

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

Институт природных ресурсов
Направление подготовки Геология стратегических металлов
Кафедра Геоэкологии и геохимии

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Геологическая характеристика и минералого-радиогеохимические особенности золоторудного месторождения Малый Тарын (Республика Саха – Якутия)
УДК 553.411:549:550.42(571.56)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ЛМ5А	Ильина Елена Александровна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий кафедрой ГЭГХ	Язиков Е.Г	Д.Г.-М.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Шарф И.В	К.Э.Н		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Кырмакова О.С			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор кафедры ГЭГХ	Язиков Е.Г	Д. Г – М. Н.		

Томск – 2017 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ООП 05.04.01)

Геология

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Профессиональные компетенции</i>	
P1	Выпускник готов применять глубокие базовые и специальные естественнонаучные и профессиональные знания в профессиональной деятельности для решения задач обеспечения минерально-сырьевой базы и рационального природопользования
P2	Выпускник способен производить подсчет запасов и оценку ресурсов, провести поиск и подбор максимально рентабельных технологий добычи, схем вскрытия руды на месторождениях, осуществлять геологическое сопровождение разработки месторождений нефти и газа. Способен, выполнять моделирование для оценки достоверности запасов и выбора кондиционных параметров, разработать ТЭО кондиций для участков выборочной детализации.
P3	Выпускник способен осуществлять поиски и разведку месторождений нефти, газа, газового конденсата; организовать и провести сбор, анализ и обобщение фондовых геологических, геохимических, геофизических и других данных, разрабатывать прогнозно-поисковые модели различных геолого-промышленных типов месторождений, формулировать задачи геологических и разведочных работ.
P4	Может совершенствовать существующие и разрабатывать новые методы и методики исследования вещества, проведения ГРП, технико-технологические решения, вести поиск новых технологий добычи и переработки руд и углеводородного сырья. Может самостоятельно выполнять лабораторные и экспериментальные геолого-геофизические и минералого-геохимические исследования с использованием современных компьютерных технологий.
<i>Общекультурные компетенции</i>	
P5	Обладает высоким уровнем стремления показать высокие результаты, готовностью взять на себя дополнительную ответственность Проявляет оптимизм. Задумывается о том, что выходит за рамки ситуации и др.
P6	Способен отказаться от традиционных подходов, генерировать новые идеи и подходы. Способен найти новые возможности развития в неопределенных ситуациях и др.
P7	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P8	Активно владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональном коллективе, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной деятельности в геологоразведочной сфере.
P9	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.

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 стратегических металлов
 Кафедра Геоэкологии и геохимии

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой
 _____ Язиков Е.Г.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации
<small>(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)</small>

Студенту:

Группа	ФИО
2ЛМ5А	Ильиной Елене Александровне

Тема работы:

Геологическая характеристика и минералого-радиогеохимические особенности золоторудного месторождения Малый Тарын (Республика Саха – Якутия)	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	От 9.03.2017 г. № 1555/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	1 июня 2017
--	-------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(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.).</i></p>	<p>Данные фондовых материалов и образцы рудных жил с производственной практики</p>
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <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>Геологическая характеристика месторождения; изучение минералого-петрографического состава околорудных пород и газовой-жидких включений в рудном кварце; изучение радиогеохимических особенностей по результатам гамма-радиометрических и геохимических исследований</p>
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Ассистент кафедры ЭБЖ, Кырмакова Ольга Сергеевна
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	доцент кафедры ЭПР, к.э.н., Шарф Ирина Владимировна
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	
Минералого – радиогеохимическая характеристика	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Заведующий кафедрой ГЭГХ	Язиков Егор Григорьевич	Д.Г.-М.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ЛМ5А	Ильина Елена Александровна		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО		
2ЛМ5А	Ильина Елена Александровна		
Институт	ИПР	Кафедра	ГЭГХ
Уровень образования	Магистр	Направление/ специальность	Геология / Геология месторождений стратегических металлов

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
<i>1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Стоимость материально-технических и человеческих ресурсов при изготовлении прозрачных шлифов
<i>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	ССН-92; СНОР-93; ВПСН
<i>3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Налоговый кодекс РФ ФЗ-213 от 24.07.2009 в редакции от 19.12.2016 № 444-ФЗ
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<i>1. Оценка коммерческого и инновационного потенциала НТИ</i>	Потенциал результатов исследования шлифов с целью конкретизации геологической информации
<i>2. Планирование процесса управления НТИ: структура и график проведения, бюджет, риски и организация закупок</i>	Составление плана исследований по анализу шлифов, формирование кадрового состава, расчет основных статей расходов
<i>3. Определение ресурсной, финансовой, экономической эффективности</i>	Обоснование необходимости изготовления шлифов и их описания
Перечень графического материала	
Формулы: – Расчет затрат времени; расчет амортизации; Таблицы: – Нормы времени; затраты времени; ОЗП; отчисления на социальные нужды; перечень лабораторного оборудования; перечень лабораторной посуды; реактивов и материалов	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	13.04.2017
---	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ЭПР	Шарф И.В.	к.э.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ЛМ5А	Ильина Елена Александровна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа 2ЛМ5А	ФИО Ильиной Елене Александровне
------------------------	---

