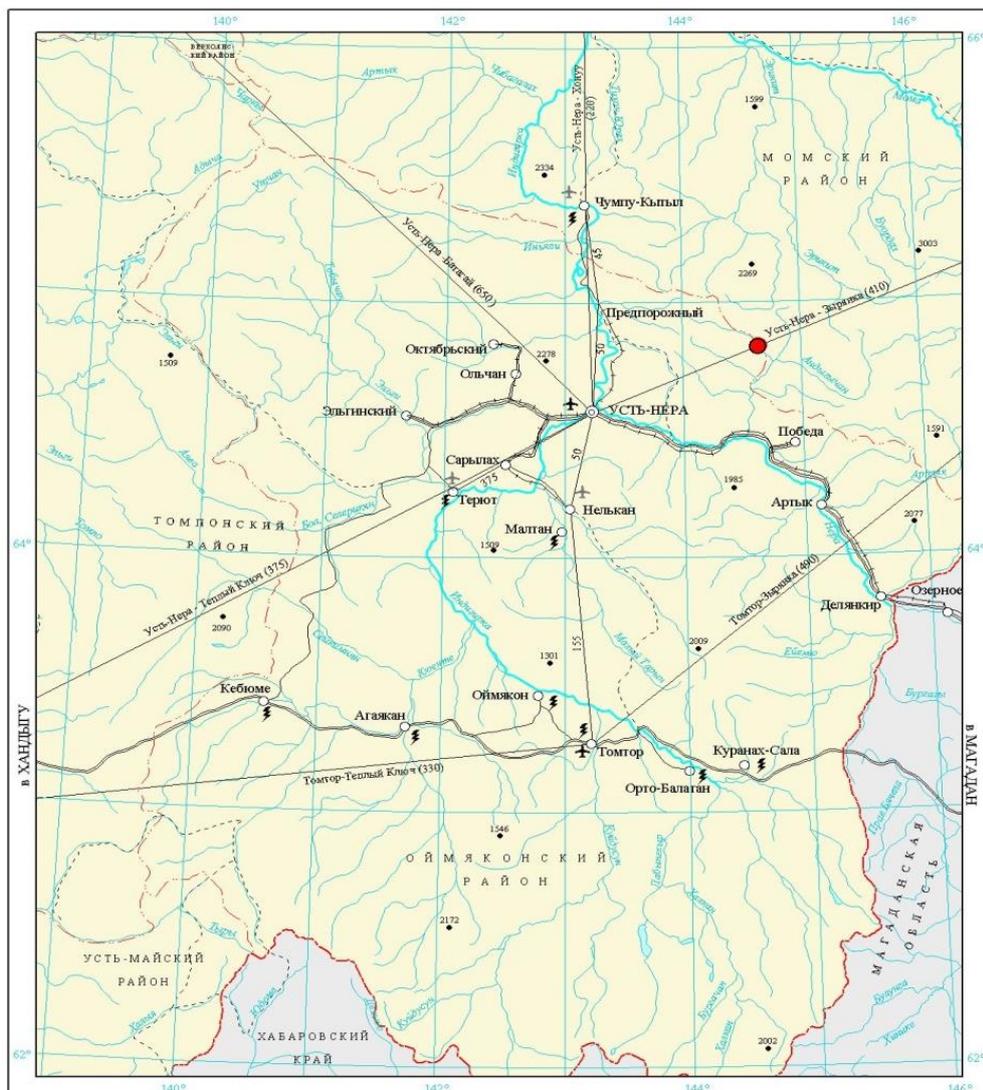
Административный центр Момского улуса пос. Хонуу расположен в 190 км севернее по прямой до месторождения (Рис. 1).

Месторождение руч. Рубикон расположено в 50-55 км от ближайших населенных пунктов поселков Бурустах и Победа по бездорожью или по зимнику местного значения. Расстояние до поселка Усть-Нера – 120 км, из них 50 км автозимником по притокам руч. Антагачан до его устья, далее 70 км по автодороге II класса Усть-Нера – Магадан. Поселок Усть-Нера связан автодорогой II класса с портами Нагаево (г. Магадан) и Хандыга (на Алдане). Расстояние их от поселка Усть-Нера 1011 км и 1045 км соответственно. По автодороге осуществляется снабжение района продовольствием и техническими материалами [35].

**Рельеф.** В орографическом отношении район месторождения расположен в области сочленения альпийского высокогорья системы хребтов Черского с Нерским плоскогорьем и характеризуется развитием среднегорного рельефа. Абсолютные высоты водоразделов 1100-1500 м при относительных превышениях над днищами долин 200-700 м. В приустьевой части долины руч. Ылэн отмечается перемежаемость резко расчлененного среднегорья с участками сглаженного средне-низкогорного рельефа. Склоны водоразделов крутые и средней крутизны (18-45°), задернованы или перекрыты чехлом элювиально-делювиальных отложений. Район характеризуется

удовлетворительной обнаженностью на водораздельных грядках среднегорья и плохой - в долинах рек и ручьев.

РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)  
 ОБЗОРНАЯ ГЕОГРАФО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СХЕМА  
 ВЕРХНЕ-ИНДИГИРСКОГО ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА  
 2005 г.  
 масштаб 1:2 500 000



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- |       |  |         |   |
|-------|--|---------|---|
| ⊙     | Центры улусов                            | -----   | Зимние дороги (основные)  |
| ○     | Прочие населенные пункты                 | ✈       | Авиационные сообщения   |
| •     | Отметки высот                            | а) ✈    | а) аэропорты  |
| ⚡     | Электростанции дизельные и газотурбинные | б) ✈    | б) расстояние (км)  |
| —+—+— | Линии электропередач                     | в) ✈    | в) посадочные площадки  |
| ==    | Улучшенные грунтовые дороги              | —       | Граница Республики Саха (Якутия)                                  |
| —     | Грунтовые дороги                         | - - - - | Границы улусов  |
|       |  | ●       | Месторождение россыпного золота руч. Полуденный, лев. пр. р. Ылэн |

Рис. 1. Обзорная географо-экономическая схема Верхне-Индигирского горнопромышленного района [38]

**Гидросеть.** Основной водной артерией является р. Нера (пр. пр. р. Индигирки) с наиболее крупными притоками – р. Антагачан и Бурустах. Ширина долин этих притоков достигает 400-600 м, иногда до 1 км. Притоки характеризуются бурным течением, изобилуют перекатами. В долинах р. Антагачан, руч. Ылэн развиты наледи, многие из которых не успевают за лето стаивать. Все водотоки района характеризуются непостоянным режимом. Наиболее полноводны они в периоды таяния снегов и затяжных дождей. По своему качеству вода водотоков пригодна для бытовых и технических нужд.

**Климат.** Климат района резко континентальный. Среднегодовая температура составляет 15°С. Продолжительность холодного периода с отрицательными среднемесячными температурами – 7 месяцев (октябрь-апрель). Минимальная температура составляет 55-65°С, максимальная - +30-35°С. Среднегодовое количество атмосферных осадков не превышает 250 – 300 мм, до 75% их выпадает в виде дождя. Снежный покров держится с начала октября до середины мая. Ледостав происходит в конце сентября.

Район не опасен в отношении снежных лавин, селевых потоков, оползней. По нормативной карте сейсмического районирования РФ, Оймяконский район находится в 8-балльной зоне. Зафиксированная сила землетрясений не превышает 4-х баллов.

Район месторождения расположен в области сплошного распространения криолитозоны, мощность которой превышает 350 м. Мощность деятельного слоя составляет 0,8-5,0 м, максимальная оттайка пород деятельного слоя отмечается в конце августа - начале сентября. В прирусловой части р. Антагачан развиты сезонные и устойчивые талики, вмещающие воды подрусловых потоков.

**Растительность.** Древесная растительность района представлена мелколесьем даурской лиственницы, осины, кустарником кедрового стланика, карликовой берёзой, в долинах ручьев встречается чозения, ольха, тальник и тополь. Строительный лес отсутствует, лес для топливных и крепежных нужд

имеется в достаточном количестве. В качестве стройматериалов можно применять гравийно-галечные смеси, щебень, песок, глину и суглинки.

**Электроснабжение** площади месторождения возможно от местных электростанций. Снабжение питьевой и технической водой может осуществляться за счет руслового стока ручья Рубикон, реки Ылэн.

Особо охраняемые природные территории, земли традиционного пользования и иные земли ограниченного пользования в пределах предлагаемого к лицензированию участка недр отсутствуют.

### 3. Общая характеристика изученности объекта

Первые сведения о золотоносности района были получены в 1933 г. Ю.А. Одинцом.

В 1934-35 гг. Верхне-Колымской экспедицией Дальстроя (Галченко, Асеев) была выявлена промышленная россыпная золотоносность в бассейне р. Антагачан. На основании результатов этих работ в 1936 г. партией под руководством Е.Т. Шаталова была подтверждена оценка золотоносности района [35].

С организацией Индигирской экспедиции Дальстроя в 1937 г. начались систематические геологические исследования и поиски полезных ископаемых района.

В 1937 г. территория района была охвачена геологической съемкой масштаба 1:500000 Нижне-Нерской партией (И.Е. Исаков, 1937 г.). В общих чертах установлены геологическое строение района и его металлогеническая специализация на золото. В аллювии руч. Ылэн была установлена знаковая золотоносность [35].

В 40-х годах район был покрыт геологической съемкой масштаба 1:100000, 1:200000 (Кац, 1943 г., Агейкин, Холь, 1944 г. и др.). В результате геологоразведочных работ в аллювии руч. Ылэн и в 17-ти его притоках (Полуденный, Рубикон и др.) была выявлена знаковая золотоносность.

В 50-е и начале 60-х годов в районе велись геологические исследования масштаба 1:50000 (Е.П. Данилогорский, В.А. Твердохлебов, 1954, С.С. Лутанов, 1955, Н.В. Бузов, 1965, М.Н. Котов и др.). Была подтверждена установленная ранее золотоносность ряда ручьев, выявлены новые перспективные объекты на россыпное золото, дана положительная оценка левым притокам руч. Ылэн.

Вся площадь района покрыта кондиционной геологической съемкой масштаба 1:200 000, большая часть площади - крупномасштабными (1: 50 000 и 1: 25 000) геологосъемочными работами. В 1966 г. (Е.П. Данилогорский, 1966 г.) составлен лист геологической карты Q-55-XXV, XXVI масштаба 1:200 000. Проведено множество тематических работ, характеризующих перспективность

района на рудное и россыпное золото. В 1960 г. в районе проведены аэромагнитная съемка масштаба 1: 100 000 (Д.И.Гуторович, 1959 г.) и масштаба 1: 200 000 (Т.В. Голубева, 1960 г.), весь район покрыт гравиметрической съемкой масштаба 1: 100 000 (В.Д.Артамонова, 1960 г.). Долины р. Антагачан частично заснята мензульной съемкой масштаба 1: 2000.

Разведочные работы на россыпное золото были начаты в 1939 г. Верхне-Антагачанским разведрайоном ИГПУ «Дальстрой», а с 1945 года проводились с перерывами до 1995 г. Небольшие объемы шурфовочных и ревизионных работ проводились также поисково-съёмочными партиями Н.В. Бузова, М.А. Котова и др. В результате геологоразведочных работ были выявленные мелкие россыпи золота в долине руч. Ылэн, к настоящему времени отработаны полностью (Прямой, Укромный) и частично (руч. Напрасный-Труд, Лилипут-Лев.Лилипут), а также многочисленные признаки промышленной золотоносности в долинах левых притоков руч. Ылэн [37].

В 1957-58 гг. Куобах-Багинской партией была проведена поисковая разведка при помощи шурфов в долине руч. Ылэн и его левых и правых притоках (руч. Чистый, Тазит, Любовь, Софья, Цирк, Муза, Погожий, Афродита, Надежда, Земфира, Алеко). Промышленных россыпей золота обнаружено не было. Содержание золота в отдельных шурфах составило от знаков до 2,4 г/м<sup>3</sup>.

В 1966 г. Лево-Ылэнской поисково-геоморфологической партией масштаба 1:25000 (М.А.Котов, 1967 г) в результате поисково-разведочных работ на левобережье руч. Ылэн была выявлена промышленная россыпь золота руч. Напрасный и Труд, в долине руч. Укромного разведана забалансовая россыпь. Рекомендовалось проведение поисковой разведки в долинах ручьев Тазит, Лилипут Чистый, Цирк, Элит, Кус, Полуденный [38].

В 1970 г. Антагачанским отрядом (М.А.Котов, 1970 г) в долинах руч. Напрасного и Труд была разведана промышленная россыпь золота. В результате поисковой разведки была выявлена перспективность левых притоков нижнего течения руч. Ылэн.

В 1989-1994 гг. Буровой ПРП ВИГГГП (Н.Д. Эрнст, 1994 г) были проведены поисково-оценочные работы при помощи скважин УКБ в долине руч. Ылэн (бассейн среднего течения р. Неры). В результате были детально разведаны мелкие промышленные россыпные месторождения золота руч. Элит, Левый Элит, Полуденный с балансовыми запасами категории С1, С2, оценены прогнозные ресурсы категории Р1 россыпей - руч. Лилипут, Тазит, Полуденный, катег. Р2 - Кус. С помощью скважин УКБ были опосредованно разведаны долины руч. Ылэн с его левыми притоками - Рубикон, Темный, Цирк, Манежный, Чистый, Горный, признанные бесперспективными на обнаружение промышленных россыпей золота. Все разведанные и оцененные россыпи мелкие по запасам с неравномерным распределением золота. Золото россыпей, в основном, мелкое. Россыпи характеризуются сходной морфологией и разведаны с применением одинаковой плотностью разведочной сети – 1,7-3,6 тыс.м<sup>2</sup>. Оцененные россыпи мелкие с неравномерным распределением золота, струйчатого строения, мелкозалегающие (с мощностью торфов 4,2-8,0 м) и глубокозалегающие (с мощностью торфов 19,5-40,4 м). Минимальная ширина россыпей от 20 м (Лилипут). Прогнозируемые средние содержания 0,68-1,62 г/м<sup>3</sup>, в основном, с повышающим коэффициентом (1,3-2,2), ожидаемые от проведения разведки с применением крупнообъемного опробования.

В 1990-91 гг. (Н.Д. Эрнст, 1994 г) с целью выяснения золотоносности аллювиальных отложений долины руч. Ылэн между устьями руч. Рубикон и Чистый (левые притоки руч. Ылэн) были пройдены буровые линии 10, 32, 70, 92, 196, 256, 300 п через 1200-4000 м. Расстояния между скважинами составили 20-80 м. В нижнем течении ручья линиями 10, 32, 92 были установлены широкие слабозолотоносные контуры. Средние содержания изменяются от значений до 0,33-0,58 г/м<sup>3</sup> на пласт песков мощностью 0,4 м, реже 0,8-1,2 м, при мощности торфов 2,8-27,6 м.

## 4. Характеристики объекта работ

Раздел составлен с использованием материалов ООО «Ылэн» и ООО «Национальная артель старателей народов Севера «Сулус»», которые предоставили «Проект разработки месторождения р. Ылэн с притоками Элит и Левый Элит» и «Проект разработки месторождения Россыпного золота руч. Полуденный (правый приток р. Ылэн)» [37,38].

### 4.1. Геологическая характеристика

В геологическом строении района принимают участие юрские геосинклинальные отложения, относящиеся к верхоянскому комплексу и континентальные четвертичные отложения (Рис 2).

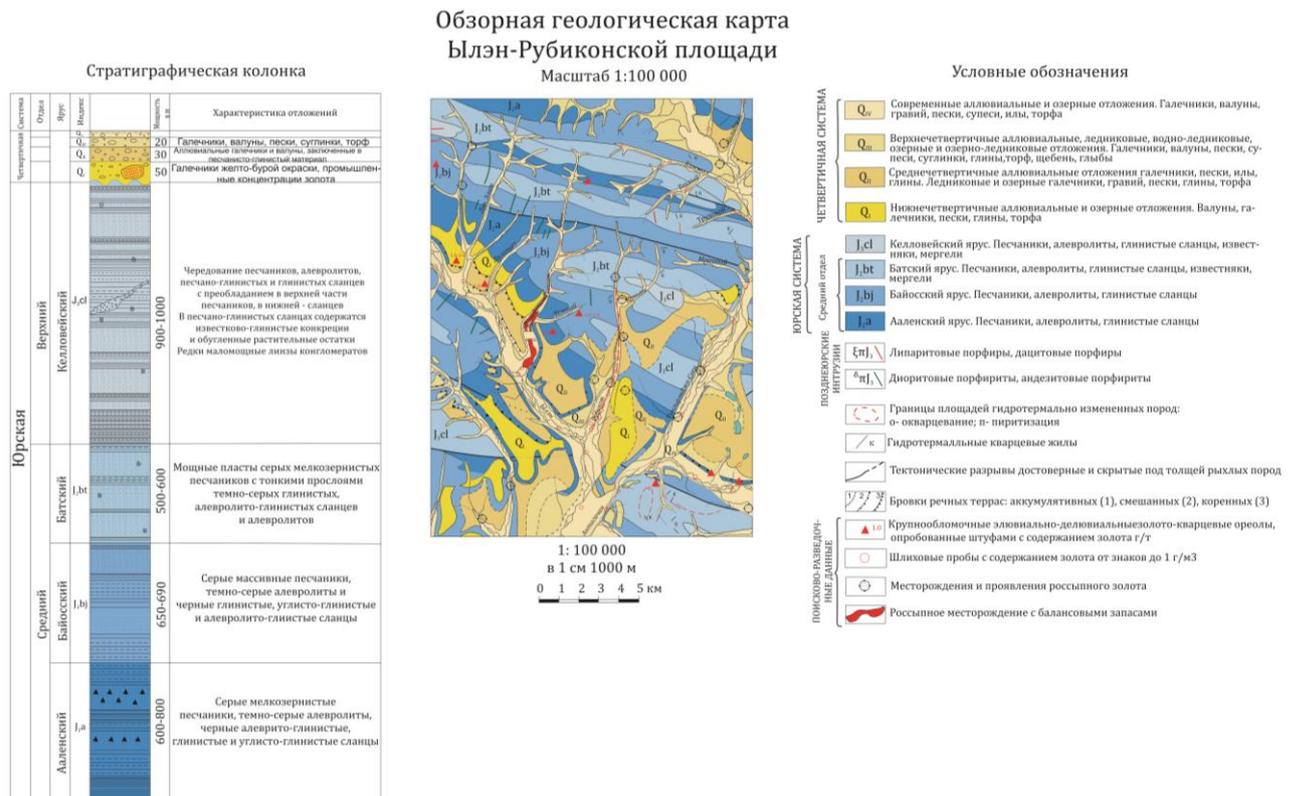


Рис. 2. Обзорная геологическая карта Ылэн-Рубиконской площади, масштаб 1:100 000

### Юрская система. Средний отдел.

Среди юрских пород среднего отдела выделены отложения ааленского, байосского и батского ярусов.

Ааленский ярус ( $J_2a$ ). Отложения наиболее распространены в бассейне р. Блэн и представлены серыми мелкозернистыми, реже граувакковидными песчаниками, в небольшом количестве встречаются темно-серые алевролиты, черные алеврито-глинистые, глинистые и углисто-глинистые сланцы. Мощность отложений 600-800 м.

Байосский ярус ( $J_2bj$ ). Отложения широко распространены в районе и сложены серыми массивными песчаниками, темно-серыми алевролитами и черными глинистыми, углисто-глинистыми и алеврито-глинистыми сланцами. Мощность отложений 650-690 м.

Батский ярус ( $J_2bt$ ). Отложения представлены мощными пластами серых мелкозернистых песчаников, разделенных тонкими прослоями темно-серых глинистых, алеврито-глинистых сланцев и алевролитов. Мощность отложений 500-600 м.

### **Юрская система. Верхний отдел.**

Келловейский ярус ( $J_3cl$ ). Отложения ограниченно распространены в виде узких полос и представлены чередованием песчаников, алевролитов, песчано-глинистых и глинистых сланцев с преобладанием в верхней части песчаников, в нижней сланцев. В песчано-глинистых сланцах содержатся известково-глинистые конкреции и обугленные растительные остатки. В породах толщи изредка встречаются маломощные линзы конгломератов, состоящие из гальки глинистых сланцев, реже известняков, дацитов, андезитов, кварца и песчаников. Мощность отложений 900-1000 м.