Институт	ИПР	Кафедра	ГЭГХ
Уровень образования	Магистратура	Направление/специальность	Геология / Геология месторождений стратегических металлов

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона)	Компьютерный кабинет в 20 корпусе Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск.
---	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения</p> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения</p>	<p>Камеральные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отклонение параметров микроклимата в помещении; 2. Недостаточная освещенность рабочей зоны; 3. Степень нервно-эмоционального напряжения монотонный режим работы. 4. Электромагнитное излучение 5. Шум <p>Камеральные работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрический ток; 2. Пожарная опасность.
<p>2. Экологическая безопасность</p>	<p>Все работы должны быть выполнены безопасным образом при соблюдении следующих принципов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оказывать наименьшее негативное воздействие на окружающую среду; • сохранять и рационально использовать природные ресурсы; • обеспечивать промышленную безопасность производственных процессов, снижать вероятность возникновения аварийных ситуаций; • оперативно и качественно восстанавливать нарушенные в результате производственной деятельности компоненты окружающей среды.

<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</p>	<p><i>Тушение лесного пожара:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сбить пламя и остановить распространение огня на основных направлениях; - тушение кромки во всех направлениях, остановка распространения огня и частичная локализация; - ликвидация отдельных очагов горения, том числе за линией локализации; - окарауливание и дотушивание возобновляющихся очагов. <p><i>Пожарная безопасность в помещении:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - из аудитории необходимо удалить неиспользуемые нагревательные приборы; - корпуса рубильников и розеток разместить на несгораемых основах; - нагревательные приборы расположить на асбестовых ковриках и прокладках; - работы с легко воспламеняющимися веществами должны проводиться вне аудитории; - курение в аудитории строго запрещено
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности</p>	<p>Меры безопасности при работе с ПК</p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	13.04.17
--	----------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Кырмакова О.С.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ЛМ5А	Ильина Елена Александровна		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 102 с., 17 рисунков, 18 таблиц, 49 источников, 1 приложение.

Ключевые слова: северо-восточная Якутия; золоторудное месторождение, геологическое строение, радиометрия; геохимические поиски, газовой-жидкие включения; минералогия.

Цель работы – изучить особенности геологического строения месторождения, проявленность в гамма-радиометрических и геохимических полях урана и тория, изучение минералогических особенностей рудного кварца.

В процессе исследования проводилось изучение газовой – жидких включений в образцах, изучение шлифов, построение схем распределения элементов на территории, интерпретирование полученных радиометрических данных.

В результате исследования установлена величина температуры образования кварцевых жил, получены данные по изменению мощности экспозиционной дозы на территории месторождения, показано распределение урана и тория на детализированном участке.

Степень внедрения: настоящая работа находится на стадии научного исследования.

Список сокращений

ГРПИ – геологии и разведки полезных ископаемых

ГЭГХ – геоэкологии и геохимии

мкм – микрометр

МЭД – мощность экспозиционной дозы

СРП – сцинтилляционный радиометр поисковой

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	12
1. Географо – экономическая характеристика и изученность района исследований	13
1.1. Географо-экономические данные	13
1.2. История геологических исследований района	16
2. Геологическая характеристика.....	21
2.1. Стратиграфия	24
2.2. Тектоника	27
2.3. Структура рудных тел.....	30
2.4. Гидрогеологические и гидрологические данные	33
2.5. Полезные ископаемые	35
3. Методика исследований	37
3.1. Методика изучения шлифов	37
3.2. Методика изучения газово – жидких включений.....	38
3.3. Методика проведения гамма – радиометрических исследований	40
3.4. Методика проведения площадных геохимических поисковых работ и отбора проб	41
4. Минералого – радиогеохимическая характеристика	43
4.1. Минералого-петрографическая характеристика и газово-жидкие включения.....	43
Газово-жидкие включения.....	45
4.2. Гамма - радиометрическая характеристика месторождения	48
4.3. Геохимическая характеристика.....	52
5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	55
5.1. Расчетная часть.....	56
6. Социальная ответственность при изучении геологической характеристики и минералого – радиогеохимических особенностей золоторудного месторождения Малый Тарын Республики Саха (Якутия).....	62
6.1 Профессиональная социальная безопасность в компьютерном помещении.....	63

6.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению	64
6.1.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению	68
6.2 Экологическая безопасность	70
6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров.....	72
6.3.1 Пожарная безопасность в помещении.....	75
6.4 Эргономические условия работы на ПК	77
6.4.1 Требования к помещениям для работы с ПК	77
6.4.2 Общие требования к организации и оборудованию рабочих мест пользователей ПК.....	78
6.4.3 Режим труда и отдыха при работе с ПК.....	78
6.5 Законодательное регулирование при работах профессионально связанных с эксплуатацией персонального компьютера	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	81
Список использованных источников	82

ВВЕДЕНИЕ

Месторождение Малый Тарын – перспективное месторождение на поиски рудного золота и попутного серебра.

Мало–Тарынское месторождение располагается в одной из линейных металлогенических зон Яно-Колымской металлогенической провинции. Лицензионная площадь расположена на западном фланге Тарынского рудного поля, на правом борту р. Малый Тарын, на юго-западном фланге Тарынского рудно-россыпного узла, приуроченного к Адыча-Тарынской рудной зоне, в южной части Верхне-Индибирского горнопромышленного района Яно-Колымской золоторудной провинции [29].