### **Четвертичная система**

Четвертичные отложения широко развиты в районе и представлены разновозрастными комплексами осадков и различными генетическими типами.

Нижнечетвертичные отложения ( $Q_1$ ) покрывают поверхности террас высотой 150-200 м. Это галечники, часто имеющие желто-бурую окраску. Мощность их на террасах 30-50 м. отложения содержат промышленные концентрации золота.

Среднечетвертичные отложения ( $Q_{II}$ ) развиты на 100-120-ти метровых террасах и представлены аллювиальными галечниками и валунами, заключенными в песчано-глинистый материал серого и желтовато-серого цвета; нередко присутствуют прослой глины и супесей, линзы погребенного льда. Мощность отложений 20-40 м.

Верхнечетвертичные отложения ( $Q_{III}$ ) аллювиальные и ледниковые широко распространены в речных долинах. Ледниковые образования представлены водно-ледниковыми и озерно-ледниковыми отложениями. Ледниковые отложения покрывают поверхности террас III-V уровней. Водно-ледниковые отложения представлены валунно-галечным материалом с линзами песка и гравия. Мощность отложений не превышает 1-5 м. Озерно-ледниковые отложения сложены песком и галькой, ленточными суглинками. Видимая мощность колеблется от 2 до 10 м. Аллювиальные верхнечетвертичные отложения участвуют в строении террас высотой 5-10 м и более. Аллювий террас представлен галечниками, валунами, песками, суглинками и торфом. Мощность аллювия 3-10 м [37].

Современные отложения ( $Q_{IV}$ ). Современные образования представлены отложениями аллювиального, пролювиального, коллювиального, солифлюкционного, делювиального и элювиального происхождения.

Аллювиальные отложения развиты в поймах и на террасах высотой до 5-10 м и представлены обломочным материалом различного петрографического состава. Мощность современного аллювия 2-15 м.

Пролювиальные отложения сложены плохо сортированными обломками местных пород с примесью супеси и суглинка в потоках и конусах выноса мелких ручьев. Мощность отложений до 20 м.

Коллювиальные и солифлюкционные отложения обычно перекрывают аллювиальные галечники и состоят из ила и щебня с примесью песка и прослоями льда. Мощность отложений до 4-5 м.

Элювиальные и делювиальные отложения перекрывают почти сплошным покровом мощностью до 2-3 м водораздельные пространства и представлены

щербнем, дресвой, реже глыбами коренных пород с примесью супеси, реже суглинка.

### **Интрузивные образования**

Магматическая деятельность проявилась в районе слабо: единичные маломощные дайки кислого и среднего состава относятся к позднеюрскому интрузивному комплексу. Преобладающая часть даек вытянута в северо-восточном направлении. Сложены дайки диоритовыми и андезитовыми порфиритами, липаритовыми и дацитовыми порфирами. Чаще всего встречаются дайки мощностью 10-20 м и длиной 1-5 км. Часто дайки окварцованы; в прожилках кварца и в телах даек встречаются редкие включения пирита [36].

### **Гидротермальные образования**

Гидротермальные образования представлены кварцевыми жилами, зонами окварцевания осадочных пород и пиритизации. Гидротермальные образования установлены в осадочных и дайковых породах. Жильные тела сложены кварцем, в меньшей степени карбонатами с примесью хлорита. Рудная минерализация в жилах представлена редкой вкрапленностью сульфидов. Мощность кварцевых жил колеблется от 0,1 до 1,5 м, протяженность - от 15-30 м до 100-200 м. Преобладающее простирание северо-западное. Жилы образовались в условиях средних температур и умеренных глубин.

Месторождение россыпного золота Рубикон расположено в долине ручья Рубикон, левого притока руч. Ылэн, являющийся правым притоком р. Антагачан. Отметки дневной поверхности в месте расположения месторождения 865-968 м. Долина ручья Рубикон прямолинейная, в целом – юго-юго-западного простирания. Форма долины трапециевидная с симметричными склонами. Пойма плоская ровная, сочленяется со склонами четко. В долине отмечаются лишь коренные террасы V-VI уровней. Ширина долины руч. Рубикон в районе месторождения 200-350 м. Склоны чаще крутые осыпные, на отдельных отрезках относительно пологие.

Русло меандрирует, в нижней части россыпи тяготеет в основном к левому увалу и центральной части долины, в верхней – к правому увалу. Русло ручья врезано в пойму на 1-1,5 м, ширина его в нижнем течении 10-15 м. Глубина водотока в межень 0,2-0,4 м. Средний дебит 4-4,5 м<sup>3</sup>/с.

Разведочными выработками коренные породы вскрыты на глубину до 1 м, верхняя часть их часто трещиновата. Коренные породы перекрыты рыхлыми отложениями, мощность их на площади месторождения колеблется от 2,0 до 13 м. сводный разрез отложений, вскрытых горными выработками в пределах россыпи, приводится ниже:

1. Почвенно-растительный слой. Распространен повсеместно, кроме нескольких русловых траншей, представлен песчано-глинистым материалом с редкой галькой, корнями растительности. Мощность слоя 0,1-0,2 м.

2. Ил, песок серого цвета с редкой галькой, льдом. Мощность слоя по отдельным выработкам от 0,2 м до 2,0 м. В ряде выработок этот слой отсутствует.

3. Галька, гравий, песок с редкими валунами, глиной, льдом. Обломочный материал средней и хорошей окатанности, по составу преобладают песчаники, алевролиты, реже гранитоиды. Валунуны по размеру средние и мелкие. Песок разнозернистый серого цвета. Глина светло-серого, серого, желтовато-серого цвета. Описываемые отложения часто слоистые отмечены линзы обогащенные льдом или глиной, линзы из песка, «сушенцов», мощность линз до 0,5 м. Мощность галечно-гравийных отложений по отдельным выработкам от 2,0 м до 8,0м.

4. Элювий-щебень, дресва алевролитов, песчаников, редко глинистых сланцев с редким гравием, галькой, песком, сцементированы серой или желтой глиной (количество до 20-30%). Мощность вскрытых элювиальных отложений 0,2-1,0 м.

5. Коренные породы в районе месторождения представлены алевролитами, реже песчаниками. Алевролиты темно-серые, плитчатые, трещиноватые, с просадкой глины по трещинам. Песчаники серые,

мелкозернистые, иногда с маломощными (до 5 мм) прожилками кварца. Максимальная глубина вскрытия коренных пород составляет 1,3 м, контакт с аллювиальными отложениями и элювием четкий.

#### **4.2. Геоморфологическая характеристика**

Россыпь приурочена к пойменной части долины руч. Рубикон. Протяженность промышленной части россыпи 4 км, средняя ширина 130 м. Средняя мощность торфов 8 м, средняя мощность пласта песков 0,9 м, среднее содержание 0,68-1,62 г/м<sup>3</sup>. В плане форма россыпи лентообразная, отношение длины россыпи к ее ширине составляет 25:1. В вертикальном разрезе россыпь представляет собой пластовую залежь переменной мощности, перекрытую незолотоносными отложениями [38].

В целом по месторождению промышленный пласт по мощности залегает на 54,5% в аллювии, 45% в элювии и на 0,5% - в коренных породах. Поверхность плотика россыпи волнистая, вертикальные амплитуды возвышенностей и западин плотика, в основном, не превышает 1 м. Средний уклон плотика вдоль россыпи составляет 0,02. Просадка золота в коренные породы составляет 0,2-1,0 м, в среднем 0,18 м.

Россыпь руч. Рубикон по генезису является аллювиальной и пригодна для раздельной отработки открытым способом. Основные параметры россыпи характеризуются в целом невыдержанностью как по простиранию, так и в поперечном направлении. Золото в россыпях распределено неравномерно. Золото мелкое и средних размеров, хорошей и средней окатанности.

#### **4.3. Гидрогеологическая и инженерно-геологическая характеристика**

Район месторождения находится в области распространения многолетней мерзлоты, локально-нарушенной подрусловыми таликами крупных водотоков.

При проходке выработок обводненных таликов не встречено. Специальных гидрогеологических исследований не проводились. Россыпь приурочена к многолетнемерзлым породам.

Мощность деятельного слоя составляет 0,9 м. Оттайка начинается в конце мая и максимального значения достигает к концу сентября. Подрусловые

потоки в долинах наиболее крупных водотоков района (р.р. Антагачан, Ылэн) сохраняются в течении всей зимы. Мощность таликов, вмещающих подрусловые потоки, в летнее время достигает 10 и более метров. В долинах мелких водотоков мощность подрусловых потоков не превышает 3-5 м и в течении зимы они полностью перемерзают.

Излияние подрусловых надмерзлотных вод, накапливающихся в подрусловых таликах, периодически отмечается в течение всей зимы. Связь подруслового потока с подмерзлотными водами не установлена и по всей вероятности отсутствует. В долинах р. Антагачан и р. Ылэн формируются обширные наледи.

Рыхлые отложения, находящиеся в мерзлом состоянии, заключают воду в виде мелкой вкрапленности или нитевидных прожилков.

По химическому составу подмерзлотные воды близки к поверхностным. Среди них преобладают гидрокарбонатные, реже сульфатные, кальциевые или натриевые воды. Санитарно-бактериологические свойства вод не изучены, но их употребление в питьевых целях не приводило к каким-либо заболеваниям.

## **5. Методика, объемы и условия производства проектируемых работ.**

Основной задачей является выполнение поисково-оценочных на Ылэн-Рубиконской площади с целью дальнейшего изучения и установления основных параметров россыпи.

Обоснованием постановки принятых в проекте поисковых и оценочных работ является недостаточный объем геологических данных прошлых ГРР, отсутствие первичной геологической информации, литологических разрезов.

Общая продолжительность поисковых и оценочных работ по проекту с учетом затрат на подготовку и представление отчета составляет 1,5 года: с II квартала 2016 г. по IV квартал 2017 г.

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. [21]

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

1. Составить проектно-сметную документацию на проведение работ;

2. Организация полевых работ:

- Провести поисковые и оценочные работы посредством бурения скважин УКБ по разведочным линиям ориентированным вкрест простирания россыпи по сети 1600-800x20 м.

- Геологоразведочные работы в две последовательные стадии, включающие поиски и оценку долины руч. Рубикон в пределах площадей с прогнозными ресурсами категории  $P_3$ . Вторая (оценочная) стадия выполняется с целью прироста запасов кат.  $C_2$  при получении положительных результатов первой (поисковой) стадии.

- Бурение заверочных скважин с целью подтверждения достоверности результатов поисково-оценочных работ.

3. Завоз на участок необходимых материалов, оборудования;

4. Временное и технологическое строительство;

5.Изучение горнотехнических и гидрогеологических условий залегания песков россыпи, распространение и глубину сезонного промерзания грунтов;

6.Ликвидация полевых геологоразведочных работ, рекультивационные работы, вывоз с участка производственного геологоразведочного оборудования и остатков материалов;

7.Проведение топографо-маркшейдерской привязки пройденных скважин и буровых линий и выработок в плано-высотном отношении;

8.Проведение лабораторных работ. Изучить золото объекта (среднее содержание, степень изменчивости, окатанность, пробность, крупность и пр.);

9.По завершению всех видов геологоразведочных работ, предусмотренных проектом, составить геологический отчет с подсчетом запасов категории  $P_1$ ,  $C_2$ .

Выбор способа разведки обусловлен наличием имеющегося оборудования и необходимостью разведки, подсчета и утверждения запасов.

Поисковые и оценочные работы предусматривается провести скважинами УКБ диаметром 8 дюймов, поскольку разведка россыпей УКБ в обводненных и многолетнемерзлых отложениях дает объективную информацию [28]. Места заложения разведочных линий и расстояния между ними распределены с учетом параметров россыпи. Расстояния между скважинами в линиях (20 м) приняты в связи с необходимостью получения достаточной информации для подсчета запасов требуемой категории. Объемы ударно-канатного бурения определены исходя из количества необходимых для оценки россыпи буровых скважин и средней их глубины, с учетом бурения контрольных скважин для заверки данных основного бурения.

### **5.1. Организация**

Бурение будет вестись в период с декабря 2016 г. по сентябрь 2017 г. Работы предусматривается проводить согласно общему режиму работы предприятия – 8-часовой рабочий день. Буровая бригада, состоящая из 9 человек, обслуживает 4 станка в три смены. Бригаду возглавляет буровой мастер (на 4 станка). Бригада 1 станка состоит из 1 техника-геолога, 1

бурильщика, 1 помощника бурильщика, 1 промывальщика. Всего три бригады в количестве 54 чел.

Промывка проб будет проводиться на участке работ на промывочной установке «Проба 2М».

Проходка заверочных скважин будет осуществляться станком ударно канатного бурения БУ-20-2 УШМ.

Доставка персонала на объект работ с пгт. Усть-Нера будет осуществляться специально оборудованной вахтовой автомашине, доставка грузов – грузовой автомашиной. Проживание персонала на объектах работ в зданиях временного строительства.

Лабораторные работы (обработка шлиховых проб и взвешивание золота, ситовой анализ и другие виды лабораторных исследований) будут выполняться в пгт. Усть-Нера в физико-химической лаборатории Верхне-Индибирской экспедиции.

Гидрогеологические и технологические исследования, топо-геодезические и камеральные работы будут выполняться силами геолого-маркшейдерской службы по мере выполнения объемов бурения скважин.

## **5.2. Проектирование**

В процессе проектирования будут выполнены следующие работы:

- изучение фондовых материалов по геологии на проектируемую площадь, ознакомление с результатами поисковых работ;
- составление необходимых графических и табличных приложений (карт, планов, схем, таблиц и др. материалов) масштаба 1:10 000.
- составление текста проекта и сметы на поисковые и оценочные работы.

На основании анализа всех имеющихся материалов проводится выбор участков для постановки поисковых и оценочных работ, выбирается рациональная сеть поисковых выработок, составляются наиболее характерные литологические разрезы по пройденным линиям и т.д.

Проектно-сметная документация составляется в соответствии с геологическим заданием.

### **5.3. Буровые работы**

Геологические задачи будут решаться путем бурения скважин УКБ диаметром 8 дюймов с промывкой всего объема буровых проб на механической промывочной установке «Проба-2М». Эти 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 [30, 31].

По условиям залегания, параметрам и характеру распределения золота, геологической и геоморфологической характеристике россыпь руч. Рубикон соответствует 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. Проектируемая сеть поискового бурения принята 1600 x 20 м., сеть оценочных работ принята 800 x 20 м.

Линии скважин УКБ будут проходить в пределах долины руч. Рубикон, чтобы дать оптимальную характеристику морфологии и золотоносности долины. Длина линий выбирается таким образом, чтобы пересечь все потенциально золотоносные элементы долины.

Глубина бурения проектных скважин, литологический разрез отложений приняты по аналогии с ближайшими выработками прошлых лет и составляет – 7,32 м.

Величина углубки скважины в коренные породы определяется глубиной проникновения золота в плотик в промышленных концентрациях. В среднем по россыпи просадка золота в коренные породы составляет 0,4 м.

Первая очередь (поисковая) проектируемых работ предусматривает:

Ведение работ на долине руч. Рубикон с прогнозными ресурсами категории  $P_3$  по сети 1600x20 для выявления прогнозных ресурсов кат.  $P_1$ .

Вторая очередь (оценочная) проектируемых работ предусматривает:

Проведение оценочных работ для выявленных промышленно значимых контуров в россыпи, с получением запасов категории  $C_2$  и будет полностью зависеть от результатов работ первой очереди.

Оценочные работы долины руч. Рубикон учтенными прогнозными ресурсами категории  $P_3$  по сети 800x20.

Планируется пройти 531 скважин по 14 разведочным линиям с объемом бурения – 4070 пог. м.

Заверочное ударно-канатное бурение диаметром 12 дюймов, по мерзлым и талым породам, с частичной обсадкой трубами 519 м (табл. 2):

Таблица 1 – Объем заверочного бурения диаметром 12 дюймов

Кол-во линий, шт.	Количество скважин, шт.	Глубина скважин, м	Средняя глубина скважин, м	Объем бурения, пог.м
3	70	5,22-10,22	7,72	540,4

### 5.3.1 Технология бурения

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

При забурке скважин с поверхности бурение будет вестись рейсами 0,4 м до глубины предполагаемого подсечения пласта песков (в зависимости от глубины залегания золотоносного пласта). Далее длина рейса будет составлять

0,2 м, с последующей углубкой в коренные породы. По коренным породам после прохождения пласта песков длина рейсов также составит 0,2 м.

Проектируемые скважины будут проходиться на участках распространения многолетней мерзлоты. Бурение в мерзлых породах будет вестись без обсадки, при обводненном состоянии пород будет производиться бурение с обязательным креплением обсадными трубами на всю глубину скважины или до плотных коренных пород во избежание осыпания стенок.

Скважины, проходящие в многолетней мерзлоте, предусматривается крепить направляющими трубами только приустьевую часть скважин на глубину 1,6 – 2,4 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.

Контроль за соблюдением технологии бурения и геологическую документацию скважин осуществляют геолог и буровой мастер.

### **5.3.2. Объемы буровых работ**

В таблице 2 приводится перечень проектируемых скважин. В общей сложности, проектом предусматриваются бурение скважин УКБ в объёме 4070

пог. м (531 скважин). Средняя проектная глубина скважин в соответствии с данными предшествующих работ составляет 7,72 м. Работы проводятся на территории VIII-температурной зоны, где зимний период длится с октября по май. Исходя из среднемесячной производительности бурового станка 600 пог. м, проектные объемы будут выполнены за 7 месяцев 4 буровыми станками в зимний период. Проектом предусматривается вахтовый метод работы по 15 дней. Работники бурового отряда будут заезжать из пгт. Усть-Нера, а по окончании вахты вывозиться для отдыха обратно. Буровые работы будут выполняться в три смены по 8 часов.

Таблица 2 - Общее количество проектных линий и скважин

Наименование	№№ развед. линий	Протяженность разв. линий, м	Кол-во скважин	Интервал между скважин., м	Средняя глубина скважин, м	Объем бурения, пог. м
1	2	3	4	5	6	7
I очередь						
	01	3660	183	20	7,72	1412,7
	02	2590	129	20	7,72	995,8
	5	470	23	20	7,72	177,5
	9	870	43	20	7,72	331,9
	10	100	5	20	7,72	38,6
	12	150	7	20	7,72	54
II очередь						
	1	1007	50	20	7,72	368
	2	655	32	20	7,72	247
	3	260	13	20	7,72	100,4
	4	280	14	20	7,72	108
	6	150	7	20	7,72	54
	7	170	8	20	7,72	51,8
	8	200	10	20	7,72	77,2
	11	150	7	20	7,72	54
<b>Всего</b>	<b>14</b>	<b>10712</b>	<b>531</b>			<b>4071</b>

Проектом предусмотрены:

- затраты на монтаж, демонтаж и перемещения буровой установки между линиями монтажей и демонтажей 14 (далее мон/дем);
- затраты на 517 перемещения буровой установки между скважинами по разведочным линиям (531-14 = 521 перемещений).

- Места заложения буровых линий на местности и точки заложения скважин на линии разбиваются геологом участка совместно с маркшейдером, с карт (планов) масштаба 1:10000. 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.

В связи с большим количеством скважин, для определения достоверности результатов разведки скважинами УКБ проектом предусматривается 10 контрольных скважин диаметром 12 дюймов, расположенных по всей площади проводимых ГРП.

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 (2 экз) и промывочный журнал (1 экз). В процессе бурения постоянно будет проводиться оценка качества проходки скважин.

В таблице 3 приведен усредненный геологический разрез по разведываемому участку (составлен по данным поисковых работ) руч. Рубикон.

Средняя глубина скважин по проекту 7,72 м, средняя мощность торфов – 6,79 м, мощность песков – 0,53 м., бурение будет проводиться с углубкой в коренные породы – 0,4 м.