Объектом исследований является: Мало-Тарынское золоторудное месторождение.

Предметом исследования являются: элювиально-делювиальный материал, результаты гамма – радиометрических исследований, породы и рудные образцы, отобранные на месторождении.

Цель работы: целью является изучение геологического строения месторождения и минералого-радиогеохимических особенностей золоторудного месторождения Малый Тарын.

Основные задачи исследований:

- дать геологическую характеристику района работ
- изучение газово-жидких включений в кварце
- характеристика гамма-радиометрической ситуации
- распределение урана и тория на территории детализированного участка месторождения

1. Географо – экономическая характеристика и изученность района исследований

1.1. Географо-экономические данные

Мало-Тарынское золоторудное месторождение, расположено в Верхне-Индигирском горнопромышленном районе, в административном отношении входит в состав МО «Оймяконский район (улус)» Республики Саха (Якутия), 70 км южнее административного центра района – п. Усть-Нера.

Площадь лицензионного участка составляет 30,45 км².

Лицензионная площадь расположена на западном фланге Тарынского рудного поля, на правом борту р. Малый Тарын, на юго-западном фланге Тарынского рудно-россышного узла, приуроченного к Адыча-Тарынской рудной зоне, в южной части Верхне-Индигирского горнопромышленного района Яно-Колымской золоторудной провинции. На объекте развитая транспортная инфраструктура, есть пригодный для базирования нежилой поселок Богатырь.

В орографическом отношении район работ расположен в пределах Адыча-Оймяконского мелкогогорья на восточном окончании Курдатского поднятия.

Рельеф среднегорный, средне расчленённый, крутизна склонов 15-20⁰, нередко крутые склоны 25-30⁰. Абсолютные отметки в основном от 740 до 1000 м относительные превышения 150 - 200 м. Обнаженность района плохая. Водоразделы и склоны задернованы, залесены и покрыты делювиально-солифлюкционными отложениями. Естественные коренные обнажения единичны. Долины основных водотоков представлены техногенным ландшафтом. Мощность элювиально-делювиальных образований на водоразделах и склонах от 3,0 м до 6,0 м, а аллювиальных отложений в долинах ручьев до 30,0 м [29].

Гидросеть района относится к бассейну реки Малый Тарын (правый приток р. Индигирка), ширина русла которой достигает 40м, средняя глубина

0,7-1,2 м. Её притоки: руч. Кус-Юрье, Маскыл, Эгелях, Голубичный, Зелёный, Ягодный.

В пределах отработанных россыпей в долине р. Малый Тарын имеются озёра-отстойники, объём воды в которых достигает десятков тысяч м³. По своему качеству ручьёв пригодна для бытовых и технических нужд. Воду из озёр-отстойников можно использовать в технических целях.

Район располагается в области развития многолетней мерзлоты, мощность которой поданным бурения составляет от 250-280 м до 350 м под днищами долин, 600 м – под водоразделами.

Климат района резко континентальный. Колебания температуры от + 25 – 32°С летом, до - 55 – 65°С зимой. Среднегодовое количество атмосферных осадков не превышает 250 – 300 мм, до 75% их выпадает в виде дождя.

Животный мир обычен для Оймяконья. Древесная растительность района представлена мелколесьем даурской лиственницы, осины, кустарником кедрового стланика, шиповником, карликовой берёзой, в долинах ручьёв встречается чозения, ольха, тальник и тополь. Древесная растительность в долине р. Малый Тарын и большинстве притоков практически уничтожена при отработке россыпей. Заповедные зоны, охотничьи и пастбищные угодья в районе отсутствуют [29].

Основой экономики Оймяконского района является хорошо развитая горнодобывающая промышленность, ориентированная на добычу россыпного и рудного золота. Подсобную роль играют сельскохозяйственное производство и охотничий промысел. Значительная часть населения района сосредоточена в его административном центре – пос. Усть-Нера. Здесь расположены основные промышленные и транспортные предприятия района, многочисленные золотодобывающие артели, аэропорт, рассчитанный на прием самолетов типа АН-2, АН-24, АН-26, ЯК-40 и связан постоянным сообщением с г. Якутском.

Схема расположения лицензионного участка месторождения Малый Тарын представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема расположения золоторудного месторождения Малый Тарын

1.2. История геологических исследований района

Геологическая изученность.

Междуречье рек Большой и Малый Тарын является одной из наиболее изученных и экономически освоенных площадей Верхне-Индибирского горнопромышленного района Республики Саха (Якутия) и Яно-Колымской золоторудной провинции.

Первые сведения о геологии площади были получены в 1933 г. экспедицией на хребет Черского Союзгеоразведки под руководством Ю.А.Одинца. Им установлены триасовые отложения и интрузивные породы, отмечена знаковая золотоносность р.р. Большой и Малый Тарын. Основным источником россыпного золота Ю.А.Одинец считал пиритизированные осадочные породы, поэтому дал отрицательную оценку территории в отношении выявления его (золота) промышленных скоплений.