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

Таблица 3. - Усредненный геологический разрез руч. Рубикон

Длина рейсов, м	Интервал глубин	Мощность отложений, м	% к объему	Категория пород	Краткое описание пород и их физическое состояние при проходке
0,4	0-0,1	0,1	1,29	II	Почвенно-растительный слой – ил с песком, торф, лед
	0,1-6,79	6,69	86,65	IV	Валунно-галечно-гравийные отложения с песком и суглинком (или илом)
0,2	6,79-7,32	0,53	6,88	V	Щебнево - глинистые отложения с небольшим количеством гальки, дресвы
	7,32-7,72	0,4	5,18	V	Песчаники, алевролиты, глинистые сланцы

#### 5.4. Гидрогеологические работы

Учитывая расположение района работ в зоне распространения многолетней мерзлоты и стадию работ, проектируется мерзлотно-гидрогеологические наблюдения.

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 будут проводиться попутные мерзлотно-гидрогеологические наблюдения:

- определение мощности деятельного слоя (на дату проходки);
- наличие сезонных и постоянных таликов и их характер;
- наличие и характер льдистости.

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%.

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. Уровень воды измеряют прибором – хлопущка-термометр, позволяющая одновременно измерять уровень и температуру воды.

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

### **5.5. Опробование полезных ископаемых и горных пород**

При ведении разведочных 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 промышленных интервалов, будут отобраны навески для производства ситового анализа, определения пробности.

Общепринятая схема опробования скважин УКБ при разведке россыпей состоит из:

1. Отбор шламовых проб при бурении скважин. Интервал опробования – 0,4 м.

2. Промывка и обогащение шламовых проб.

Отбор шламовых проб при проходке скважин УКБ производится поршневой желонкой до полного извлечения шлама с интервала опробования (проходки) 0,4 м и 0,2 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 пробуторки. Особое внимание уделяется соответствию объёма выжелоненной породы теоретическому объёму пробы. 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. Промывка проб будет осуществляться по общепринятой технологической схеме (рис.3).

Общий объём опробования по интервалу 0,4 м:  $7,72 \times 531 = 4099$  п. м

$4099 \text{ п. м} / 0,4 = 10\,248$  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 м<sup>3</sup>);
- хвосты контрольного шлюза (материал, скопившийся в ендовке, установленной под контрольным шлюзом, объём 0,02 м<sup>3</sup>);
- повторный переув хвостов доводочного сепаратора (материал, скопившийся в доводочном зумпфе и шлих, скопившийся на дражном коврик контрольного шлюза).

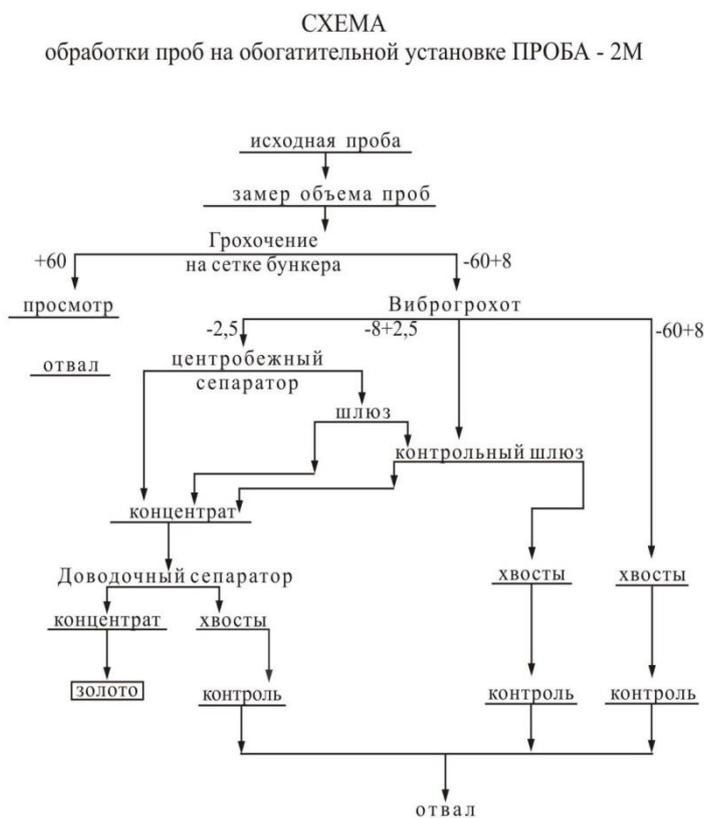


Рис. 3. Общепринятая технологическая схема обработки проб на установке ПРОБА-2М.

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

Таким образом, количество контрольных проб по всем скважинам составит:

$$531 * 3 = 1593 \text{ проба.}$$

Общий объём шлиховых проб составит:

10 248 основных + 1593 контрольных = 11 841 проб.

### **5.6 Лабораторные исследования**

Для изучения вещественной характеристики объекта проектируемых оценочно-разведочных 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.

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).

**Взвешивание золота** будет выполнено на микроаналитических электронных весах с точностью до 0,001 гр. При разведочных работах предполагается объём проб, подлежащих взвешиванию, равный 50 % от общего числа:

$$11\ 841 \text{ шт.} * 0,5 = 5\ 920 \text{ шт.}$$

#### ***Ситовой анализ золота***

Для ситового анализа планируется провести отбор проб в долине руч. Рубикон. Весь объём пробы золота подвергается расситовке с использованием набора сит с выделением следующих классов: 50; 30; 20; 10; 5; 2; 1; 0,5; и 0,2 мм.

#### ***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 золотин, их формы, окатанности, цвета и других особенностей. Работа выполняется с применением бинокля.

После морфологического описания все классы одной пробы объединяются, делятся на 5 примерно равных навесок по 100 мг с определением пробности золота по каждой навеске.

**Пробирный анализ** на золото предусматривается провести по пробам из элювиального слоя или трещиноватых коренных пород для общей характеристики золотоносности разновидностей коренных пород. На этот вид анализа будет направлено 10 проб. Предварительно пробы будут подвергнуты **дроблению и истиранию** до размера частиц 0,074 мм.

**Минералогический анализ** предусматривается провести по пробам из элювиального слоя или трещиноватых коренных пород для определения качественного и минералогического состава горных пород.

### **5.7 . Топографо-геодезические и маркшейдерские работы**

Комплекс топографо-маркшейдерских работ состоит в перенесении в натуру проектного положения разведочных линий, закреплении их долговременными пунктами, перенесении в натуру и планово-высотной привязки скважин и составления топографической основы – отчетных геологических планов для подсчета запасов по месторождению.

Работы проектируются в соответствии с требованиями “Инструкции по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ” М., 1984 г., "Технической инструкции по производству маркшейдерских работ" Л., 1973г [26, 25].

В соответствии с требованиями инструкций для разведки и отработки месторождений металлических полезных ископаемых 3-й категории невыдержанной мощности устанавливается: масштаб планов 1:2000, способ съемки - тахеометрический, сечение рельефа горизонталями через 1 м. Съемкой охватывается долина реки с показом бортов долины до высоты 10-20 м [25].

Съемочные точки на участке сохранились и будут использованы в качестве исходных пунктов для привязки проектируемых буровых линий и скважин.

Планово-высотным обоснованием съемки являются теодолитные ходы точности 1:2000 и ходы нивелирования 4 класса и технического. Так как буровые работы ведутся на составленной топооснове, привязочные работы будут выполняться в системе координат и высот топографической съемки.

Участок расположен на границе Оймяконского и Момского улусов, в бассейне руч. Рубикон. Местность горная, залесенная, закрытая. Лес – лиственница средней густоты и кустарник. Район многолетней мерзлоты с незначительной оттайкой верхнего слоя в летний период и русловыми таликами. Дорог на участке нет, передвижение пешее. Нормализованный период 3,5 месяца, с 5 июня по 20 сентября. Работы будут проводиться с июля по ноябрь.

Состав работ соответствует укрупненному комплексу геодезических работ по привязке скважин при поиске и разведке россыпных месторождений полезных ископаемых

В состав комплекса входят следующие работы:

- проложение теодолитных ходов точности 1:2000 для связи конечных точек разведочных профилей,
- промер между точками теодолитных ходов, нахождение и закрепление начальных точек профилей,
- задача направлений профилей, проложение ходов технического нивелирования для связи конечных точек профилей,
- планово-высотная привязка к пунктам съемочного обоснования, имеющимся на местности.

Проектом предусматривается проходка 14 буровых линий.

Буровые профили разбиваются на местности пикетами через 50 м с обозначением местоположения проектных скважин.

Пройденные скважины привязываются к конечным (координированные) пунктам профилей промером и техническим нивелированием по пикетам и скважинам.

Противоположные концы профилей связываются теодолитным ходом. Точность ходов 1: 2000. Углы измеряются теодолитом Т-5, а расстояния стальной лентой. Группа профилей привязывается к исходным точкам съемочного обоснования теодолитными ходами точности 1: 2000 и ходами технического нивелирования с помощью нивелира Н-10 и реек РН-4.

Разведочные линии закрепляются долговременными пунктами на концах. Разбивка профилей пикетами производится с точностью 1: 2000, нивелирование по устьям скважин – техническое. Невязка по профилю в пределах  $\pm 200$  мм. Всего на участке проектируется 531 основная скважина. Закрепление профилей на концах предусматривается частично пнями деревьев, оформляемыми по виду столбов и частично столбами без нижних центров.

Привязка устьев скважин производится с измерением углов и линий от восстановленной оси разведочной линии и закрепленных долговременных пунктов передач координат и высот на полотно пройденной выработки.

Из привязочных ходов определяются координаты и высоты конечных пунктов профилей. Промер и нивелирование по скважинам уравниваются между закрепленными пунктами.

### **5.8. Камеральные работы**

Камеральная обработка результатов геологоразведочных работ подразделяется на полевой и камеральный периоды.

В полевой период составляются рабочие геологические разрезы по пройденным буровым линиям, рабочие планы м-ба 1:10 000, оформляются журналы документации по разведочным выработкам, вычисление теодолитных ходов и др. Кроме того, обрабатываются данные лабораторных анализов, производится обсчет средних содержаний по пробам и выработкам.

В камеральный период предусматривается проведение работ по оформлению и систематизации всех полевых материалов, подсчёту прогнозных ресурсов категории  $P_1$  запасов категории  $C_2$ , написанию текста отчёта и составлению всех необходимых графических приложений согласно требований следующих нормативных документов:

- ГОСТ Р 53579-2009 «Методические рекомендации по составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов металлических и неметаллических полезных ископаемых» (М., ГКЗ, 2007 г.).

- «Методические рекомендации по применению классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения» (М., МПР РФ, 2007 г.).

- «Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев)» (М., МПР РФ, 1999 г.).

## **6. Строительство временных зданий и сооружений**

В связи с организацией вахтового метода работ на месторождении руч. Рубикон для выполнения запланированных объемов геологоразведочных работ предусматривается минимальный объем строительства, необходимый для организации нормальных условий жизни и труда работников бурового отряда, непосредственно занятых на полевых работах.

Обеспечение для бурового отряда будет осуществляться с базы предприятия, расположенная в 120 км от участка проектируемых работ. База обустроена необходимым жильём, складами, складом ГСМ, котельной и др., поэтому проектом предусматривается небольшой объем строительных работ.

Для проживания на участках работ ИТР и рабочих необходимо строительство передвижных домиков на санях, бани и столовой. Для обогрева буровой бригады, выполнения технической и геологической документации скважин потребуется строительство домика-тепняка, который следует за станком. Необходимо строительство здания промывалки, где устанавливается обогатительная установка «Проба-2М» («ПОУ-4-2М»).

Для перемещения по бездорожью все балки (жилые и производственные) устанавливаются на сани, кроме этого на участке работ за буровым станком на металлических санях перемещают водогрейку с оборудованием.

Для обогрева жилых и производственных помещений необходимы металлические печи-временки весом 40 кг каждая.

Для соблюдения санитарно-гигиенических норм и охраны окружающей среды на каждой из стоянок буровых бригад потребуется устройство выгребных ям и туалетов.

Для производства буровых работ потребуется определенный объем технологического строительства: расчистка дорог в зимнее время от снега, расчистка линий и дорог от леса и кустарника.

Для выполнения проектных объемов буровых работ предварительно необходимо расчистить определенную площадь от леса и кустарника. Общий объем расчисток складывается из:

- площади буровых линий;
- временных стоянок буровой бригады;
- вновь прокладываемых дорог.

Для транспортировки в зимнее время оборудования, перевозки персонала бурового отряда и других нужд потребуется расчистка дорог от снега (временных зимних дорог по целине). Способ расчистки – механизированный.

Выполнение проектных объемов буровых и опробовательских работ планируются вахтовым методом с доставкой ИТР и рабочих на участок работ и обратно каждые 15 дней.

Связь бурового отряда с базой предприятия и офисом ООО «Ылэн» в пос. Усть–Нера осуществляется при помощи радиостанции типа «Моторолла» без радиста.

Проектируемые объемы буровых работ планируется выполнить за 6 месяцев. Затраты времени радиостанции составят 6 рад/мес.

## 7. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.

### 7.1. Исходные данные для расчета затрат времени и труда на выполнение проектных объемов работ и составления сметы

Расчет затрат времени и труда на проектируемые поисковые и оценочные работы произведен по Сборникам сметных норм (ССН) и сборникам норм основных расходов (СНОР) по видам, методам и способам проектируемых работ, обоснованных в методической части [20]. Для удобства, последовательность рассмотрения видов работ принята в соответствии с последовательностью, предложенной ССН [19].

В Сборнике сметных норм на геологоразведочные работы 1993 г. приведены нормы времени при 40-часовой рабочей неделе [19]. Для расчетов применены следующие условия:

Таблица 4

№№ п/п	Показатели	Единица измерения	Принятое значение
1	2	3	4
1	Продолжительность месяца	день	30
2	Режим работы	смена	3
3	Продолжительность смены	час	8,0
4	Годовой фонд рабочего времени	ст-см	915
5	Районный коэффициент:		2,0
5.1	- на проектировании и камеральных работах	k	1,7
5.2	- на полевых работах	k	2,0
6	Дополнительная з/плата (отпускные)	%	7,9
7	Отчисления на социальные нужды	%	30
8	Материалы (для предполевых и камеральных работ)	%	5
9	ТЗР для материалов	k	1,2
10	Услуги (для предполевых и камеральных работ)	%	15
11	ТЗР для амортизации	k	1,2
12	Накладные расходы	%	10
13	Плановые накопления	%	5
14	Расчетный индекс роста на 2016 г.:		
	- элемента затрат "заработная плата"	k	2,313
	- элемента затрат "отчисления на соц. нужды"	k	1,779
15	Поправочный коэффициент к нормам времени на бурение в зимних условиях	k	1,18

16	Поправочный коэффициент к нормам времени на монтаж, демонтаж, перемещение буровой установки в зимних условиях	k	1,25
17	Поправочный коэффициент к нормам времени на монтажно-демонтажные работы в районах устойчивой мерзлоты	k	1,1

## 7.2. Гидрогеологические наблюдения

Подземные воды могут быть встречены на различных глубинах, поэтому необходимо проводить наблюдения за уровнем воды в скважине в процессе ее проходки.

Водоносность (обводненность) отложений, вскрываемых геологоразведочной выработкой, устанавливается по ее появлению при исключении возможности попадания воды деятельного слоя по затрубному пространству, за крепью и т.д.

Уровень воды в скважине всегда замеряется от одной точки, положение которой по отношению к устью скважины предварительно измеряется и должно быть постоянным.

Уровень воды измеряют прибором – хлопушка-термометр, позволяющая одновременно измерять уровень и температуру воды.

Объем гидрогеологических работ и расчет затрат времени и труда на их производство приведены в таблице 5.

Таблица 5

Вид работ	Инт-л набл. в скв.,м	Ед. изм	Объем	Затраты труда, чел/см.	
				Норма длительно сти	Затраты на весь объем
Измерение уровня и температуры воды (СН 1.4 табл. 24 стр.1, гр.3)	1,0-7,72	1 измерение	194	0,062	12,028

Затраты труда исполнителей (в чел.-сменах) численно равны нормам длительности выполнения этой работы (п.138, разд.2.3 СН 1.4).

### **7.3. Организация и ликвидация полевых работ**

Полевые поисковые и оценочные работы на россыпное золото в долине течения р. Рубикон в пределах лицензионного контура планируется начать в декабре 2016 г. и закончить в августе 2017 г. Проектируемые объемы будут выполнены за счет собственных средств предприятия. Работы будут проводиться в соответствии с геологическим заданием и проектными объемами.

Буровой отряд базируется автономно. Оборудование и передвижные жилые вагончики вездеходным автотранспортом будут перевезены с базы по дороге II и III категории, а также по грунтовой дороге до устья руч. Рубикон. По мере удаления бурового станка при бурении оценочных линий будут меняться точки стоянок жилых модулей.

Исходя из среднемесячной производительности бурового станка 600 пог. м, проектные объемы будут выполнены за 6 месяцев 4 буровыми станками в зимний период.

Проектом предусматривается вахтовый метод работы по 15 дней. Работники бурового отряда будут заезжать из п. Усть-Нера, а по окончании вахты вывозиться для отдыха обратно. Буровые работы будут выполняться в три смены по 8 часов. Доставка и вывозка работников предприятия, необходимых грузов будет осуществляться КАМАЗ (вахта) и автомобилем УРАЛ-4320.

Лабораторные работы, кроме отдувки шлихов, взвешивания золота и ситового анализа, будут выполняться по договору в лаборатории филиала ГГУПС РС (Я) «Якутскгеология» «Восточно-Якутское» в пос. Усть – Нера.

Камеральные работы и составление окончательного отчёта планируется завершить ноябре 2017 г.

Затраты на организацию и ликвидацию согласно «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» 1993 г., составят 2,0 % и 1,6 % соответственно [21].

#### **7.4. Опробование**

Все пробы, полученные при бурении скважин, будут промываться на механической обогатительной установке «Проба-2М», которая следует за буровыми станками. В зимний период пробы промываются в отапливаемом балке. Отбор шламовых проб из скважин входит в состав работ при их проходке. После загрузки проб в ендовки они маркируются и подвергаются обработке (промывке).

Расчет затрат времени и труда на обработку (промывку) начальных проб и контрольных проб качества промывки по скважинам на обогатительной установке «Проба-2М» приведен в таблице 6.

Затраты времени на специальные виды опробования выполняются одновременно с основным опробованием и не рассчитываются в виду незначительных их объемов и малой трудозатратностью.

Таблица 6 – Объемы работ и затраты труда и времени на отбор и обработку проб

Вид работ, условия отбора и обработки	Способ обработки проб	Период промывки	Тип обогатит. установки	Единица измерения	Объём работ	Нормативный документ	Затр. времени. бр-см		Затр. труда. чел-дн	
							на единицу	на весь объём	на 1 бр-см	на весь объём
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Основная и контрольная обработка (промывка) проб из скважин УКБ на установке «Проба-2М»	машинный	зимой	Проба-2М	100 пр.	118,41	ССН-1. ч-5 таб. 254.стр. 1 гр.4, таб. 255, стр.7, гр. 4	1,32	156,3	1,6	250

## **7.5. Буровые работы**

### **7.5.1. Проходка скважин ударно-канатного бурения (УКБ)**

Поисково-оценочные работы будут проводиться путем проходки скважин УКБ диаметром 219 мм. Бурение планируется осуществлять двумя буровыми станками БУ-20-2УШМ с приводом от двигателя внутреннего сгорания.

Средняя производительность бурового станка БУ-20-2УШМ составляет 600 пог. м в месяц при трехсменной работе и продолжительности смены 8 часов. На выполнение проектного задания потребуется:

$$4\ 099 \text{ пог. м} : 600 \text{ пог.м/мес} = 7 \text{ месяцев}$$

По СУСН-5, 1984 г. (данные в ССН-5, 1993 г. отсутствуют) расчетный зимний период в Оймяконском районе РС (Я) (VIII температурная зона) начинается с октября и заканчивается в мае. Таким образом, будет пройдены все объемы бурения в зимний период.

В ССН-5, 1993 г. в районах Крайнего Севера предусмотрен поправочный коэффициент 1,18 к нормам времени на бурение станками типа БУ-20-2УШМ при разведке россыпных месторождений в зимний период (табл. 166). Расчет затрат времени проведен по ССН-5, табл. 168 и 170, а затраты труда - табл. 181,182 (табл. 7).