Систематическое изучение площади началось с 1937 г., с образованием в районе Верхне-Индибирского геологоразведочного управления Дальстроя. Региональные геолого-съёмочные и поисковые работы конца 30-х – начала 40-х годов (Соколов, 1939г; Круг, 1939г; Сальников, 1939г) масштаба 1:500 000 позволили выявить общие черты геологического строения площади. Главным поисковым результатом этих работ явилось установление россыпной золотоносности в долинах рек Большой и Малый Тарын и их притоков.

В эти же годы проводилось более детальное геологическое изучение междуречья масштабов 1: 200 000 – 1:10 000, сопровождающееся общими поисками (Лещенко, 1941г, 1942г; Савельев, 1945 г; Булаевский, 1946 г; Билибин, 1956г). В результате этих работ В.Я.Лещенко в 1941 г. были выявлены рудные проявления золота [30].

С 1945 г. начались горно-эксплуатационные работы силами организованного на базе этих россыпей прииска имени Покрышкина, позднее переименованного в прииск Нелькан. Также в это время были выявлены рудопроявления Эгелях в пределах Мало-Тарынского рудного поля.

В начале 70-х годов площадь была перекрыта геологической съёмкой масштаба 1: 50 000 с сопутствующими общими поисками. Были выполнены значительные объёмы работ: маршруты - 1221 км, шлиховое опробование – 4808 проб, канавы – 5021 м³, шурфы 202 м. По результатам работ было уточнено геологическое строение района, составлены кондиционные геологические карты, определены основные закономерности размещения полезных ископаемых.

В результате проведения съёмочных работ разных масштабов в пределах Тарынского узла в 70-е годы были открыты новые рудные объекты и проведена переоценка известных проявлений, отнесённых ранее к бесперспективным. В междуречье Большого и Малого Тарынов было выявлено золото-сурьмяное месторождение Тан, золоторудное проявление Эгелях, Возвратное и др. /Томилов, 1973 г/. В дражных отвалах детально опробован штуфами материал из рудных зон проявления Дражное, содержание золота составила 0,9-2,2 г/т.

В 1973-75гг. Верхне-Индибирская экспедиция проводила предварительную разведку россыпи в долине р. Малый Тарын (Дорофеев, 1975 г.). В процессе разведки в шурфах по линиям 572 и 574 отмечались валуны и полуокатанные обломки антимонита, а по линии 578 отмечено золото рудного облика (до 30%). Коренной источник не выявлен.

В 1976 г. Мало-Тарынское рудное поле (Свиридов, 1975 г, 1976г.) было охвачено поисковыми работами, масштаба 1:25000. В верховьях руч. Кус-Юрюе В. Ф. Свиридовым было переопробовано штуфами и выявлено проявление Кус-Юрюе, представленное крупноглыбовыми развалами кварца с видимым золотом. Среднее содержание золота по 10 штуфам составило 82,7 г/т [30].

В 1999-2010 годах в пределах Тарынского рудного поля и сопредельной площади проведены поисковые работы за счет средств федерального и республиканского бюджетов (Крючков, Крючкова, 2005 г.; 2006 г.; 2007 г.; 2010 г.).

Мало-Тарынское золоторудное месторождение было открыто в 1999-2001 гг в результате проведения поисковых работ в соответствии с «Проектом на проведение поисковых работ в пределах Дора-Пильского, Мало-Тарынского и Санинского рудных полей на 1999-2002гг» (Крючков, 2005г) [30].

Геофизическая изученность.

Вся описываемая площадь перекрыта аэромагнитной съёмкой масштаба 1:1 000 000 (Гуторович, 1959 г), масштаба 1:200 000 (Голубева, 1960 г), и 1:50 000 (Гуторович, Оксман, 1971 г), и гравиметрической съёмкой масштаба 1:1 000 000 (Артамонова, 1961 г). В 1984г.

Региональное поле силы тяжести в редукции Буге (Артамонова, 1961 г) характеризуется в целом отрицательными значениями (средние значения составляют -85 мГал).

Аэрогеофизической съёмкой масштаба 1:200 000 (Голубева, 1960 г) в долине р. Большой Тарын выявлена контрастная положительная магнитная аномалия, протягивающаяся от слияния Малого и Большого Тарынов на 25 км. при ширине около 2,5 км, интенсивность изодинам достигает 200-1000 нТл. Выявленная аномальная зона, вероятно, соответствует Больше-Тарынской ветви глубинного разлома. Гравиметрическое поле площади работ характеризуется незначительной дифференцированностью, низкоинтенсивные аномалии не превышают значений 2-6 мГал [30].

В результате проведения аэромагнитной съёмки (Гуторович, Оксман, 1971 г) в междуречье Большого и Малого Тырынов зафиксирована отрицательная аномалия интенсивностью 0-0,5 миллиэрстед, размером 30 x 5 км, протягивающаяся в меридиональном направлении от левого притока р. Большой Тарын - руч. Промежуточного до верхнего течения правого притока р. Мал. Тарын - руч. Кус-Юрюе. Локальные положительные аномалии интенсивностью 0,5-4,5 миллиэрстед установлены в междуречье левых притоков р. Большой Тарын– Ударница, достигают размеров в поперечнике от 2 до 4 x 8 км. В междуречье руч. Неизвестный – Ударница аномалии приурочены к выходам штока Неизвестный и его невоскрытой части.

По данным аэромагнитной съёмки Тарарухиной Н. М. (1984 г) в северо-западной части Тарынского рудно-россыпного узла, вдоль р. Бол. Тарын, также установлены положительные высокоинтенсивные (0,3-3,3 мЭ) магнитные аномалии. Ширина аномальной зоны достигает 4 км.

Массовые поиски урана проводились в начале 70-х годов при геологосъёмочных работах масштаба 1:50 000 и дали отрицательные результаты.

В 1999-2004 гг. «Восточно-Якутской» «Верхне-Индибирской Экспедицией» (Крючков, 2004г.) были проведены электроразведочные работы на междуречье Эгеляха-Зеленого на Мало-Тарынском рудном поле. Работы проводились методом электропрофилеирования (ЭП) в модификации СГ-ВП по сети геохимических профилей, расположенных на расстоянии 100 м друг от друга, с шагом по профилю 5 м. Объемы проведенных работ составили на Мало-Тарынском месторождении 14,285 км. Целью работ было выявление потенциально-рудноносных структур, не выявленных в процессе ведения поисковых работ [30].

Геохимическая изученность.

В начале 70-х годов Верхне-Тарынской партией (Геологическая съёмка масштаба 1:50000, Троицкий, 1972г., Томилов, 1973г., Ключковым, 1975 г.) проведено литохимическим опробованием вторичных ореолов, по сети 100 - 200x20м – 9202 пробы, Была установлена линейная аномалия золота и мышьяка, сопровождающая линейную структуру запад-северо-западного простирания на водоразделах ручьёв Пиль-Малютка-Дора.

В 1973-75 гг. Межтарынским поисковым отрядом /Поисковые работы масштаба 1:25000, Свиридов, 1975 г./ междуречье Большого и Малого Тарынов было покрыто литохимической съёмкой по сети 200 x 20 м, отобрано 23415 пробы. Среди многочисленных, но слабоконтрастных и, в основном, точечных аномалий золота, выделен обломочный ореол гидротермалитов с содержанием золота 28,8 г/т в верховьях руч. Кус-Юрье. Главный организационный

недостаток этих работ – неподготовленность лабораторной базы для проведения больших объемов аналитических работ в сжатые сроки.

В 1988-1991 гг. на Мало-Тарынском рудном поле была проведена площадная геохимическая съемка по сети 200 x 20 и 100 x 20 м – отобрано 2577 пробы (Курбатова, 1991 г). Аномалии золота в основном точечные, контролируются окварцованными песчаниками. Площадная контрастная аномалия связана с рудопроявлением Эгелях.

В 1999-2004 годах в соответствии с проектами на «Поисковые работы в пределах Дора-Пильского, Мало-Тарынского и Санинского рудных полей на 1999-2002 г.г.», А.В.Крючков, Н.Н.Крючкова (2005 г.) и «Поисковые работы на рудное золото в пределах Мало-Тарынского рудного поля (Республика Саха (Якутия)» в 2003-2005 годах, А.В.Крючков, Н.Н.Крючкова (2006 г.), Тарынской партией проводился комплекс поисковых работ, включающий литохимическое опробование вторичных ореолов рассеяния по сети 100x10 м (2000 проб).

В результате этих работ были выделены протяженные линейные комплексные высококонтрастные литохимические аномалии, совпавшие в дальнейшем с контурами рудных тел, выделенными горными и буровыми работами на Мало-Тарынском золоторудном месторождении [30].

2. Геологическая характеристика

В геологическом строении площади Тарынского рудного поля, на западном фланге которого расположено Мало-Тарынское золоторудное месторождение, принимают участие морские терригенные отложения позднего триаса и ранней юры, позднеюрские дайки основного и среднего состава, гидротермальные образования и рыхлые континентальные четвертичные образования.

Площадь Тарынского месторождения сложена терригенными породами норийского возраста, среди которых выделяются песчанистые алевролиты; алевролиты; аргиллиты; мезомиктовые тонкозернистые, мелкозернистые, редко среднезернистые песчаники; олигомиктовые гравелиты и конгломераты, горизонты подводно-оползневых брекчий (микститов). Преобладают песчанистые алевролиты и аргиллиты, вмещающие серии сближенных пластов мезомиктовых, преимущественно мелкозернистых песчаников. Последние имеют рудоконтролирующее значение [29].

Породы месторождения прошли региональные эпигенетические преобразования в стадии позднего катагенеза – раннего метагенеза. Об этом свидетельствует наличие в них единичных реликтовых зёрен гидробиотита при отсутствии других кластогенных тёмноцветных минералов, полное замещение глинистой составляющей цемента аутигенными слюдами и хлоритами, альбитизация обломочных плагиоклазов, следы гравитационной коррозии в песчаниках и регенерация части обломочных кварцевых зёрен (Япаскurt, 1999). Незавершенность химических реакций в породах свидетельствует о том, что полное термодинамическое равновесие, свойственное настоящим метаморфическим породам, здесь ещё не наступило. Особенностью норийских отложений на месторождении является повсеместное отсутствие в них обломочного калиевого полевого шпата, и обогащённость отдельных пластов терригенным цирконом, минералами группы рутила (псевдоморфозы по ильмениту) и монацитом.