### **7.5.2. Вспомогательные работы, сопутствующие бурению**

В состав вспомогательных работ, сопутствующих бурению, входят следующие виды работ:

- перемещение буровой установки со скважины на скважину по линиям,
- монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки с линии на линию на расстояние до 2 км,
- приготовление воды из снега и льда в зимний период.

Таблица 7

Вид и условия проведения работ	Категор. пород	Объем бурения. пог. м	Нормативный документ	Затраты времени на единицу. ст-см	Поправочный коэффициент (ССН-5. т. 166)	Затраты времени на весь объем. ст-см	Затраты труда чел-дн на 1 ст-см	
							на единицу	на весь объем
Ударно-канатное бурение станками БУ-20-2УШМ с электродвигателем. диаметр 8 дюймов. рейс 0.4 м. интервал бурения 0-20 м:								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Зимний период</b>								
1. В сезонно талых и мерзлых породах без крепления			ССН-5. т. 170 т. 181. 182					
	II	41,75		0,04	1,18	1,97		
	IV	2 783,64		0,08	1,18	262,78		
	V	391,56		0,11	1,18	50,82		
<b>Итого</b>		<b>3 215,95</b>				<b>315,57</b>	<b>1.34+2.20</b>	<b>1 117,11</b>
2. В таликовых зонах с опережающей обсадкой	II	17,63		0,09	1,18	1,87		
	IV	1 206,24		0,15	1,18	213,5		
	V	167,48		0,25	1,18	49,4		
<b>Итого</b>		<b>1 391,35</b>				<b>264,77</b>	<b>1.34+2.20</b>	<b>937,14</b>
<b>Итого зимний период</b>		<b>4 607,3</b>				<b>580,34</b>		<b>2054,25</b>

### **7.5.3. Монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки**

1. Количество переездов по линиям со скважины на скважину на расстояние до 100 м соответствует общему количеству скважин за минусом количества линий и равно 517 (531 скв - 14 линий).

2. Проектом закладывается бурение линий через 1600-800 м. Буровые линии будут проходиться последовательно в 2 очереди, начиная с линии 0. Количество монтажей, демонтажей и переездов на расстояние до 2 км равно количеству линий минус 1 и равно 2 переездам.

Перемещение буровой установки УКБ от базы партии до первой скважины на расстояние 150 км не рассчитывается так как затраты по перевозке бурового оборудования оплачивается за счет сметного лимита на транспортировку грузов и персонала.

К нормам времени в зимний период применен коэффициент 1,25 на основании табл. 208 ССН-5, 1993 г., Сборника дополнений и изменений по составлению ПСД, 1996 г.

Расчет затрат времени на монтаж, демонтаж и перемещение буровых установок произведён по ССН-5 табл. 190, а расчёт затрат труда - табл. 191, 193 (табл. 8).

### **7.5.4. Приготовление воды из снега и льда**

Для проходки скважин ударно-канатным способом необходимо наличие воды. Если в летний период используется природная вода, то зимой она добывается путем растапливания снега и льда. Затраты на растапливание снега и льда оплачиваются за счет сметного лимита.

Таблица 8 – Расчет затрат времени и труда на монтаж, демонтаж и перемещение буровой установки

№№ п/п	Вид работ	Единица измерения	Объем работ	Нормативный документ	Затраты времени на единицу. ст- см	Поправочный коэффициент (ССН-5. т. 208. стр. 7. гр.3; ССН- 5 п. 165)	Затраты времени на весь объем. ст- см	Затраты труда. чел- дн	
								на единицу объема	на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Перемещение по линиям со скважины на скважину на расстояние до 100 м.:	перемещение	499	ССН-5. т. 190. стр. 1. гр. 5. т. 193-3	0,32	1,375	219,56		
<b>Итого</b>			<b>499</b>				<b>219,56</b>	<b>0,86</b>	<b>188,8</b>
2	Монтаж, демонтаж и перемещение буровых установок с линии на линию на расстояние до 1 км.	монтаж-демонтаж	2	ССН-5. т. 190. стр. 1. гр. 3. т. 191-3	1,53	1,375	4,2		
<b>Итого</b>			<b>2</b>				<b>4,2</b>	<b>4,15</b>	<b>17,43</b>
<b>Всего по расчету</b>							<b>443,56</b>		<b>206,23</b>

## 7.6. Лабораторные работы

Комплекс лабораторных работ, кроме отдувки, взвешивания золота и ситового анализа предусмотренные настоящим проектом, будут производиться на договорной основе в испытательной лаборатории филиала ГГУПС РС(Я) «Якутскгеология» «Восточно-Якутское» в пос. Усть – Нера.

Основной объем затрат по обработке шлиховых проб с золотом входит в состав работ по промывке и обогащению проб. Конечный этап – отдувка, взвешивание металла, ситовой анализ, морфологическое описание золота – проводится своими силами; дробление, истирание рудных проб и определение пробности – проводится в лабораторных условиях.

Извлечение золота из шлихов производится методом отбора зерен металла с помощью иглы под биноклем, взвешивание выделенного золота по каждой пробе выполняется на микроаналитических электронных весах с точностью до 0,1 мг. По проекту просмотру подлежат все пробы, полученные при проходке скважин 11 841 (шт). Затраты времени на отбор мономинеральной фракции из обогащенных шлихов под биноклем не выполняются, т.к. этот вид работ входит в перечень обработки начальных проб на установке «Проба-2М» (СН-1, ч. 5, разд. 41). Взвешиванию будет подвергнуто 50 % от общего числа обработанных проб, т.е. 5 920 штук.

Ситовой анализ для морфологического описания золота будет проводиться по наборам сит с размерами 0,125, 0,25, 0,5, 1,0, 2,0, 4,0, 8,0, 16,0 мм. Объем проб ситового анализа: 10. Объем проб морфологического описания золота по 5 классам крупности: 2. Пробность шлихового золота будет определена для 10 проб. Минералогический анализ с точным определением содержания минералов методом подсчета зерен до 500, включая предварительное разделение на фракции без затрат времени на диагностику для 10 определений пробности. Расчет затрат времени и труда на лабораторные работы приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Объемы лабораторных исследований и расчет затрат времени на их производство

Виды и условия работ	Единица измерения	Проектный объем	Номер нормы времени по ССН-93 вып.7	Затраты времени			Затраты труда	
				норма на единицу, бр-час	поправ. Коэфф ициент *	затраты на объем, бр-час (1 бр-м-168,9 бр-час)	норма на единицу, чел-мес на 1 бр-мес	затраты на весь объем, чел-мес
1	3	4	2	5	6	7	8	9
1. Отбор золота под бинокляром	проба	11841	т. 8.10 н. 1287-7 т. 8.24	0,014	0,76	125,98 бр-час 0,75 бр-мес	1,33	0,99
2. Взвешивание золота и изготовление пакетиков	проба	5920	т. 8.3 н. 1202, 1211 гр. 8, т. 8.24	0,04+0,0 01=0,05	0,76	224,96 бр-час 3,19 бр-мес	1,33	4,24
3. Ситовой анализ и детальное описание золота	проба	10	т. 8.2 н. 1190 гр.4 т. 8.24	0,5	0,76	3,8 бр-час 1,33 бр-мес	1,33	1,77
4. Дробление рудных проб	проба	10	Исследование по договору в лаборатории филиала ГГУПС РС(Я) «Якутскгеология» «Восточно- Якутское».					
5. Истирание рудных проб	проба	10						
6. Определение пробности золота пробирным анализом	определ.	10						
7. Определение пробности шлихового золота	проба	10						
8. Минералогический анализ	Проба	10						

Затраты на определение пробности шлихового золота и минералогический анализ будут задействованы из резервного фонда предприятия  
\* п. 15 ССН7 - для лабораторий экспедиций и партий полученные расценки используются с применением коэффициента 0,76.

## 7.7. Топографо-геодезические работы

Вынос буровых линий на местности и их привязка будут выполняться постоянно по мере проведения буровых работ, но не реже одного раза в месяц.

Технический контроль за выполнением полевых топо-геодезических работ, проектируется выполнять два раза в течение полевого сезона.

Приемка материалов завершенных работ будет проводиться ежегодно в конце полевого сезона совместно с приемкой основных геологоразведочных работ. Расчет затрат времени и труда на топо-геодезические работы определялся по следующим нормативным документам:

1. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы ССН, выпуск 9, топо-геодезические и маркшейдерские работы, 1996 г.
2. Дополнение к сборнику норм основных расходов на геологоразведочные работы (СНОР-93), выпуск 9, топографо-геодезические и маркшейдерские работы, 1996 г.

Расчет затрат времени и труда приведен в таблице 10.

Таблица 10

Виды работ	Един. измер.	Объем	Катег. трудности	Нормативный документ ССН, вып.9, №№ табл- стр-граф.	Норма времени и транс.		Затраты на весь объем	
					бр-дн.	бр-дн.	бр-мес.	
1	2	3	4	5	6	8	9	
1. Прорубка визирок шириной 1,0 м								
-породы твердые	км	2,58	3	84-4-6	0.83	2,14	0,084	
-породы мягкие	км	6,02	3	84-3-6	0.62	3,73	0,14	
2. Разбивка пикетажа через 50 м	км	28,8	3	42-2-5	0.16	4,6	0.18	
3. Тригонометрическое нивелирование	км	28,8	4	58-1-6	0.14	4,03	0,16	

Продолжение таблицы 10

Виды работ	Един. измер.	Объем	Катег. трудности	Нормативный документ ССН, вып.9, №№ табл- стр-граф.	Норма времени и транс.	Затраты на весь объем	
					бр-дн.	бр-дн.	бр-дн.
4. Перенесение в натуру проекта расположения буровых скважин и привязка их по топографической карте при пеших переходах с расстоянием до 500 м:	скв.	513	3	48-1-5	0.05	97,25	3,82
5. Теодолитные ходы	км	54,68	3	46-8-5	0.17	9,29	0.36
6.Закрепление точек	тчк.	37	4	90-3-4	0.11	4,07	0,16
7.Тахеометрическая съемка в масштабе 1:2000, с высотой сечения рельефа через 1 м	Км <sup>2</sup>	52,47	4	24-15-7	7.69	403,49	15,88
8.Вычисление тригонометрического нивелирования при расстоянии 50 м	км	28,8		66-9	0.3	8,64	0,34
<b>ВСЕГО:</b>						<b>531,24</b>	<b>21,12</b>

### 7.8. Камеральные работы

В ССН-93 нормы на камеральные работы по бурению и опробованию, главных по видам проектируемых работ, отсутствуют.

На основании «Методических указаний по проектированию геологоразведочных работ с использованием АС «Геосмета», ч.1, Москва, 2004, пункт 10.5.2, т.10, при поисково-оценочных работах на россыпных месторождениях норматив на камеральную обработку разведочных работ составляет 2,5 % от стоимости полевых работ.

В состав камеральных работ входят составление окончательного отчета, включая машинописные и чертежно-оформительские работы, с подсчетом запасов и представлением отчета в Якутнедра. В этих же Методических

указаниях сказано, что в подобном случае отдельные затраты на использование ЭВМ не предусматриваются.

## **7.9. Транспортировка грузов и персонала**

В затраты по транспортировке грузов и персонала включается перевозка оборудования, материалов, инвентаря и снаряжения, доставка продуктов, топлива для производственных нужд, перевозка буровой установки и жилых вагонов к месту ведения работ. Сюда же входят расходы по переезду производственного персонала к месту выполнения работ и обратно.

Для упрощения расчетов сметные затраты на транспортировку грузов и персонала приняты в процентах от стоимости полевых работ и строительства зданий и сооружений ( п. 6.8.34. Инструкции по составлению проектов и смет...). Согласно предельным сметным лимитам по статьям, утвержденным руководством ООО «Ылэн», норматив по собственному транспорту составляет 10%.

## **7.10. Строительство зданий и сооружений**

### **7.10.1. Временное строительство**

В связи с организацией вахтового метода работ на месторождении руч. Рубикон для выполнения запланированных объемов геологоразведочных работ предусматривается минимальный объем строительства, необходимый для организации нормальных условий жизни и труда работников бурового отряда, непосредственно занятых на полевых работах.

Обеспечение для бурового отряда будет осуществляться с базы предприятия, расположенная в 120 км от участка проектируемых работ. База обустроена необходимым жильём, складами, складом ГСМ, котельной и др., поэтому проектом предусматривается небольшой объем строительных работ. Для проведения буровых работ потребуется организация 6 стоянок.

#### **7.10.1.1. Передвижные домики на санях**

Для проживания на участках работ ИТР и рабочих необходимо строительство 7 передвижных домиков на санях, 1 баня и 1 столовая. Для

обогрева буровой бригады, выполнения технической и геологической документации скважин потребуется строительство домика-тепняка, который следует за станком. Необходимо строительство здания промывалки, где устанавливается обогатительная установка «Проба-2 М» («ПОУ-4-2М»). Всего необходимо построить 16 временных строения размером 2,4 м х 4,7 м и балок-столовая размером 2,4 м х 7,2 м. Объем работ составит:

Балки - (2,4 м х 4,7 м) х 7

Балки вагон-домики для ДЭС и промываочного прибора х7

Балок-баня - (2,4 м х 4,7 м) х 1

Балок-столовая - (2,4 м х 7,2) х 1

Расчет затрат труда на производство жилых балков определяется по ССН-11 ч. 2 т.

#### **7.10.1.2. Тракторные сани металлические**

Для перемещения по бездорожью все балки (жилые и производственные) устанавливаются на сани, кроме этого на участке работ за буровым станком на металлических санях перемещают водогрейку с оборудованием. На предприятии имеются сани, изготовленные ранее, недостающие для выполнения текущих работ необходимо изготовление 4 металлических саней. Нормы на изготовление саней взяты из табл. 124 ССН-11 ч. 2.

#### **7.10.1.3. Печи металлические**

Для обогрева жилых и производственных помещений необходимы металлические печи-временки весом 40 кг каждая. На предприятии печи металлические имеются.

#### **7.10.1.4. Выгребные ямы и туалеты**

Для соблюдения санитарно-гигиенических норм и охраны окружающей среды на каждой из стоянок буровых бригад потребуется устройство выгребных ям и туалетов. Всего 6 туалетов на одно очко и 6 выгребных ям (ССН-11, ч.2, т.101, 102).

Выгребные ямы будут размером 1,0х1,0х1,0 = 1,0 м<sup>3</sup> вместо предусмотренных нормами ССН-11 2,75х2х2 м, что обуславливает уменьшение

приведенных норм времени ССН-11 в 10 раз (к нормам времени применен коэффициент 0,1).

К нормам времени на сооружение туалетов также применен коэффициент 0,5 за неполный состав работ в связи с их упрощенным устройством.

Таблица 11 – Расчёт затрат труда на временное строительство

№№ пп	Вид работ	Единица измерения	Объем работ	Нормативный документ	Затраты труда, чел- час/чел-дн	
					на единицу чел-час	на весь объем
1	2	3	4	5	6	7
1	Балки на саях	шт	14	ССН-11 ч. 2 т. 89 с.1гр. 3	450,54	6307,56/ 926
2	Балок-баня	шт	1	ССН-11 ч. 2 т. 89 с.1гр. 6	470,15	470,15/ 69
3	Балок-столовая	шт	1	ССН-11 ч. 2 т. 89 с.1гр. 9	655,52	655,52/ 96,25
4	Сани тракторные металлические	шт	4	ССН-11, ч. 2 т. 124,с1,гр1	204	816/120
5	Туалеты на 1 очко с коэффициентом 0,5	1 соор.	6	ССН-11 ч. 2 т. 101	29,00 х 0,5 = 14,5	87/12,8
6	Ямы выгребные	1 м <sup>3</sup>	6	ССН-11 ч. 2 т. 102	285,0 х 0,1 = 28,5	171/25
	<b>Всего:</b>					<b>8507/1249</b>

Примечание: 1 чел-дн = 6,81 чел-час

### 7.10.2. Строительство, технологически связанное с буровыми работами

Для производства буровых работ потребуется определенный объем технологического строительства: расчистка дорог в зимнее время от снега, расчистка линий и дорог от леса и кустарника.

#### 7.10.2.1. Расчистка площадок от леса и кустарника

Для выполнения проектных объемов буровых работ предварительно необходимо расчистить определенную площадь от леса и кустарника. Общий объем расчисток складывается из:

- площади буровых линий;
- временных стоянок буровой бригады;
- вновь прокладываемых дорог.

1. Площадь буровых линий определяется как произведение их общей длины на ширину линии. Для удобного перемещения бурового станка и безопасного прохода вокруг него ширина буровых линий принимается 4,5 м. Учитывается, что при выноске проектных линий в натуру были прорублены визирки шириной 0,7 м. Общая площадь расчистки буровых линий составляет:

$$10712 \text{ м} \times (4,5 \text{ м} - 0,7 \text{ м}) = 40\,706 \text{ м}^2 = 4 \text{ га.}$$

Предусматривается дополнительная расчистка для размещения оборудования и объездной дороги через каждые 100-200 м с размерами площадки 3,5 м x 10 м. Всего таких площадок закладывается:

$$10\,712 \text{ м} : 150 \text{ м} = 74 \text{ шт. общим объемом } 3,5 \times 10 \times 74 = 2590 \text{ м}^2 = 0,25 \text{ га.}$$

Общая площадь расчистки буровых линий составляет:

$$4 \text{ га} + 0,25 \text{ га} = 4,25 \text{ га.}$$

2. Проектом заложено обустройство 6 временных стоянок для компактного размещения пяти жилых вагонов. Размер площадок принимаем 20 м x 10 м. Общая площадь стоянок буровых бригад составит:

$$20 \text{ м} \times 10 \text{ м} \times 6 = 1200 \text{ м}^2 = 0,12 \text{ га.}$$

3. Длина вновь прокладываемых дорог складывается из следующих отрезков:

- от проектной линии 0 до линии 12 - 10 км.

Ширина вновь прокладываемых дорог закладывается 3,5 м. В интервале линий 0-12 (20 км) будут предварительно прорублены визирки шириной 0,7 м.

$$10\,000 \text{ м} \times (3,5 \text{ м} - 0,7 \text{ м}) = 28000 \text{ м}^2 = 2,8 \text{ га}$$

Общая площадь расчисток составит:

$$4,25 \text{ га} + 0,12 \text{ га} + 2,8 \text{ га} = 7,17 \text{ Га}$$

В связи с широким развитием в долинах водотоков заболоченных участков, лишенных леса, средняя залесенность площади работ составляет 30 %. С учётом залесённости:

$$7,17 \text{ га} \times 0,3 = 2,15 \text{ Га}$$

На площади проектных работ преобладает лиственница, поэтому лес отнесен к твердым породам (Дополнение к ССН-11 1992 г.).

Лес мелкий, диаметр 23-16 см, редкой густоты, с количеством деревьев 420 шт. на 1 га с примерным выходом  $70 \text{ м}^3$  с 1 га, в т.ч.  $60 \text{ м}^3$  деловой,  $10 \text{ м}^3$  - дровяной (Дополнение к ССН-11 1992 г.). Выход древесины составляет:  $70 \text{ м}^3/\text{га} \times 3,1 \text{ га} = 217 \text{ м}^3$ .

Общее количество деревьев, подлежащих валке с корня и разделке, составляет 1302 шт. ( $3,1 \text{ га} \times 420 \text{ шт}$ ) или 13,02 расчетных единиц по 100 деревьев каждая.

Весь лес будет разделяться на дрова на месте, без его трелевки и выкорчевки пней, без окорки и устройства минерализованной зоны, поэтому применяем коэффициент 0,5 (за неполный состав работ).

#### 7.10.2.2. Расчистка дорог от снега

Для транспортировки в зимнее время оборудования, перевозки персонала бурового отряда и других нужд потребуется расчистка дорог от снега (временных зимних дорог по целине). Способ расчистки – механизированный (Т-170). Общая длина дорог – 10 км.

Общий объем расчисток, с учетом всех данных, составит:

$$10\,000 \text{ м} \times 0,857 \times 3,5 \text{ м} \times 0,5 = 14\,997,5 \text{ м}^3 = 14,99 \text{ тыс. м}^3$$

Расчет затрат труда на технологическое строительство, связанное с буровыми работами в таблице 12.

Таблица 12 - Расчет затрат труда на строительство, технологически связанное с буровыми работами

№ п/п	Наименование работ	Единица измер-я	Объем работ	Нормат. документ допССН-11-92	Затраты труда, чел-час/чел-дн	
					на единицу	на объем
1	2	3	4	5	6	7
1	Валка деревьев с корня	100 дер.	13,02	т.177 гр.2	10,30	134,1/19,6
2	Разделка древесины с $k=0,5$	100 дер.	13,02	т.179 гр.6	$34,30 \times 0,5 = 17,15$	223,29 / 32,8
	Итого расчистка площадок					612/90
3	Расчистка дорог от снега с $k=0,5$	$1000 \text{ м}^3$	38,99	т-185 с-2 гр-2	$(2,10 + 0,68) \times 0,5 = 1,39$	54,19 / 7,9

	Всего:	чел-час				<b>411,5</b>
		чел-дн				<b>60,4</b>

Примечание: 1чел-день = 6,81 чел-час.

### 7.10.3. Вахтовые перевозки

Выполнение проектных объемов буровых и опробовательских работ планируются вахтовым методом с доставкой ИТР и рабочих на участок работ и обратно каждые 15 дней.

В СН-10, 1993 затраты транспорта по вахтовым перевозкам отсутствуют, поэтому они рассчитаны на основе норм пробега транспортных средств, установленных «Прейскурантом №13-01-01 ГК РСФСР по ценам», 1989, раздел 3. Согласно этим нормам пробег автомобиля УРАЛ-4320 составляет:

по дорогам II класса – 238 км/час за 1 маш-см;

по дорогам III класса - 175 км/час за 1 маш-см.

По бездорожью на автомобиле УРАЛ-4320 средняя скорость взята 12 км/час; величина ежесменного пробега составит 12 км/час x 6,81 час = 82 км.

При общей продолжительности работ 6 месяцев будет выполнено 12 заездов-выездов буровой бригады, на осуществление которых потребуется выполнение 24 ходок вахтового автобуса УРАЛ-4320.

Вахтовые перевозки будут осуществляться по маршруту пос. Усть-Нера – устье руч. Рубикон:

- по грунтовой дороге II класса – 50 км,

- по грунтовой дороге III класса – 60 км,

- по бездорожью – 10 км.

Затраты времени на осуществление перевозок составят:

1. По дороге II класса:

$50 \text{ км} \times 84 : 238 \text{ км/маш-см} = 17,65 \text{ маш-см.}$

2 По дороге III класса:

$60 \text{ км} \times 84 : 175 \text{ км/маш-см} = 28,8 \text{ маш-см.}$

3 По бездорожью:

$10 \text{ км} \times 84 : 82 \text{ км/маш-см} = 10,24 \text{ маш-см.}$

Общие затраты автотранспорта УРАЛ-4320 по вахтовым перевозкам составят:

$17,65 \text{ маш-см} + 28,8 \text{ маш-см} + 10,24 \text{ маш-см} = 56,69 \text{ маш-см.}$

Кроме того, на весь период вахтовых перевозок стоянки автомобиля на участке Рубикон при пересменке буровых бригад составят:

$0,5 \text{ маш-час} \times 24 = 12 \text{ маш-час}$  или  $12,0 \text{ маш-час} : 6,81 \text{ час/см} = 1,76 \text{ маш-см.}$

Общие затраты вахтового транспорта УРАЛ-4320 составят:

$56,69 \text{ маш-см} + 1,76 \text{ маш-см} = \mathbf{58,45 \text{ маш-см.}}$

Общий пробег автомобиля составляет:  $(50 \text{ км} + 60 \text{ км} + 10 \text{ км}) \times 24 \text{ ходок} = 2880 \text{ км.}$

## **7.11. Прочие виды затрат**

### **7.11.1. Содержание радиостанций**

Связь бурового отряда с базой предприятия и офисом ООО «Ылэн» в пос. Усть-Нера осуществляется при помощи радиостанции типа «Моторолла» без радиста.

Проектируемые объемы буровых работ планируется выполнить за 7 месяцев. Затраты времени радиостанции составят 7 рад/мес.

### **7.11.2. Производственные командировки**

Предусматриваются затраты на командировки для защиты проектно-сметной документации, а затем геологического отчёта по данному проекту в Управлении по недропользованию по Республике Саха (Якутия).

В затраты на командировку включены: стоимость авиабилетов, проживание в гостинице, командировочные расходы (суточные), заработная плата командированного специалиста.

Таблица 13

Наименование командировок	Пункт назначения	Вид транспорта	Продолжи т. команд. дней	Затраты на командировк у руб
1	2	3	4	5
1. Защита ПСД. Главный геолог	г. Якутск	авиа	5	28000
2. Защита геологического отчёта. Главный геолог	г. Якутск	авиа	5	28000
Всего		4 билета	10	56000

### 7.11.3. Экологические платежи

Так как предприятие при производстве разведочных работ оказывает негативное воздействие на окружающую природную среду, в разделе проекта «Экологическая безопасность» описано влияние вредных выбросов и наносимый урон. Разработан комплекс мероприятий по снижению негативной нагрузки на ОПС.

За выбросы и сбросы загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты, за размещение отходов производства предусмотрены платежи. Сумма экологических платежей проектируемых работ составляет 34478.37 рублей.

## 7.12. Сметная стоимость проектируемых работ

Таблица 14

№ пп	Виды работ, условия их проведения	Ед. изм	Объем работ	Единицная сметная расценка, руб.	Сумма, руб.
1	2	3	4	5	6
<b>2</b>	<b>Ударно-канатное бурение в зимний период:</b>				
2.1.	в сезонно талых и мерзлых породах без крепления	ст\см	1 117,11	9927	11 089 550,97
2.2.	в таликовых зонах с опрещающей обсадкой	ст\см	937,14	10988	10 297 294,32
<b>3</b>	<b>Сопутствующие работы в зимнее время:</b>				
3.4.	Монтаж, демонтаж БУ УКБ	м/д	2	8780	17 560
3.5.	Перемещение БУ УКБ по линии	перем.	499	1836	916 164
3.6.	Производственный транспорт	маш/см	7,32	2122	16 381,84
3.7.	Валка деревьев с корня	100 дер.	13,02	626	8 150,52
3.8.	Разделка древесины с k=0,5	100 дер.	13,02	1735	22 589,7
<b>4.</b>	<b>Опробование:</b>				
4.1	Обработка (промывка проб УКБ)	бр/см на 100 проб	118,41	31801	3 765 556,41
<b>5.</b>	<b>Топографо-маркшейдерские работы:</b>				
5.1	Пробурка визирок (породы твердые)	бр/мес	0,084	2 211	185,724
5.2	Пробурка визирок (породы мягкие )	бр/мес	0,14	3 517	492,38
5.3	Разбивка пикетажа через 50м	бр/мес	0,18	157370	28 326,6
5.4	Тригонометрическое нивелирование	бр/мес	0,16	141478	22 636,48
5.5	Перенесение на местность	бр/мес	3,82	107824	411 887,68

Продолжение таблицы 11

5.6	Теодолитные ходы	бр/мес	0,36	62459	22 485,24
5.7	Вычисление тригоном. нивелир.	бр/мес	0,34	119 559	40 650,06
5.8	Тахеометрическая съемка	бр/мес	15,88	1 408	22 359,04

5.9	Закрепление точек	бр/мес	0,16	2 211	353,76
<b>6.</b>	<b>Гидрогеологические наблюдения:</b>				
6.1.	Измерения уровня температуры воды	бр/мес	12,028	296,99	3 572,196
<b>7</b>	<b>Временное строительство:</b>				
7.1	Балки на санях	1 балок	14	217701	3 047 814
7.2	-балок баня	1 балок	1	225976	225 976
7.3	-балок столовая	1 балок	1	314672	314 672
7.4	Туалеты на 1 очко с коэффициентом 0,5	1 соор.	6	13574	81 444
7.5	Ямы выгребные	1 м <sup>3</sup>	6	67167	403 002
8	Экологические выплаты				34 478,37
	<b>Итого:</b>			<b>30 793 583, 29</b>	

## 8. Подсчет запасов

Подсчет запасов полезных ископаемых является завершающей операцией разведочных работ. Из всех способов подсчета запасов наибольшее распространение получили: способ блоков (геологических и эксплуатационных) и способ сечений (вертикальных и горизонтальных) [25]. Они являются достаточно простыми при правильном использовании позволяют достаточно хорошо учитывать геологические особенности месторождений и фактические данные разведки.

В ранние периоды изучения россыпных месторождений использовался линейный способ подсчета запасов, при котором подсчетные блоки опирались на одну разведочную линию, что не всегда позволяло объективно оценить качество минерального сырья и нередко приводило к чередованию блоков с балансовыми и забалансовыми запасами [25].

Несмотря на множество способов подсчета запасов на россыпных месторождениях запасы металлов, песков и горной массы следует подсчитывать способом блоков, при котором одновременно определяют и объемы торфов.

Способ подсчета запасов геологическими блоками заключается в том, что выделенный по кондиционным параметрам промышленный контур россыпи разделяется разведочными линиями на отдельные подсчетные блоки. Таким образом, границами блоков по протяженности россыпи являются разведочные линии, а по ширине – обычные прямые линии, соединяющие крайние выработки с минимальным содержанием для оконтуривания россыпи в плане по соседним разведочным линиям.

Подсчет балансовых и забалансовых запасов состоит из след. Операций:

1. Вычисляются содержания по интервалам опробования с учетом коэффициентов валунистости, льдистости, рыхления, пробности металла;
2. Определяются границы пласта песков (горной массы), т.е. производится оконтуривание пласта по вертикали;
3. Вычисляются мощности торфов, песков по выработкам;

4. Вычисляются средние содержания и вертикальные запасы по выработкам;

5. Составляются каталоги средних данных по разведочным выработкам;

6. Производится оконтуривание россыпи в плане, формирование подсчетных блоков и вычисление их площадей;

7. Определение суммы мощностей по торфам и пескам (горной массе), суммы вертикальных запасов в каждой линии (в границах промышленного контура) и в каждом блоке;

8. Вычисляются для каждого блока средние значения мощности торфов и песков, средние содержания для каждого подсчетного блока;

9. Вычисляются объемы торфов, песков и запасы металла в каждом подсчетном блоке;

10. Суммируются площади, объемы торфов и песков, запасы металла по россыпи.

После подсчета запасов золота отдельной строкой указываются запасы изоморфной примеси серебра, исходя из данных пробирного анализа.

11. Вычисляются средние значения мощностей торфов и песков, среднее содержание по россыпи.

Количество запасов (руды) полезного ископаемого вычисляется по формуле:  $Q = V * d$ ,

где  $V$  – объем блока;

$d$  – объемная масса полезного ископаемого.

Количество запасов полезного компонента в руде определяется по формуле:  $P = Q * C_{\text{сред}}$ ,

где  $P$  – запасы полезного компонента;

$C_{\text{сред}}$  – среднее содержание полезного компонента в подсчитываемом объеме.

В том случае, когда содержание полезного компонента выражено в процентах, используется формула:  $P = \frac{Q * C_{\text{сред}}}{100\%}$ .

Объем подсчетного блока вычисляется по формуле:  $V = S * M$ ,

где  $S$  – площадь подсчетного блока;

$M$  – 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:  $Q = S * M * d, P = \frac{S * M * d * C_{\text{сред}}}{100\%}$ .

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:

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

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:  $M_{ист} = M_{гор} * Sin \alpha$ .

Средняя мощность определяется способом среднего арифметического по формуле:  $m_{ср} = \frac{m_1+m_2+...+m_n}{n}$ ,

где  $m_1, m_2...m_n$  - 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):

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

2) методом расчета среднего взвешенного:

$$C_{сред} = \frac{C_1*M_1+C_2*M_2+...+C_n*M_n}{M_1+M_2+...M_n},$$

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.

## **9. Социальная ответственность**

Социальная ответственность – это ответственность за воздействие решений и деятельности на общество и окружающую среду через прозрачное и этическое поведение, которое учитывает интересы коллектива и общества, содействует устойчивому развитию, включает благосостояние и здоровье общества. Обязательно должно соответствовать законодательству и международным нормам поведения [1].

Целью настоящей работы является составление проекта оценочных работ на Ылэн-Рубиконской площади (Республика Саха (Якутия)). Поисково-оценочные работы на россыпное золото проведены в долине ручья Рубикон, расположенном в 120 км северо-восточнее пгт. Усть-Нера на территории Оймяконского и Момского улусов, на правом берегу ручья Ылэн.

Объектом исследования является месторождение россыпного золота руч. Рубикон. Геологическое строение района изучается на основе отбора шлиховых проб с последующим их анализом и ранее изученных данных. Делается вывод о перспективности освоения месторождения и переходу к следующей стадии геологоразведочных работ – эксплуатации. В проекте рассматриваются все стадии производственного процесса от поисков до оценки и подсчета запасов. Основным видом проектируемых работ является ударно-канатное бурение.

В главе «Социальная ответственность» рассмотрена безопасность геологоразведочных работ на исследуемом участке.

### **9.1. Производственная безопасность**

Геологоразведочные работы на стадии оценки проводятся на известных или выявленных при поисковых работах объектах минерального сырья с целью определения их промышленной ценности. Основой является оконтуривание перспективной площади и изучение геолого-структурных особенностей месторождения. Изучение руд осуществляется поисково-картировочными скважинами до горизонтов, обеспечивающих вскрытие рудоносных комплексов.

При выполнении оценочных работ в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 выявлены основные элементы производственного процесса, которые формируют опасные и вредные факторы [2]. Эти данные представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении проекта оценочных работ Ылэн-Рубиконской площади.

Наименование видов работ	Ф а к т о р ы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ с измен. 1999 г.)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Бурение скважин УКБ, пробоотбор и обработка шлиховых проб, проведение оценочных работ на участке россыпного месторождения руч. Рубикон	1.Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; 2.Повышенный уровень шума на рабочем месте; 3.Повышенный уровень вибрации.	1.Падение с высоты; 2.Пожаровзрывоопасность.	ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ, ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ, ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ, СН 2.2.4/2.1.8.562-96, СП 51.13330.2011, СН 2.2.4/2.1.8.566, ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ

### **9.1.1. Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования**

При геологоразведочных работах, согласно, нормативным документам было выявлено три основных вредных фактора: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны, повышенный уровень шума на рабочем месте, повышенный уровень вибрации.

#### ***Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны.***

Для каждого производственного участка определяются вещества, которые выделяются в воздух рабочей зоны. Если в воздухе присутствуют несколько вредных веществ, то проводится контроль наиболее опасных и характерных веществ [2].

Вредные вещества, которые при контакте с организмом человека может вызывать производственные травмы, профессиональные заболевания или отклонения в состоянии здоровья, обнаруженные в процессе работы, называются вредными [3]. Содержание таких веществ в воздухе рабочей зоны

не должно превышать предельно допустимых концентраций (ПДК), используемых при проектировании геологоразведочных работ.

Для определения содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны проводится систематический контроль для предупреждения возможности превышения ПДК.

Основным источником загрязнения воздуха рабочей зоны являются работающие на дизельном топливе двигатели и сжигание дров. Фронт горных работ имеет значительную протяженность, поэтому разжижение пыли и отработанных газов происходит естественным проветриванием.

Загрязняющие вещества, выбрасываемые источниками в атмосферный воздух:

- азот (IV) оксид (азота диоксид); углерод черный (сажа); сера диоксид; углерода оксид; углеводороды - при сжигании дизельного топлива и бензина;
- азот (IV) оксид (азота диоксид); углерода оксид - при проведении взрывных работ;
- углерод оксид, азот (IV) оксид (азота диоксид), углерод черный (сажа), взвешенные вещества, азот (II) оксид (азота оксид) - при сжигании топлива (дрова) в печах бытовых и производственных зданий.

Таблица 16 – Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны [2].

Наименование вещества	Величина ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Преимущественное агрегатное состояние в условиях производства	Класс опасности	Особенности действия на организм
Азота диоксид	2	п	III	О
Азота оксид	5	п	III	О
Углерода оксид	20	п	IV	О
Сажи черные	4	а	III	Ф, К

Примечание: п- пары и/или газы, а - аэрозоль, О - вещества с остронаправленным механизмом действия, требующие автоматического контроля за их содержанием в воздухе, К – канцерогены, Ф - аэрозоли преимущественно фиброгенного действия.

*Твердые частицы (пыль, взвешенные вещества)* - оказывают общетоксическое, раздражающее, канцерогенное действие, вызывают хронический катар верхних дыхательных путей, хронический бронхит,

пневмонию, эмфизему легких, кашель, увеличивают склонность к заболеванию туберкулезом легких. Пыль, оседая на землю, поверхность водоемов, зданий, сооружений, выступает в роли - источника загрязнения почвы и водоемов.

*Оксид азота* - бесцветный газ, в сжиженном состоянии синяя жидкость. Токсическое действие: кровяной яд, переводит оксигемоглобин в метгемоглобин и оказывает прямое действие на центральную нервную систему.

У человека начальными явлениями при остром отравлении являются общая слабость, головокружение, онемение ног. При легком отравлении эти явления в течение нескольких минут исчезают при выходе на свежий воздух. При более сильном отравлении - к названным симптомам присоединяются тошнота, иногда повторяющаяся рвота. Одновременно головокружение и общая слабость усиливаются, лицо бледнеет, кровяное давление снижается, наступает полуобморочное состояние. При отравлениях средней тяжести резкая слабость и головокружение продолжаются много часов. При тяжелом отравлении - синюшность губ; мягкий, слабого наполнения пульс; легкий озноб; изменение цвета крови; через несколько часов указанные явления стихают. Через 1-3 дня на фоне хорошего общего самочувствия наступает столь резкая слабость, что отравленный не в состоянии держаться на ногах. Кровяное давление снижается. Снова усиливается головокружение. Увеличенные печень и селезенка, болезненные при пальпации; глухие тоны сердца; замедленный пульс; повышенное выделение мочи. Сильная головная боль, онемение рук и ног, сонливость. Приступы такого состояния повторяются неоднократно. Последствия отравления проявляются длительное время (более года) и выражаются в нарушении ассоциативных способностей, ослаблении памяти, мышечной силы.

*Диоксид азота* - бурый газ с удушливым запахом. В сжиженном состоянии светло-желтая жидкость. Диоксид азота обладает выраженным раздражающим и прижигающим действием на дыхательные пути (особенно глубокие), что приводит к развитию токсического отека легких; угнетает аэробное и стимулирует анаэробное окисление в легочной ткани. Не исключена

возможность общего действия, в том числе за счет, всасывающихся в кровь, с поверхности легких продуктов клеточного распада.

*Оксид углерода* - бесцветен, без вкуса, с едва ощутимым запахом, напоминающим запах чеснока, весьма токсичен. Оксид углерода способен вытеснять кислород из оксигемоглобина крови, вследствие чего содержание кислорода в крови понижается и наступает удушье. При вдыхании небольших количеств оксида углерода (до 1 мг/м<sup>3</sup>) появляются начальные признаки отравления, при более высоких концентрациях или длительном нахождении отравляющее действие проявляется сильнее.

*Сажа* - черное вещество, жирное на ощупь, очень мягкое, нерастворимое в обычных растворителях. Оказывает общетоксическое, раздражающее, канцерогенное действие.

*Сероводород* - бесцветный газ с характерным запахом тухлых яиц. Сильный яд, вызывающий смерть от остановки дыхания. Раздражает дыхательные пути и глаза.

### ***Повышенный уровень шума на рабочем месте.***

Шум – это звуковые колебания в диапазоне слышимых частот, способные оказать вредное воздействие на безопасность и здоровье работника.

Шум на рабочем месте оказывает раздражающее влияние на работника, повышает его утомляемость, а при выполнении задач, требующих внимания и сосредоточенности, способен привести к росту ошибок и увеличению продолжительности выполнения задания. Длительное воздействие шума влечет тугоухость работника вплоть до его полной глухоты [4].

Основными источниками шумового воздействия на месторождении будут являться:

- буровые работы;
- автомобильный транспорт и дорожная техника;
- горное оборудование и горная техника.