Магматические образования в пределах рудного поля развиты незначительно и представлены единичными мелкими дайками андезитовых, диоритовых, кварцевых диоритовых порфиритов позднеюрского возраста, установленными в бассейне руч. Зелёный, на водоразделе Кус-,Юрюе – Самыр, в северо-западной части площади. Первичные магматические минералы в них полностью замещены тонкой смесью вторичных образований, среди которых диагностированы серицит, хлорит, актинолит, карбонат и кварц. Очень редко в породах наблюдаются реликты офитовой (долеритовой) структуры, выраженные наличием тонкопризматических полизернистых серицитовых псевдоморфоз (предположительно по плагиоклазу) на фоне тонкозернистой минеральной массы.

На западе в лицензионную площадь частично попадает гранитоидный Самырский массив, К-Аг возраст которого 144 млн. лет [29].

Основной рудовмещающей структурой Мало-Тарынского месторождения является рудная зона, принадлежащая Мало-Тарынской зоне разрывов, прослеженная до 4,5 км на правобережье Малого Тарына от его южных полигонов (Плотик россыпи) до верховий руч. Эгелях. Рудная зона представлена минерализованной зоной дробления сложной морфологии с многочисленными ответвлениями, оперяющимися трещинами, развитыми в полосе до 150 и более метров. Простирается зона меняется от субмеридионального, с падением сместителя на юго-запад, в междуречье Голубичного и Ягодного, до северо-западного и субширотного, с падением сместителя на северо-восток в бассейне Голубичного-Эгеляха. Практически на всём своем протяжении разграничивает зону мелких антиклинальных складок (с запада) шириной до 100м и глубокую синклираль (с востока) с опрокинутым (70-80°) юго-западным крылом. Высокая интенсивность и сложность складчатых структур в висячем (западном) крыле разлома заметно отличается практически полным отсутствием осложняющих складок в его лежащем (восточном) крыле.

Рудные тела, приурочены к лонам *Monotisscutiformis* и *Monotisochoctica* верхнего триаса, представлены минерализованными зонами дробления и прокварцевания северо-западного простирания, мощностью до 20 м, протяженностью до 1 км, со стержневыми кварцевыми жилами, мощностью до 3 м. Мощность рудных тел от 1,0 до 4,0 м. Границы рудных тел определяются исключительно по результатам опробования.

Золото в рудах свободное, интерстициальное. Рудные тела являются коренным источником крупной промышленной россыпи золота по р. Малый Тарын.

Рудные тела эшелонированные, имеют как крутое, так и изменчивое падение. По отдельным рудным телам наблюдается увеличение мощности рудных тел и содержаний золота по ним на глубину. Рудные тела изучены до глубин 150 м и не оконтурены по падению, что предполагает возможность наращивания запасов золота на более глубоких горизонтах при разведке месторождения.

Рудные зоны Мало-Тарынского месторождения выделяются на участке перегиба и совмещения одной из ветвей Адыча-Тарынской зоны разломов с зонами сдвиговых и взбросо-надвиговых деформаций. Протяженность минерализованной части зоны 4,5 км при мощности в десятки метров. В строении рудной части зоны участвуют зоны брекчирования, милонитизации, рассланцевания и участки тектонических штокверков.

Основным полезным компонентом месторождения является золото, попутным – серебро. По сложности геологического строения месторождение Мало-Тарыньское отнесено к 3 группе согласно «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых» [29].

Гидротермальные образования развиты широко. Установлены крутопадающие минерализованные зоны дробления, седловидные штокверковые зоны (залежи) с пологим и наклонным залеганием, а также простые и сложные жилы, приуроченные к крутым тектоническим трещинам, наклонным и пологим межпластовым отслоениям. В зависимости от

морфологии гидротермалитов их протяженность составляет от первых десятков метров до 500-1000 м и более, мощность варьирует от 0, 5-1,5 до 10-40 м. Состав гидротермальных образований существенно кварцевый, в незначительном количестве присутствуют карбонаты, хлорит и сульфиды.

Все известные в районе объекты с золотой, золото-сурьмяной и золото-редкометальной минерализацией генетически связаны со среднетемпературными гидротермальными образованиями, сформированными в условиях умеренных глубин [29].

2.1. Стратиграфия

Площадь района работ входит в состав Яно-Колымской структурно-фациальной области. В ее геологическом строении принимают участие триасовые, юрские и четвертичные стратифицированные отложения, а также позднеюрские и раннемеловые интрузивные образования

Стратифицированные отложения представлены терригенными образованиями карнийского, норийского и рэтского ярусов верхнего отдела триасовой системы, нерасчлененными отложениями геттангского и синемюрского ярусов нижнего отдела юрской системы, а также рыхлыми верхнечетвертичными и современными отложениями.

Карнийский ярус (Т_{3к}), лона *Sirenites yakutensis*, распространен в юго-западной части района на правом берегу руч. Курдат, занимая площадь около 9,5 км². Отложения представлены алевролитами, глинистыми и песчано-глинистыми сланцами, содержащими редкие маломощные прослойки мелкозернистых песчаников. Нижняя граница отложений не вскрыта. Их видимая мощность составляет около 800 м [29].

Норийский и рэтский ярусы представлены нижним и средним подъярусами норийского яруса; норийские отложения верхнего подъяруса и отложения рэтского яруса объединены. Алевроито-песчаниковые образования этого возраста широко распространены на площади работ, занимая ее северо-

западную, центральную и восточную части. Общая мощность отложений достигает 3600 м.