Оценка шумового воздействия на работника заключается в сравнении показателя шумового воздействия, полученного в результате измерения, с

гигиеническими нормативами по шуму. Предельно допустимые уровни звукового давления в октавных полосах частот, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест, разработанные с учетом категорий тяжести и напряженности труда, представлены в табл. 17.

Таблица 17 -Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест [5]

№ пп	Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука и эквивалентные уровни звуча (в дБА)
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
	Рабочие места водителей и обслуживающего персонала грузовых автомобилей	100	87	79	72	68	65	63	61	59	70

Буровые станки, добычные установки генерируют непостоянный прерывистый шум на рабочих местах, уровни которого составляют: буровых станков — 95–105 дБА; проходческих комбайнов — 95–100 дБА (в зависимости от типа машин).

Шум оказывает негативное воздействие на органы слуха, ритм сердечных сокращений, нервную систему, снижение производительности; вибрация вызывает заболевания периферической нервной системы, вызывая виброболезнь с потерей трудоспособности.

Обеспечение безопасности при воздействии шума на работника является комплексным мероприятием с участием разных сторон, как работодателя, так и самого работника. Основная ответственность за обеспечение безопасности при действии шума на работников лежит на работодателе. В первую очередь он обеспечивает соблюдение гигиенических нормативов и снижение риска, связанного с воздействием шума на работника. Для этого нужно оценить риски потери слуха, проектировать рабочее место с учетом уровня шумового

воздействия, использовать малошумные машины, минимизировать воздействие шума, периодически проводить контроль шума на рабочих местах [5].

Средствами индивидуальной защиты органов слуха работающих являются противошумные шлемы, наушники, заглушки, вкладыши. Наиболее простым, удобным и часто используемым защитным средством являются вкладыши, которые вставляются в слуховой канал. Они могут быть жесткими, изготовленными в виде конуса из резины, пластмассы, и мягкими из хлопчатобумажной или ультратонкой стеклянной ваты, пропитанной маслом или воскообразной мастикой. К недостаткам такого средства защиты можно отнести раздражение слухового канала.

### ***Повышенный уровень вибрации.***

Вибрацией называется механические колебания механизмов, которые характеризуются частотой, амплитудой, скоростью колебаний и ускорением.

Предельно допустимый уровень (ПДУ) вибрации - это уровень фактора, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю в течение всего рабочего стажа, не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений [7].

По источнику возникновения вибрации подразделяются на локальные и общие вибрации. На изучаемом участке можно выделить общую вибрацию 2 и 3 категории.

К источникам технологической вибрации 3 категории относятся стационарные электрические установки, оборудование для бурения скважин и буровые станки. В таблице 16 рассмотрены допустимые значения вибрации на рабочем месте.

К средствам коллективной защиты от повышенного уровня вибрации относятся устройства:

- оградительные;
- виброизолирующие, виброгасящие и вибропоглощающие;

- автоматического контроля и сигнализации;
- дистанционного управления [8].

Таблица 18 - Предельно допустимые значения вибрации рабочих мест категории 3 [7]

Среднегеометрические частоты полос, Гц	Предельно допустимые значения по осям $X_0, Y_0, Z_0$								
	виброускорения				виброскорости				
	м/с <sup>2</sup>		дБ		м/с·10 <sup>-2</sup>		дБ		
	1/3 окт	1/1окт	1/3 окт	1/1окт	1/3 окт	1/1окт	1/3 окт	1/1окт	
1,6	0,089		99		0,89		105		
2,0	0,079	0,14	98	103	0,63	1,30	102	108	
2,5	0,070		97		0,45		99		
3,15	0,063		96		0,32		96		
4,0	0,056	0,10	95	100	0,22	0,45	93	99	
5,0	0,056		95		0,18		91		
6,3	0,056		95		0,14		89		
8,0	0,056	0,10	95	100	0,11	0,22	87	93	
10,0	0,070		97		0,11		87		
12,5	0,089		99		0,11		87		
16,0	0,110	0,20	101	106	0,11	0,20	87	92	
20,0	0,140		103		0,11		87		
25,0	0,180		105		0,11		87		
31,5	0,220	0,40	107	112	0,11	0,20	87	92	
40,0	0,280		109		0,11		87		
50,0	0,350		111		0,11		87		
63,0	0,450	0,79	113	118	0,11	0,20	87	92	
80,0	0,560		115		0,11		87		
Корректированные и эквивалентные корректированные значения и их уровни									
			0,10		100		0,20		92

Средства индивидуальной защиты от вибраций применяются для рук и для ног. Для ног используют виброизолирующую обувь со специальными стельками. Для защиты рук используют специальные перчатки и рукавицы с виброизолирующими прокладками и вкладышами.

### 9.1.2. Анализ вредных и опасных факторов, которые могут возникнуть при внедрении разработки на производстве.

Основными опасными факторами при геологоразведочных работах на месторождении россыпного золота является падение с высоты и пожаровзрывобезопасность.

#### *Падение с высоты*

Одним из опасных производственных механических факторов на участке работ может быть падение с высоты. Это серьезный инцидент, случающийся во многих отраслях промышленности [9].

Тяжесть телесных повреждений в основном связана с высотой падения. Причинами падения могут являться окружающая обстановка, выражающаяся в возможности поскользнуться или споткнуться, даже находясь на земле; наличие острого или хронического заболевания, вызывающего предрасположенность к падению; изменение в организме, связанные с возрастным старением. Также причинами может быть неустойчивость позы, базирующаяся на трех источниках сенсорной информации – зрении, внутреннего уха, давление на кожу и положение опорных суставов.

К средствам защиты от падения с высоты относятся:

- ограждения;
- защитные сетки;
- знаки безопасности [8].

### ***Пожаробезопасность.***

Пожарная безопасность – это состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров. На исследуемом участке пожары могут возникнуть в результате неисправности бурового оборудования или утечки топлива.

Пожарная безопасность объекта должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями [11].

Системы пожарной безопасности должны исключать возникновение пожара, обеспечивать пожарную безопасность людей, материальных ценностей и одновременно их совокупностью.

Опасные факторы, которые воздействуют на людей и материальные ценности:

- искры и пламя;
- повышенная температура окружающей среды;
- выброс токсичных продуктов при горении;
- дым;
- пониженные концентрации кислорода [10].

Для того чтобы минимизировать пожароопасные ситуации топливные склады должны быть расположены на безопасном расстоянии от зданий и сооружений. Некоторые нормативы указаны в таблице 19.

Таблица 19 – Минимальные расстояния от зданий и сооружений складов нефтепродуктов с взрывопожароопасными и пожароопасными производствами до других объектов [10]

Объекты	Минимальное расстояние, м, от зданий и сооружений складов категории				
	I	II	IIIa	IIIб	IIIв
1. Здания и сооружения соседних предприятий	100	40(100)	40	40	30
2. Лесные массивы :					
лиственных пород	20	20	20	20	20
3. Жилые и общественные здания	200	100(200)	100	100	100
4. Открытые стоянки для транспорта	100	40(100)	40	40	40
5. Технологические установки с взрывопожароопасными производствами и факельные установки для сжигания газа	100	100	100	100	100
Примечание. Расстояния, указанные в скобках, следует принимать для складов II категории общей вместимостью более 50 000 куб. м.					

Для того чтобы предотвратить пожар можно предотвратить образование горючей среды или предотвратить образования в горючей среде источников зажигания. Образование горючей среды может предотвратить ее изоляция, поддержание безопасной концентрации среды, поддержание температуры и давление среды, при котором исключается распространение пламени и др [11].

На самоходном и передвижном оборудовании, например, буровых установках, заводом-изготовителем должны быть предусмотрены специальные места для размещения средств пожаротушения. Огнетушители располагают в легкодоступном месте, используя при этом быстросъемное крепление [12].

На каждом производственном объекте есть инструкция о мерах по обеспечению пожарной безопасности, которая утверждена техническим руководителем предприятия.

### **9.1. Экологическая безопасность.**

Геологоразведочные работы на россыпное золото на Ылэн-Рубиконской площади будут оказывать определенную экологическую нагрузку на основные

компоненты окружающей среды: атмосферный воздух, поверхностные воды и подземные воды, почвенный слой земли, растительный и животный мир [13].

### **9.2.1. Оценка воздействия проектируемых работ на окружающую среду**

Основным видом проектируемых работ является ударно-канатное бурение диаметром 8 дюймов. Проходка буровых линий будет сопровождаться их частичной расчисткой от леса и кустарника, так же будут очищаться вновь прокладываемые дороги и стоянки буровых бригад.

Все буровые пробы интервалом 0,4 м в полном объеме будут промываться на механической обогатительной установке, которая следует за станком.

При проведении запланированных видов и объемов работ основному воздействию подвергнется природный ландшафт и почвенно-растительный слой при расчистке буровых линий, подъездных путей к ним и стоянок буровых бригад.

Что касается нарушения самого почвенно-растительного слоя, то его снятие не планируется. Почвы участка проектируемых работ, как правило, маломощные, иногда сильно щебенистые. Работы будут производиться главным образом в зимнее время или в самом начале теплого периода – пока сохраняется промерзшая почва.

Главным мероприятием по сохранению почвенно-растительного слоя является календарный график выполнения работ. 12 месяцев или 85,7 % общего времени буровые линии, временные дороги и т.д. будут расчищаться и эксплуатироваться в зимнее время по утрамбованному снегу и мерзлому грунту лишь с незначительным нарушением ПРС.

Отрицательным фактором является загрязнение атмосферы выбросами от различных работающих двигателей и сжиганием дров, при этом, загрязнения атмосферного воздуха в связи с небольшим объемом работ и малым сроком их проведения будут незначительными и временными [15]. Выбросы, при работе бульдозера, транспортировке грузов и персонала, при работе буровой установки, при сжигании дров будут быстро рассеиваться в атмосфере. Находясь в минимальных концентрациях, эти вещества в дальнейшем

поглощаются растительностью. Таким образом, после окончания геологоразведочных работ отрицательное воздействие на атмосферный воздух будет практически ликвидировано.

И самым незначительным негативным воздействием на окружающую среду будет процесс промывки и обогащения проб буровых скважин. При этом гидросфера подвергается гидродинамическому воздействию, засорению глинистыми веществами от промывки геологических проб для получения концентрата.

Неизбежный ущерб, наносимый окружающей среде, вследствие частичного нарушения исходного состояния естественного ландшафта компенсируется платой за загрязнение атмосферы выбросами вредных веществ, платой за водопотребление и размещение отходов, за вырубку леса.

Работы не наносят ущерб малопродуктивным охотничье-рыболовным угодьям в районе работ и прилегающей территории и компенсация рыболовно-охотничьему хозяйству не предусматривается.

### **9.2.2. Охранные мероприятия и возмещение ущерба**

Среди мероприятий, направленных на снижение наносимого ущерба естественному состоянию окружающей среды, выделяются:

- охрана атмосферного воздуха,
- охрана водных ресурсов,
- размещение отходов производства,
- рекультивация нарушенных земель,
- возмещение потерь лесхозу.

Источником вредных выбросов в атмосферу являются различные транспортные средства, буровая установка, ДЭС и другие агрегаты, работающие как на дизтопливе, так и на этилированном бензине (передвижные источники). В меньшей степени загрязняет атмосферу печное отопление дровами всех жилых и производственных помещений. Возмещение ущерба будет осуществлено денежными средствами за топливо, загрязняющее атмосферный воздух согласно нормативным документам. Для снижения

выбросов загрязняющих веществ от транспортной техники будет контролироваться исправность газораспределительной аппаратуры, двигателя внутреннего сгорания, во время простоя автомашины запрещается работы двигателя на холостом ходу.

Основным возможным источником загрязнения водоемов в процессе проведения разведочных работ является процесс промывки и обогащения проб. Состав загрязняющих веществ – взвешенные глинисто-илистые частицы [14].

Промывка буровых проб будет осуществляться на передвижной механической обогатительной установке «Проба-2М», следующей за буровым станком. Шлам, извлеченный из скважин, в полном объеме будет затариваться в мерные сосуды (ендовки) и сразу подвергаться обработке. Установка работает с подогреваемой до температуры 35-40°С оборотной водой, монтируется в передвижном отапливаемом помещении.

Шлам, полученный после промывки проб, накапливается в емкости и по мере накопления вычищается на поверхность земли.

Выбуренный шлам не содержит токсичных веществ. Применение специальных химреактивов при бурении скважин и обработке проб не предусмотрено, что исключает загрязнение поверхностных и подземных вод при проливах технологических вод на рельеф.

Здание промывалки, емкость для ГСМ и передвижная ДЭС-60, оборудованные санями, расположены на выровненной площадке, что практически исключает попадание нефтепродуктов на землю.

Все временные стоянки буровых бригад оборудованы выгребными ямами для сбора сухого мусора и бытовых отходов, а также туалетами, которые в последствии засыпаются бульдозером.

Нарушение земель при производстве запланированных объемов работ выражается в основном в нарушении почвенно-растительного слоя и вырубке леса при расчистке буровых линий, устройстве временных дорог и стоянок. Кроме проходки скважин УКБ глубиной до 7,72 м более глубокого нарушения

недр проектом не предусматривается. Так как работы проводятся в зимний период, почвенно-растительный слой не снимается.

Бурение будет производиться в рыхлых отложениях, поэтому на основании многолетних наблюдений после извлечения колонны обсадных труб стенки скважин обрушиваются в течение нескольких дней даже зимой без нарушения рельефа поверхности. В результате самопроизвольного обрушения стенок скважин сохраняется естественное залегание рыхлых аллювиальных отложений без нарушения гидродинамического режима подземных вод.

Ликвидация скважин производится методом установки «мертвых» штаг. Это деревянные столбы, опущенные на глубину 2-3 м. На их наземной части (высотой 1,5-2,0 м) наносится вся необходимая маркировка. Установка «мертвых» штаг входит в состав работ по проходке скважин и дополнительных затрат не требует.

После завершения поисково-оценочных работ предусматривается проведение следующей стадии разведки. Пройденные буровые линии и дороги будут использоваться и в дальнейшем.

Рекультивация части дорог и площадок осуществляется методом естественного зарастания.

При выполнении ГРП должны соблюдаться требования к охране и контролю загрязнения почв согласно ГОСТ 14.4.3.02-85 и 17.4.3.04-85. Технологические и бытовые отходы утилизируются на участке руч. Рубикон. Габаритные отходы черных и цветных металлов, составляющие около 80 % общей массы (буровые трубы, снаряды, детали машин и механизмов) накапливаются для дальнейшей сдачи специализированному предприятию.

### **9.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.**

При геологоразведочных работах на месторождении россыпного золота руч. Рубикон вероятными чрезвычайными ситуациями могут быть пожары и затопление участка работ.

Затопление участка работ происходит ранней осенью, при выпадении атмосферных осадков, и весной, при таянии льдов, интенсивно разливаются

реки, что может привести к сносу буровой установки и промприборов. Такая ситуация возникает редко, поскольку ведется постоянный контроль уровня воды.

Наиболее типичной чрезвычайной ситуацией являются пожары, как на самом месторождении, так и на жилой территории участка. Основными источниками пожаров может быть использование неисправного оборудования, утечка топлива на складах горюче-смазочных материалов или неосторожное обращение с огнем (курение и др.).

Для соблюдения противопожарного режима необходимо проведение планово-предупредительного ремонта (ППР) и техосмотра (ТО) оборудования.

Учитывая высокую пожарную опасность лесных массивов, каждая геологическая организация перед началом работ в лесу обязана зарегистрировать места работ в лесхозах и назначить ответственного за соблюдение правил пожарной безопасности. Отряды, работающие в лесу, должны принимать меры к ликвидации очагов возникновения пожаров, немедленно сообщать о пожаре по инстанции для передачи этих сведений ближайшему лесному ведомству.

В соответствии с правилами пожарной безопасности производственные и служебные здания, сооружения и помещения, а также открытые производственные площадки должны быть обеспечены необходимыми первичными средствами пожаротушения. К первичным средствам пожаротушения относятся:

- все виды переносных и передвижных огнетушителей;
- оборудование пожарных щитов;
- ящики с порошковыми составами (песок, перлит и т.п.), а также огнестойкие ткани (асбестовое полотно, кошма, войлок и т.п.).

Первичные средства пожаротушения размещаются в легкодоступных местах. Запрещается использование пожарного инвентаря и других средств пожаротушения для иных нужд, кроме тушения пожаров и обучения персонала [18].

## **9.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.**

### **9.4.1. Организация труда и отдыха при работе на буровом станке**

Способность человека к трудовой деятельности и функциональное состояние организма в процессе труда подвергаются изменениям. Для поддержания работоспособности на оптимальном уровне нужно обеспечить рациональный режим труда и отдыха.

Порядок чередования периодов работы и отдыха, а так же их продолжительность, устанавливаются в отдельности для каждого вида работ.

При геологоразведочных работах на месторождении руч. Рубикон используется вахтовый метод работы. На рабочем месте работников обеспечивают необходимым оборудованием, инструментами, технической документацией и пр.

Для полноценного отдыха, работникам предоставляют ежегодные оплачиваемые отпуска, обеспечивают их ежедневный отдых и перерывы в течение рабочей смены.

Бурение будет вестись в период с декабря 2016 г. по сентябрь 2017 г. Работы предусматривается проводить согласно общему режиму работы предприятия – 8-часовой рабочий день. Буровая бригада, состоящая из 9 человек, обслуживает 4 станка в три смены. Бригаду возглавляет буровой мастер (на 4 станка). Бригада 1 станка состоит из 1 техника-геолога, 1 бурильщиков, 1 помощников бурильщика, 1 промывальщика. Всего три бригады в количестве 54 чел.

Работы проводятся на территории VIII-температурной зоны, где зимний период длится с октября по май. Исходя из среднемесячной производительности бурового станка 600 пог. м. в, проектные объемы будут выполнены за 6 месяцев 4 буровыми станками в зимний период. Проектом предусматривается вахтовый метод работы по 15 дней. Работники бурового отряда будут заезжать из п. Усть-Нера, а по окончании вахты вывозиться для отдыха обратно. Буровые работы будут выполняться в три смены по 8 часов.

#### **9.4.2. Организация рабочей зоны при ударно-канатном бурении.**

Ударно-канатное бурение один из самых популярных способов бурения. Основная цель технологии – получение геологических образцов россыпей, повысив безопасность бурения и снизив количество производственных отходов.

Бурение осуществляется за счет погружения в отверстие троса, на конце которого находится тяжелое буровое долото. За счет возвратно-поступательного перемещения бурового долота от пласта откалываются небольшие фрагменты. Канат натягивается на буровой мачте с помощью шкива и электродвигателя.

Станки ударно-канатного бурения будут передвигаться по проектируемым буровым линиям. Передвижение необходимо производить только с поднятой мачтой по ровной местности, снаряд и желонка прочно крепятся к мачте.

Рабочее место оборудовано буровым станком, промывочным прибором ПРОБА-2М. При эксплуатации УК станка не допускается забуривание скважины без направляющего устройства для бурового снаряда, замена долота на весу, применять буровой снаряд, имеющий ослабленную резьбу [12].

## 10. Ожидаемые результаты

В результате поисково-оценочных работ будут выявлены, оконтурены и детально изучены морфология, вещественный состав, золотоносность продуктивного пласта, с переводом прогнозных ресурсов кат.  $P_3$  в кат.  $P_1$  и с подсчетом ожидаемых запасов россыпного золота по категории  $C_2$  для открытой раздельной добычи, а также уточнены горно-технические и мерзлотно-гидро-геологические условия отработки месторождения. Подсчет запасов будет проведен по параметрам районных кондиций, утвержденных протоколом от 26.03.2010 г. №279-к ГКЗ Роснедра для россыпных месторождений Верхне-Индибирского района.

Отчет с подсчетом запасов будет составлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53579-2009 и «Требованиям к составу и правилам оформления представляемых на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов твердых полезных ископаемых»; в 4-х экземплярах с необходимыми текстовыми и графическими приложениями и представлен в установленном порядке на государственную экспертизу в ГКЗ Роснедра с утверждением в установленном порядке и последующим направлением в ФГУ НПП «Росгеолфонд» и Якутский филиал «ТФГИ по Дальневосточному округу» на магнитных и бумажных носителях.

## **11. Изучение минерального состава шлиховых проб участка Полуденный**

Россыпь участка «Полуденный» расположена в Республике Саха (Якутия) – Верхне-Индигирском горнопромышленном районе и приурочена к долине одноименного ручья, левого притока руч. Ылэн. Форма долины трапециевидная с симметричными склонами. Пойма плоская ровная, с террасами V-VI уровней. Ширина долины ручья 200-550 м. Склоны чаще крутые осыпные, на отдельных отрезках относительно пологие [35].

В геологическом строении района принимают участие юрские геосинклинальные отложения, относящиеся к верхоянскому комплексу и континентальные четвертичные отложения.

Шлиховой метод, один из основных минералогических методов поисков, основан на изучении состава шлиха - концентрата рыхлых природных отложений, полученного при отмывке в воде и обогащенного тяжелыми минералами. [2]. Метод шлихового анализа применяется при непосредственных поисках первичных (коренных) и вторичных (россыпных) месторождений полезных ископаемых, при расшифровке геохимических и геофизических аномалий, оценке рудоносности интрузивных комплексов, при решении ряда вопросов петрологического, минералогического, палеогеографического, стратиграфического, геоморфологического плана [32].

Состав шлиха может быть охарактеризован как качественно (какие минералы в нем встречаются), так и количественно (какую весовую или объемную часть шлиха составляет каждый минерал).

Для удобства и большей точности минералогического анализа проба подвергается последовательному исследованию, которое включает разделение по классам крупности (ситовой анализ) и по магнитным свойствам (на магнитную, электромагнитную и немагнитную фракцию) [33].

Шлиховые пробы отобраны из материала продуктивного горизонта (песков) разведочных линий в верховьях и нижнем течении руч. Полуденный. Исследование шлихов проводилось согласно общепринятой схеме обработки шлиховых проб. Были выделены магнитная и немагнитная, электромагнитная и

Таблица 20

<i>Местоположение, № шлиха</i>	<i>Вес породы, кг</i>	<i>Общий вес шлиха, г</i>	<i>Вес кр. фр, г</i>	<i>Вес мелкой фракции, г</i>	<i>Магнитная фракция, г</i>		<i>Электромагнитная фракция, г</i>
					<i>Сильно</i>	<i>Слабо</i>	
Линия 0, № 1	20	11,765	0,1371	11, 627	0,0400	0,1415	-
Линия 0, № 2	20	10,257	0,1539	10,103	0,0086	0,1588	0,0050
Линия 010, правый борт, №3	20	15,892	0,4297	15,462	0,0040	0,4328	0,0017
Линия 010, левый борт, № 4	20	6,6256	0,0310	6,595	0,0024	0,0335	0,0053
Линия 1, № 5	20	15,102	0,0508	15,049	0,0461	0,0004	0,0009
Линия 1, № 6	20	5,2259	0,0619	5,1640	0,0155	0,0002	0,0003
Линия 1-2, левый борт, № 7	20	7,0410	0,0411	6,9999	0,0023	0,0002	0,0001
Линия 1-2, правый борт № 8	20	19,689	0,4768	19,212	0,0007	-	0,0002
Линия 2-4, № 9	20	8,3641	0,1260	8,2381	0,0013	-	0,0002
Линия 2-4, № 10	20	11,729	0,3593	11,369	0,0041	-	-
Линия 2-4, № 11	20	8,9817	0,5890	8,3927	0,0032	0,0037	0,0004
Линия 6, №12	20	14,351	0,4486	13,902	-	-	0,0031
Линия 6, № 13	20	20,054	0,4621	19,592	0,0059	0,0062	0,0068
Линия 7, № 14	20	10,812	0,3440	10,468	0,0023	-	0,0008
Линия 7, № 15	20	9,0821	0,1163	8,9658	0,0020	0,0032	-
Линия 7, № 16	20	8,9267	0,1132	8,8135	0,0048	0,0045	0,0010
Линия 8, № 17	20	12,021	0,1429	11,888	0,0050	0,0054	0,1529
Линия 8, № 18	20	13,044	0,1567	12,898	0,0062	0,0047	0,0037
Линия 8, № 19	20	10,851	0,2071	10,644	0,0060	0,0045	0,0013
Съемка с колоды, № 20		8,7827	0,1086	8,6741	0,0139	0,0167	0,0122
Съемка с колоды, № 21		24,348	0,4238	23,9237	0,1133	0,0245	0,0388

неэлектромагнитная фракции с дальнейшим определением минерального состава. Каждый этап сопровождался взвешиванием, как всей пробы, так и выделенных фракций (табл. 20). Изучение минералов выделенных фракций осуществлялось под бинокулярным стереоскопическим микроскопом, свойства некоторых минералов проверялись с помощью поляризационного микроскопа. Минералы определены с помощью таблиц-эталонов, по внешним признакам, оптическим свойствам.

*Шлих № 1, отмыт до серого, разведочная линия 0.*

**Кварц** составляет около 55% от общего объема шлихового материала. Преобладают молочно-белые или полупрозрачные обломки кристаллов и изометричные зерна. Так же присутствует зерна горного хрусталя, которые составляют примерно 15% от массы кварца в пробе.

**Шеелит** составляет примерно 10% от общего объема изучаемого материала. Он люминесцирует в ультрафиолетовых лучах голубым цветом. Зерна неправильной формы молочно-белого цвета с желтоватым оттенком, слабо окатанные с шелковистым блеском.



Рис. 4. Обломки коренных пород  
(черные глинистые сланцы)

**Обломки коренных пород** составляют примерно 20% шлиховой пробы (рис. 4). Представляют собой мелкокристаллические углисто-глинистые зерна сланцеватой породы черного цвета.

**Пирит** составляет около 10% от объема шлихового материала. Встречаются как единичные кристаллы кубической формы, так и сложные сростки. Блеск – металлический, цвет минерала – соломенно-желтый.

**Минералы магнитной фракции** представлены магнетитом, который составляет не более 5% от общей массы шлиховой пробы. Магнетит имеет неправильные формы обломков железо-черного цвета.

Шлих № 2, отмыт до серого, разведочная линия 0.

**Кварц** составляет основную массу шлиховой пробы, примерно 50% от общего объема. Встречаются полупрозрачные обломки кристаллов, а так же частично окатанные зерна. В пробе присутствует и горный хрусталь.

**Обломки коренных пород** представляют собой обломки углисто-глинистые сланцев черного цвета.

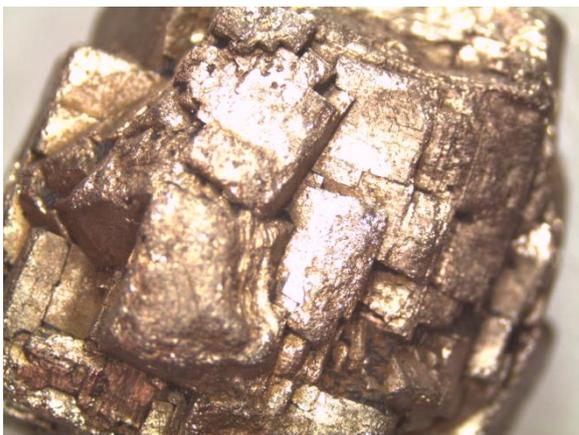


Рис.5. Кубический кристалл пирита

**Пирит** составляет около 15 % от объема шлихового материала. Встречаются единичные кристаллы кубической формы и обломки кристаллов. Блеск – металлический, цвет минерала – соломенно-желтый.

**Минералы магнитной фракции** представлены магнетитом, который составляет не более 5% от общей массы шлиховой пробы. Магнетит имеет неправильные формы обломков железо-черного цвета.

**Минералы электромагнитной фракции** представлены единичными зернами ильменита черного цвета. Грани минерала окатанные и гладкие.

Шлих № 3, отмыт до черного, разведочная линия 010, правый борт.

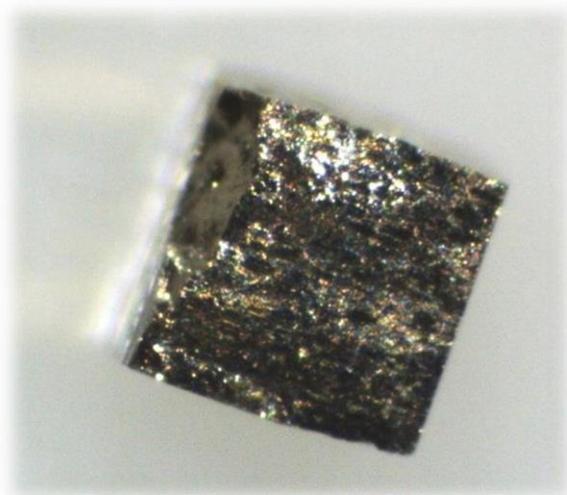


Рис.6. Кристалл пирита

**Кварц** составляет около 30 % от общего объема шлихового материала. Форма зерен в основном изометричная, некоторые зерна слабо окатаны. Встречаются мелкие кристаллы горного хрусталя. Цвет – молочно-белый непрозрачный. Также кварц образует сростки с темноцветными минералами.

**Пирит** составляет около 35 % от объема шлихового материала (рис. 6). Наблюдается в виде неправильных остроугольных обломков и кристаллов, имеющих форму куба. Значительная

часть зерен с поверхности покрыта бурой или красновато-бурой пленкой гидроокислов железа

**Обломки коренных пород** составляют примерно 25% шлиховой пробы. Они представлены черными глинистыми сланцами.

**Касситерит** встречается в единичных зернах. Это обломки неправильной формы светло-бурого цвета.

**Минералы магнитной фракции** представлены магнетитом и пирротинном. Магнетит имеет неправильные формы зерен железо-черного цвета и с пленками лимонита. Пирротин наблюдается в виде неправильных остроугольных обломков коричневатого - бронзового цвета.

Шлих № 4, отмыт до черного, разведочная линия 010, левый борт.

**Кварц** составляет около 30 % от общего объема шлихового материала. Форма зерен в основном изометричная, некоторые зерна слабо окатаны. Цвет – молочно-белый непрозрачный, светло-серый. Также кварц образует сростки с темноцветными минералами.

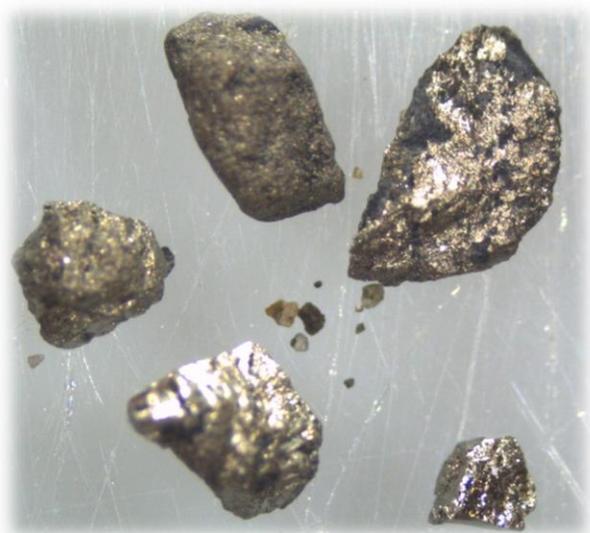


Рис. 7. Сульфидные минералы  
лучах голубым цветом. Зерна неправильной формы молочно-белого цвета с желтоватым оттенком, слабо окатанные с шелковистым блеском.

**Пирит** составляет около 35 % от объема шлихового материала. Наблюдается в виде неправильных обломков и кристаллов, имеющих форму куба, а также сростков и вкрапленников в породе.

**Шеелит** составляет примерно 7% от общего объема изучаемого материала. Он люминесцирует в ультрафиолетовых

**Обломки коренных пород** составляют примерно 20% шлиховой пробы. Они представлены черными глинистыми сланцами.

**Минералы магнитной фракции** представлены магнетитом и пирротином. Магнетит имеет неправильные формы зерен железо-черного цвета и с пленками лимонита. Пирротин наблюдается в виде неправильных остроугольных обломков коричневатого - бронзового цвета.

Шлих № 5, отмыт до серого, разведочная линия 1.

**Кварц** составляет около 45 % от общего объема шлихового материала. Форма зерен в основном изометричная, некоторые зерна слабо окатаны. Цвет – молочно-белый непрозрачный, светло-серый.

**Пирит** составляет около 30 % от объема шлихового материала. Наблюдается в виде неправильных обломков и кристаллов, имеющих форму куба, а также сростков и вкрапленников в породе.

**Шеелит** составляет примерно 10% от общего объема изучаемого материала. Он люминесцирует в ультрафиолетовых лучах голубым цветом. Зерна неправильной формы молочно-белого цвета с желтоватым оттенком, слабо окатанные с шелковистым блеском.

**Обломки коренных пород** составляют примерно 20% шлиховой пробы. Они представлены черными глинистыми сланцами.

**Минералы электромагнитной фракции** представлены редкими зернами ильменита, который наблюдается в виде различных обломков с гладкими краями черного цвета и с полуметаллическим блеском.

Шлих № 9, отмыт до серого, участок разведочных линий 2-4.

**Кварц** составляет около 30 % от общего объема шлихового материала. Форма зерен различная, некоторые зерна слабо окатаны. Цвет зерен – серый, белый, желтоватый.

**Обломки коренных пород** представлены черными глинистыми сланцами и гранитом составляют примерно 40% шлиховой пробы.

**Пирит** составляет около 15% от объема шлихового материала. Встречаются единичные кристаллы кубической формы. Блеск – металлический, цвет минерала – соломенно-желтый.

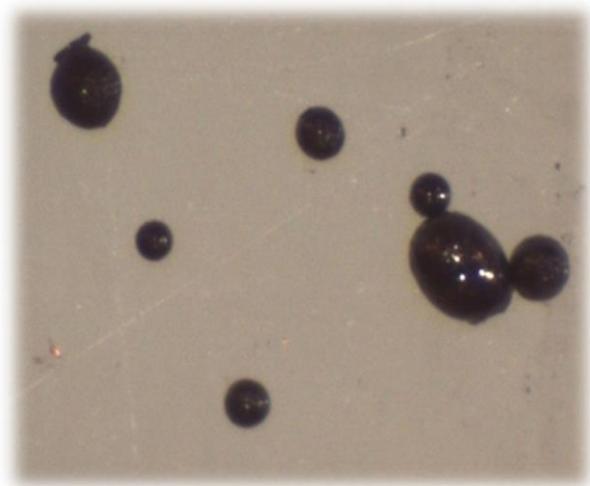


Рис. 8. Сферулы гетита, электромагнитная фракция

**Минералы магнитной фракции** представлены магнетитом, шариками гетита, пирротинном. Встречается окисленная железная стружка, вероятно от сварки. Магнетит имеет неправильные формы зерен железо-черного цвета и с пленками лимонита. Пирротин наблюдается в виде неправильных остроугольных обломков коричневатого - бронзового цвета. Гетит

представлен сферами буровато-черного цвета (рис. 8).

Шлих № 15, отмыт до серого, разведочная линия 7.

**Кварц** составляет около 40 % от общего объема шлихового материала. Форма зерен различная, излом неровный. Цвет зерен – серый, молочно-белый, встречается разновидность кварца – горный хрусталь.

**Обломки коренных пород** представлены черными глинистыми сланцами и гранитом составляют примерно 15 % шлиховой пробы.

**Минералы магнитной фракции** представлены магнетитом, проволокой и железной стружкой с ржавым налетом. Магнетит представлен зернами неправильной формы железо-черного цвета.

Шлих № 19, отмыт до серого, разведочная линия 8.

**Кварц** составляет около 20 % от общего объема шлихового материала. Форма зерен различная, есть зерна серого кварца с четкими гранями, стеклянным блеском. Цвет зерен – серый, молочно-белый, прозрачный.

**Пирит** составляет около 10% от объема шлихового материала. В основном представлен единичными кристаллами с четкими гранями, металлическим блеском, соломенно-желтого цвета.

**Гранат** представлен единичными зернами кроваво-красного цвета, полупрозрачный, форма зерен изометричная.

*Минералы магнитной фракции* представлены магнетитом, стружкой от сварки. Магнетит имеет неправильные формы зерен железо-черного цвета и с пленками лимонита.

В результате изучения шлихового материала были обнаружены: кварц, магнетит, пирротин, гранаты, циркон, пирит, ильменит, шеелит, обломки углисто-глинистых сланцев (коренных пород) (Рис. 9.).

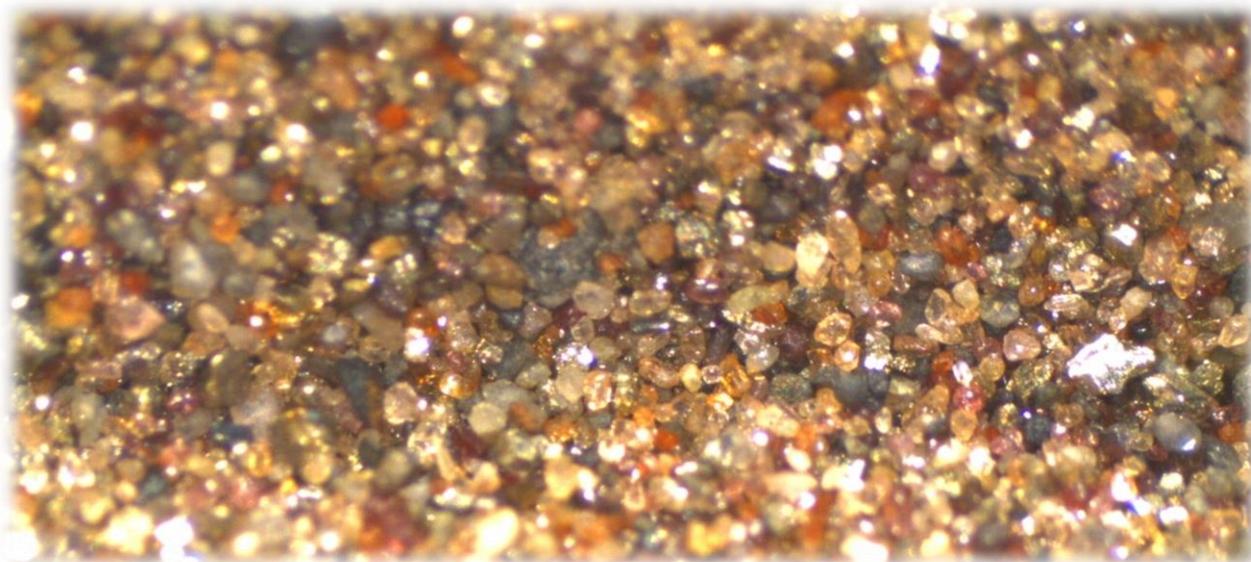


Рис. 9. Общий вид шлиховой пробы под биноклем

По количественному составу основную массу шлиховых проб составляют минералы неэлектромагнитной фракции, в среднем 55%.

Кварц представлен изометричными формами зерен, некоторые зерна слабо окатаны. Встречаются мелкие кристаллы горного хрусталя. Цвет – молочно-белый непрозрачный, светло-серый. Также кварц образует сростки с темноцветными минералами.

Гранаты встречаются редко в виде единичных зерен кроваво-красного цвета, прозрачные с характерным обликом кристаллов.

Минералы магнитной фракции представлены магнетитом и пирротинном. Магнетит имеет неправильные формы зерен железо-черного цвета и с пленками лимонита.

Минералы электромагнитной фракции представлены редкими зернами ильменита, который наблюдается в виде различных обломков с гладкими краями черного цвета и с полуметаллическим цветом.

Обломки коренных пород представляют собой мелкокристаллические углисто-глинистые зерна сланцеватой породы черного цвета.

В ходе люминесцентного анализа были выявлены два минерала шеелит и циркон. В ультрафиолетовом свете циркон имеет ярко-желтую до оранжевого окраску, а шеелит – голубоватую. Циркон представлен цветовыми разновидностями - медово-желтый, буроватый, розовый, имеющими призматические формы кристаллов. Шеелит представлен зернами неправильной формы молочно-белого цвета с желтоватым оттенком, слабо окатанными с шелковистым блеском.