Норийский ярус, нижний подъярус. В составе нижнего подъяруса норийского яруса выделяются образования нижней, средней и верхней толщ.

Нижняя толща ($T_3n_1^1$), лона *Pinacoceras verchojanicum*, представлена темно-серыми песчанистыми алевролитами со взломанными слоями песчаников, глинистыми сланцами, редкими прослоями кварцево-полевошпатовых песчаников и линзами мелкогалечных конгломератов. Толща пиритизирована, в верхней части разреза отмечаются марказитовые конкреции. Отложения согласно залегают на алевролитах карнийского яруса, отличаясь от последних более мелкозернистой структурой алевролитов и меньшим количеством прослоев песчаников. Мощность 500-600 м.

Средняя толща ($T_3n_1^2$), нижняя часть лоны *Otapiria ussuriensis*, характеризуется ритмичным переслаиванием алевролитов и песчаников,. Контакт с подстилающими породами достаточно отчетливый и проводится в верхнем течении руч. Кус-Юрюе в основании серии сближенных прерывистых пластов песчаников. Мощность отложений 400-500 м.

Верхняя толща ($T_3n_1^3$), верхняя часть лоны *Otapiria ussuriensis*, представлена чередованием пластов разнозернистых песчаников, алевролитов и пачек смешанного алеврито-песчанистого состава. Контакты толщи с подстилающими породами нечеткие, постепенные; устанавливаются по появлению в породах равномерно взвешенного тонкозернистого песчаного материала. Мощность отложений 400-500 м.

Норийский ярус, средний подъярус. В составе среднего подъяруса норийского яруса выделяются образования нижней и верхней толщ [29].

Нижняя толща ($T_3n_2^1$), лона *Monotis scutiformi*, сложена алевролитами и глинистыми сланцами с подчиненными прослоями и пластами мелкозернистых песчаников; отмечаются включения растительного детрита, пропластки ракушняка, известково-глинистые стяжения, вкрапленность и стяжения пирита. Толща фациально изменчива. С северо-запада на юго-восток наблюдается

отчетливая смена фаций, характерных для средних и нижних частей глубоководного конуса выноса (Аристов, 2006). На подстилающих отложениях залегает согласно. Мощность 250-300 м.

Верхняя толща ($T_3n_2^2$), лона *Monotis ochotica*, характеризуется переслаиванием алевролитов, разнозернистых песчаников и алеврито-глинистых сланцев с растительным детритом, известково-глинистыми и пиритовыми стяжениями, изредка отмечаются линзы мелкогалечных конгломератов, линзовидные прослой ракушняка. Песчаники бурые, известковистые, сидеритизированные, со следами интенсивной биотурбации, создающей местами брекчиевидный облик пород. Встречаются пачки подводно-оползневых брекчий, невыдержанные по простиранию и падению. В составе гальки конгломератов отмечаются кислые интрузивные и вулканогенные породы, кварц, гранито-гнейсы, кварциты, песчаники, кремнеземные сланцы. Мощность отложений 900-1000 м.

Норийский ярус, верхний подъярус и рэтский (?) ярус объединенные ($T_3n_3+r?$), лона *Tosapekten efimovae*, сложены алевролитами и алеврито-глинистыми сланцами с подчиненными прослоями и пластами разнозернистых песчаников; отмечаются прослой грубозернистых туфопесчаников, включения растительного детрита, примесь мелкой гальки, гравия, известково-глинистые и пиритовые стяжения. Породы согласно залегают на отложениях лоны *Monotis ochotica*. Мощность отложений 600-700 м [29].

Геттангский и синемюрский ярусы (J_1g-s) не расчленены. Отложения выходят на поверхность, занимая центральную часть рассматриваемого района, общей площадью 56,8 км². Толща сложена глинистыми и алеврито-глинистыми сланцами, алевролитами с единичными тонкими прослоями мелкозернистых песчаников, глинистых известняков. Отмечаются включения растительного детрита, примесь туфогенных грубозернистых частиц, стяжения и вкрапленность пирита. Согласно залегают на алевролитах лоны *Tosapekten efimovae*. Мощность отложений 700-1000 м.

Отложения четвертичной системы наблюдаются повсеместно, имеют различный генезис (аллювиальный, озерно-болотный, ледниковый, водно-ледниковый, пролювиальный, коллювиальный, элювиальный, делювиальный, смешанный) и представлены образованиями верхнего и современного звеньев.

Верхнее звено (Q_{III}) представлено аллювиальными, ледниковыми, водно-ледниковыми и озерно-болотными образованиями.

Современное звено (Q_{IV}) представлено аллювиальными, озерно-болотными, элювиальными, делювиальными и солифлюкционными генетическими типами. Отложения повсеместно покрывают водоразделы и склоны, слагают конуса выноса мелких распадков и делей, образуют шлейфы у подножия склонов, широко распространены в руслах и поймах рек и ручьёв. Они сложены галечниками, валунами, гравием, щебнем, песком и суглинками с прослоями ила, глины, торфа. Важнейшей особенностью аллювия является его россыпная золотоносность. Мощность отложений от 3 до 30 м [29].