В неэлектромагнитной фракции отмечается сульфидная минерализация, представленная как отдельными зернами пирита, халькопирита и пирротина, так и их сростками. Пирит встречается в виде неправильных остроугольных обломков и кристаллов, имеющих форму куба, часто с ясно выраженными гранями с металлическим блеском соломенно-желтого цвета. Значительная часть зерен с поверхности покрыта бурой или красновато-бурой пленкой гидроокислов железа. Пирротин наблюдается в виде неправильных остроугольных обломков коричневатого - бронзового цвета.

Также в шлиховых пробах встречается золото характерного ярко-желтого цвета с металлическим блеском (Рис. 10).

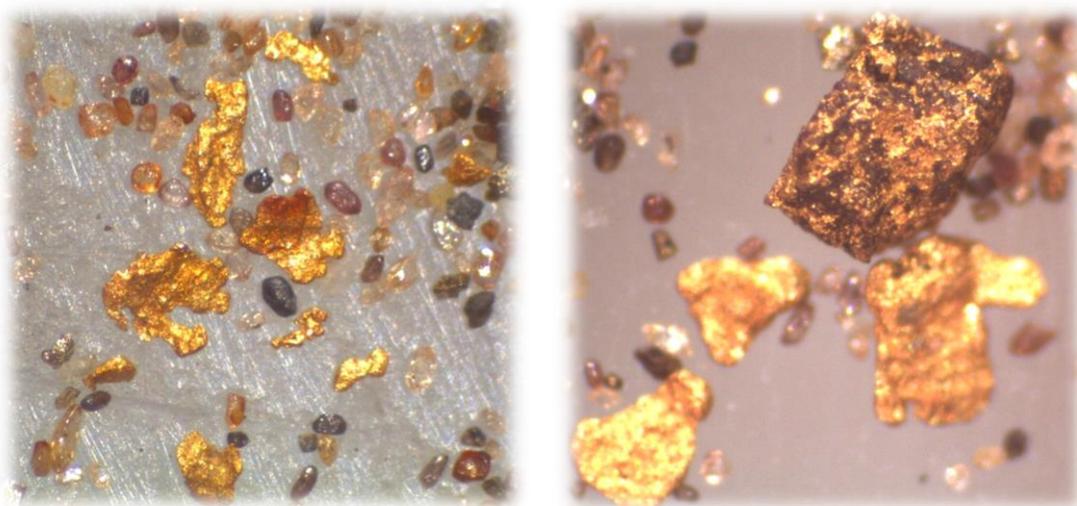


Рис. 10. Золото в шлиховых пробах под биноклем

Форма кристаллов различная, преобладают пластинчатые трещинно-прожилковые выделения, но встречаются и плоскостные (двумерные) дендриты

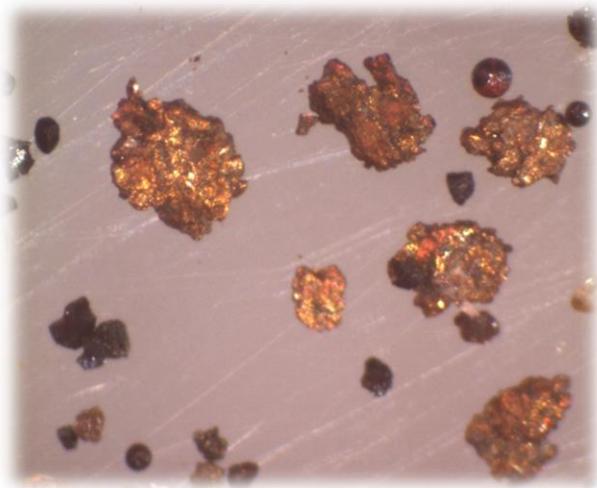


Рис. 11. Золото электромагнитной фракции

средней степени окатанности. По крупности золотины мелкие, размер колеблется в пределах от 0,1 до 1 мм. Пробность золота в интервале линий 01-8 является 926. Среднее содержание золота по россыпи составляет  $1,10 \text{ г/м}^3$ .

В минералогическом отношении состав проб почти однотипен, представлен типичными минералами – спутниками россыпного золота.

Из полезных минералов, помимо золота, встречаются шеелит, галенит, циркон в содержаниях, не представляющих промышленного интереса.

## Заключение

В результате данной работы на основе изучения геологического строения участка была выбрана рациональная методика оценочных работ на россыпное золото Ылэн-Рубиконской площади.

В ходе работы были произведены:

- Анализ геологического строения Ылэн-Рубиконской площади и ранее проведенных работ;
- Выбраны и обоснованы методики и объемы проектируемых геологоразведочных работ;
- Рассчитана смета на проектируемые геологоразведочные работы;
- Изучены шлиховые пробы руч. Полуденный.

Основным результатом проведенного комплекса работ является решение о целесообразности освоения месторождения руч. Рубикон.

## Список используемых источников

### Нормативная литература:

1. ICCSR 26000:2011 «Социальная ответственность организации»;
2. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;
3. ГОСТ 12.1.007–76 ССБТ. «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»;
4. ГОСТ 12.1.003–83 ССБТ. «Шум. Общие требования безопасности»;
5. СН 2.2.4/2.1.8.562–96. «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки»;
6. СП 51.13330.2011. «Защита от шума»;
7. СН 2.2.4/2.1.8.566. «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий.» – М.: Минздрав России, 1997;
8. ГОСТ 12.4.011–89 ССБТ. «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация»;
9. ГОСТ EN 1497-2014 ССБТ. «Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Привязи спасательные. Общие технические требования. Методы испытаний»;
10. СНиП 2.11.03-93 «Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы»;
11. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. «Пожарная безопасность. Общие требования»;
12. ПБ08-37-2005 «Правила безопасности при геологоразведочных работах»;
13. ГОСТ 17.0.0.02-79 «Охрана природы. Метрологическое обеспечение контроля загрязненности атмосферы, поверхностных вод и почвы. Основные положения»;
14. ГОСТ 17.1.1.01-77 «Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения»;

15. ГОСТ 17.2.1.02-76 «Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения выбросов двигателей, автомобилей, тракторов, самоходных сельскохозяйственных и строительно-дорожных машин»;
16. ГОСТ 17.6.1.01-83 «Охрана природы. Охрана и защита лесов. Термины и определения»;
17. ГОСТ 17.4.3.02-85 «Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ».
18. ГОСТ 7.63-90. «Отчет о геологической изученности недр. Общие требования к содержанию и оформлению, М.: Изд. Стандартов, 1992 г.»
19. Сборник временных норм на геологоразведочные работ (СН-92);
20. Сборники норм основных расходов на геологоразведочные работы выпуска 1993г. (СНОР-93).

**Опубликованная:**

21. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы (утверждена приказом Роскомнедра от 22.11.92 № 108);
22. Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (применительно к нормативно-правовой базе РФ на 01.10.2002г.);
23. Положение о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям (твердые полезные ископаемые); утверждено распоряжением Министерства природных ресурсов Российской Федерации 05.07.99г. № 83 р;
24. «Инструкции по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» (Роскомнедра, Москва, 1993) с учетом изменений и дополнений;
25. «Методического руководства по разведке россыпей золота и олова», Магадан, 1982г;
26. «Инструкции по топографо-геодезическому обеспечению геологоразведочных работ» М., 1984 г., "Технической инструкции по производству маркшейдерских работ" Л., 1973 г.;
27. В.Г. Лешков. Разработка россыпных месторождений М.: МГГУ. Горная книга. 2007;

28. Кудряшев В.А., Потемкин С.В. Основы проектирования разработки россыпных месторождений - М., Недра, 1988 г. – 193 с.;
29. Шорохов С.М. Технология и комплексная механизация разработки россыпных месторождений - М: Недра, 1973 г. – 765 с. Техника и технология подготовки многолетнемерзлых пород к выемке, М: "Недра", 1978 г. /под редакцией канд. техн. наук Емельянова В.И./ - 280 с.;
30. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, М., 2007;
31. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова, Магадан, 1982;
32. Захарова Е.М. Шлиховые поиски и анализ шлихов. - М.: Недра, 1989. – 160 с.;
33. Копченова Е. В. Минералогический анализ шлихов и рудных концентратов.- М: Недра, 1979. - 247 с.;
34. Чуева М.Н. Минералогический анализ шлихов и рудных концентратов. М., 1950. - 180 с.

**Фондовая:**

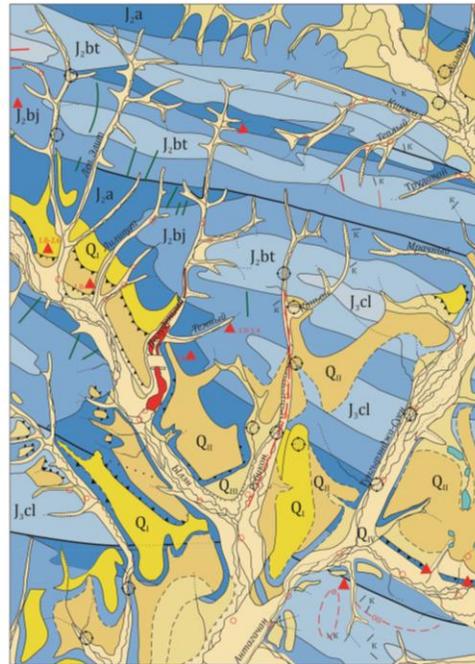
35. Эрнст Н.Д. «Отчет о результатах поисково-оценочных работ в бассейне среднего течения реки Неры за 1989-1994 гг.», ВИГГП 1994г. (ГУП «Сахагеоинформ» инв. №18694)
36. Эрнст Н.Д. «Геологический отчет о результатах детальной разведки россыпного месторождения золота «Куранах» за 1988-1995 гг.», ВИГГП 1996г (ГУП «Сахагеоинформ» инв. №19117)
37. Пакет геолого-экономических материалов по россыпи золота руч. Ылэн, ГУП «Сахагеоинформ»;
38. «Проект разработки месторождения Россыпного золота руч. Полуденный (правый приток р. Ылэн)» - 2013 (ГУП «Сахагеоинформ»).

# Приложение А

## Обзорная геологическая карта Ылэн-Рубиконской площади Масштаб 1:100 000

Стратиграфическая колонка

Система	Отдел	Ярус	Индекс	Мощность в.к.	Характеристика отложений
Юрская	Верхний	Келловейский	Q <sub>iv</sub>	20	Галечники, валуны, пески, суглинки, торф
			Q <sub>iii</sub>	30	Аллювиальные галечники и валуны, заключенные в песчано-глинистый материал
			Q <sub>ii</sub>	50	Галечники желто-бурой окраски, промышленные концентрации золота
			Q <sub>i</sub>		
	Средний	Байосский	J <sub>cl</sub>	900-1000	Чередование песчаников, алевролитов, песчано-глинистых и глинистых сланцев с преобладанием в верхней части песчаников, в нижней - сланцев. В песчано-глинистых сланцах содержатся известково-глинистые конкреции и обугленные растительные остатки. Редки маломощные линзы конгломератов
			J <sub>bt</sub>	500-600	Мощные пласты серых мелкозернистых песчаников с тонкими прослоями темно-серых глинистых, алевролитоглинистых сланцев и алевролитов
			J <sub>bj</sub>	650-690	Серые массивные песчанники, темно-серые алевролиты и черные глинистые, углисто-глинистые и алевролитоглинистые сланцы
	Ааленский	J <sub>a</sub>	600-800	Серые мелкозернистые песчанники, темно-серые алевролиты, черные алевролитоглинистые, глинистые и углисто-глинистые сланцы	

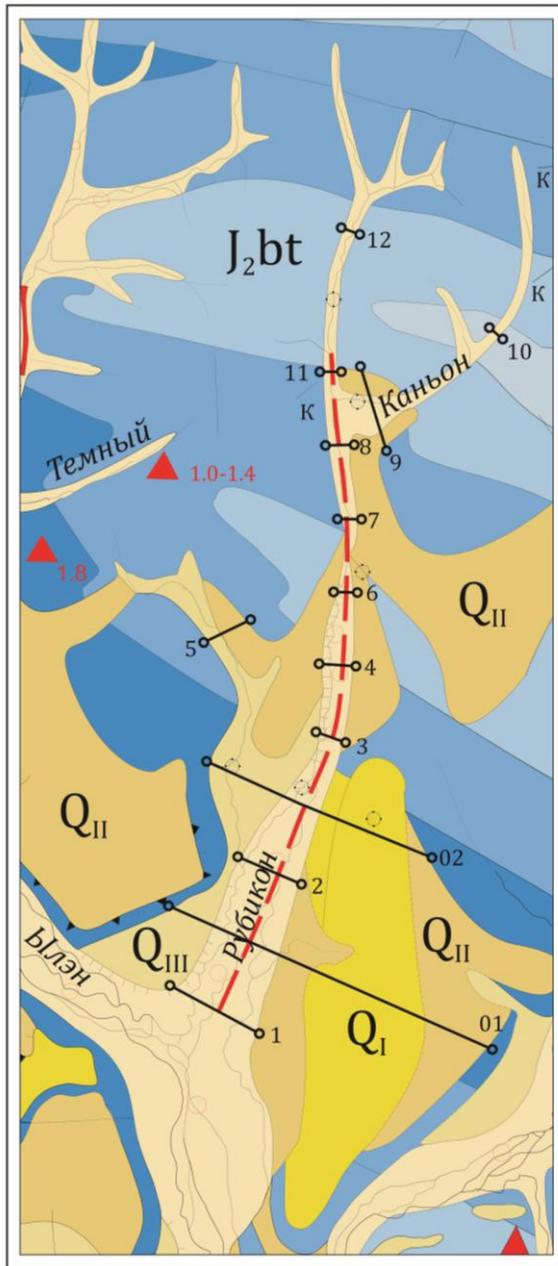


1: 100 000  
в 1 см 1000 м  
0 1 2 3 4 5 км

Условные обозначения

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА	
Q <sub>iv</sub>	Современные аллювиальные и озерные отложения. Галечники, валуны, гравий, пески, супеси, илы, торфа
Q <sub>iii</sub>	Верхнечетвертичные аллювиальные, ледниковые, водно-ледниковые, озерные и озерно-ледниковые отложения. Галечники, валуны, пески, супеси, суглинки, глины, торф, щебень, глыбы
Q <sub>ii</sub>	Среднечетвертичные аллювиальные отложения галечники, пески, илы, глины. Ледниковые и озерные галечники, гравий, пески, глины, торфа
Q <sub>i</sub>	Нижнечетвертичные аллювиальные и озерные отложения. Валуны, галечники, пески, глины, торфа
ЮРСКАЯ СИСТЕМА	
Средний отдел	
J <sub>cl</sub>	Келловейский ярус. Песчанники, алевролиты, глинистые сланцы, известняки, мергели
J <sub>bt</sub>	Батский ярус. Песчанники, алевролиты, глинистые сланцы, известняки, мергели
J <sub>bj</sub>	Байосский ярус. Песчанники, алевролиты, глинистые сланцы
J <sub>a</sub>	Ааленский ярус. Песчанники, алевролиты, глинистые сланцы
ПОЗДНЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИИ	
ξπ <sub>3</sub>	Липаритовые порфиры, дацитовые порфиры
δπ <sub>3</sub>	Диоритовые порфиры, андезитовые порфиры
Границы площадей гидротермально измененных пород: о- кварцевание; п- пиритизация	
к	Гидротермальные кварцевые жилы
Тектонические разрывы достоверные и скрытые под толщей рыхлых пород	
Бровки речных террас: аккумулятивных (1), смешанных (2), коренных (3)	
ПОИСКОВО-РАЗВЕДочНЫЕ ДАННЫЕ	
▲ 1.0	Крупнообломочные элювиально-делювиально-золото-кварцевые ореолы, опробованные штучами с содержанием золота г/т
○	Шлиховые пробы с содержанием золота от знаков до 1 г/м <sup>3</sup>
○	Месторождения и проявления россыпного золота
■	Россыпное месторождение с балансовыми запасами

## Геологоразведочный план руч. Рубикон

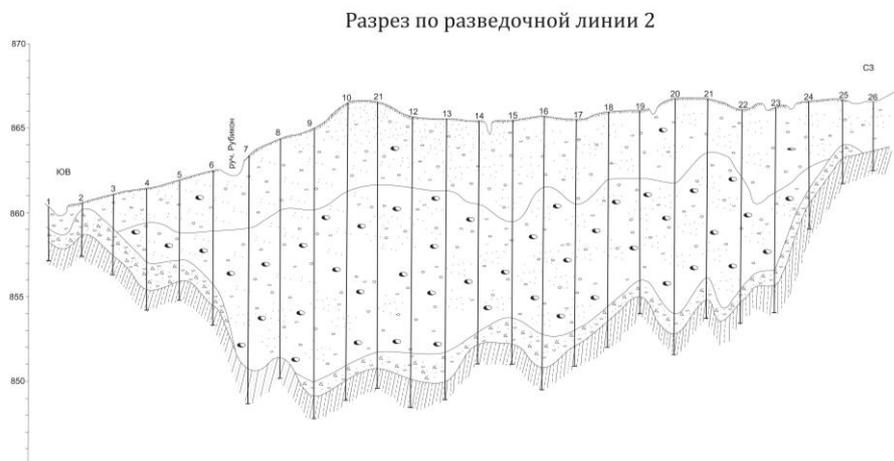
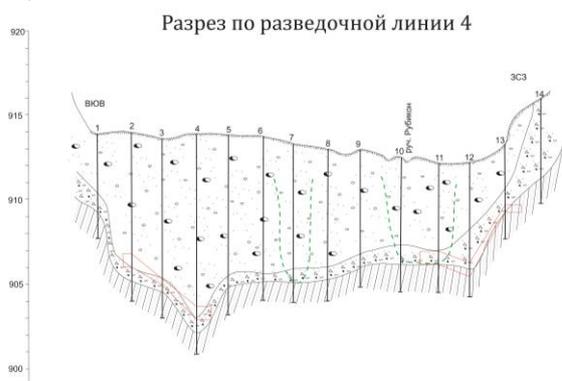


### Условные обозначения

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА	Q <sub>v</sub>	Современные аллювиальные и озерные отложения. Галечники, валуны, гравий, пески, супеси, илы, торфа
	Q <sub>m</sub>	Верхнечетвертичные аллювиальные, ледниковые, водно-ледниковые, озерные и озеро-ледниковые отложения. Галечники, валуны, пески, супеси, суглинки, глины, торф, щебень, глыбы
	Q <sub>s</sub>	Среднечетвертичные аллювиальные отложения галечники, пески, илы, глины. Ледниковые и озерные галечники, гравий, пески, глины, торфа
	Q	Нижнечетвертичные аллювиальные и озерные отложения. Валуны, галечники, пески, глины, торфа
ЮРСКАЯ СИСТЕМА Средний отдел	J <sub>cl</sub>	Келловейский ярус. Песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, известняки, мергели
	J <sub>bt</sub>	Батский ярус. Песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, известняки, мергели
	J <sub>bj</sub>	Байосский ярус. Песчаники, алевролиты, глинистые сланцы
	J <sub>a</sub>	Ааленский ярус. Песчаники, алевролиты, глинистые сланцы
ПОЗДНЕЮРСКИЕ ИНТРУЗИИ	ξп <sub>1</sub>	Липаритовые порфиры, дацитовые порфиры
	δп <sub>1</sub>	Диоритовые порфиры, андезитовые порфиры
ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНЫЕ ДАННЫЕ	К	Гидротермальные кварцевые жилы
		Тектонические разрывы достоверные и скрытые под толщей рыхлых пород
	1 2 3	Бровки речных террас: аккумулятивных (1), коренных (2)
	▲ 1.0	Крупнообломочные элювиально-делювиальные золото-кварцевые ореолы, опробованные штучами с содержанием золота г/т
	○	Шлиховые пробы с содержанием золота от знаков, г/м <sup>3</sup>
	⊙	Месторождения и проявления золота
	—	Проектная линия
	○—	Буровые линии



## Проектные геологические разрезы месторождения россыпного золота руч. Рубикон



### Условные обозначения

-  Растительно-почвенный слой
-  Валунь, глыбы, пески, щебень, галечники
-  Галечники, валунь, пески, илы
-  Щебень, пески, галечники
-  Щебень, пески, илы,
-  Алевролиты
-  Глинистые сланцы
-  Продуктивный пласт золота
-  Уровень мерзлоты вскрытый скважинами

Горизонтальный масштаб 1:1 000  
Вертикальный масштаб 1:100