2.2. Тектоника

Тектоника района работ определяется его расположением в пределах мезозойской Верхояно-Колымской складчатой системы (коллизионной покровно-складчатой области). Лицензионная площадь находится в зоне сочленения Аян-Юряхского антиклинория и Адыча-Тарынской антиклинальной зоны, представляющих собой позднепалеозойско-юрские структуры пассивных континентальных окраин и соприкасающихся по Адыча-Тарынской зоне разрывных нарушений северо-западного простирания (см. граф. прил. 1). В непосредственной близости от названной площади развиты вулканиты, субвулканические и интрузивные тела альб-позднемелового Охотско-Чукотского вулканического пояса.

Аян-Юряхский антиклинорий вытянут в северо-западном направлении и сложен преимущественно верхнепалеозойскими мелкообломочными и глинистыми комплексами. В его пределах преобладают

покровно-чешуйчатые структуры, в аллохтонах которых развиты моноклинали или фрагменты брахиформных складок. Тектонические покровы надвинуты друг на друга с наклоном поверхностей сместителей на северо-восток под углами от 10 до 45°. Границы аллохтонных покровов сопровождаются зонами интенсивного динамометаморфизма.

По геофизическим данным, покровно-чешуйчатый осадочный чехол прослеживается до глубины 2-8 км, при этом наблюдается диссонанс в направленности блоковых структур фундамента и осадочного чехла. Магниторазведка подтверждает преимущественно северо-западную ориентировку чешуйчатых структур осадочного чехла (0-3 км), а гравика фиксирует субмеридиональную направленность структур на глубинах 3-8 км.

Адыча-Тарынская антиклинальная зона прослеживается в северо-западном направлении далеко за пределы района работ. Ее слагают позднепалеозойские, триасовые и юрские песчано-алевритовые и глинисто-алевритовые толщи, принадлежащие к комплексу шельфовых фаций пассивной окраины Сибирского континента. По строению она распадается на две подзоны, разделенные Брюнгандинской системой сбросо-сдвигов [29].

Западная (Томпинская) подзона сложена верхнепермскими и триасовыми проксимальными терригенными комплексами, собранными в систему брахиформных складок изометричной или слегка вытянутой на северо-запад формы. Складки разбиты серией меловых взбросов, взбросо-сдвигов и сдвигов на ряд блоков, при этом интенсивность проявления разрывной тектоники возрастает к Брюнгандинской системе разломов, отделяющей ее от восточной (Эльгинской) подзоны, а также к югу в сторону Кюбюминской зоны, где появляются покровные и надвиговые структуры. Зона амагматична.

Восточная (Эльгинская) подзона, сложенная преимущественно триасовыми и нижнеюрскими терригенными и терригенно-глинистыми образованиями, представляет собой покровно-чешуйчатую структуру. В тектонических покровах и чешуях фиксируются моноклинали, линейные и брахиформные складки. По мере приближения к зоне Адыча-Тарынского

разлома наблюдается усложнение складок, они приобретают линейный характер, проявляются складки высоких порядков, в зоне самого разлома часто опрокинутые. Осадочные толщи прорваны интрузивными и субвулканическими телами позднеюрского и мелового возрастов [29].

Разрывные нарушения широко развиты в районе работ. Они разделяются на соскладчатые раннемеловые, позднемеловые и кайнозойские.

Соскладчатые разрывные нарушения формируют крупные структурные зоны, которые разделяют структурные зоны и подзоны, и прочие разрывные нарушения разнообразной морфологии (надвиги, взбросы, сдвиги, сбросы), ограничивающие частные структуры.

Крупные структурные зоны прослеживаются по простиранию на расстояние в сотни километров. Они возникли вдоль уступов земной коры и впоследствии неоднократно подновлялись. В их составе значительную роль играют падающие на северо-восток сблизенные взбросо-надвиги и надвиги северо-западного простирания. С фронтальными частями надвигов ассоциируют оторванные аллохтонные пластины различных размеров.

С надвигами генетически связаны крутопадающие раннемеловые сдвиги северо-восточного, реже восток-северо-восточного простирания, формирующие в совокупности тектонопары. Вдоль сдвигов формировались зоны смятия, складки волочения; амплитуда перемещения по наиболее крупным сдвигам достигает величины в несколько километров. Представителем этой группы структур, развитых в непосредственной близости к югу от лицензионной площади, является Эргеляхская зона разрывов и повышенной трещиноватости пород, ширина которой достигает 15 км при протяженности около 50 км. Эргеляхская зона разрывов фиксируется также цепочкой интрузивных тел гранитоидов и полями развития кварцево-жильных образований.

Система разрывных нарушений позднемелового возраста связана с формированием окраинно-континентального вулкано-плутонического пояса и образованием вулканоструктур. Эти разломы обновляли более ранние

разрывные нарушения, большую роль играли сбросы, сдвиги, кольцевые и дуговые разломы, в меньшей степени взбросы и надвиги.

Кайнозойская система разрывных нарушений проявлена на всей территории. В этой системе преобладают сбросы, сбросо-сдвиги и взбросы, реже надвиги [29].

2.3. Структура рудных тел

Мало-Тарынское золоторудное месторождение находится в западной части Тарынского рудного поля в пределах одноименного рудно-россыпного участка и располагается на правом берегу р. Малый Тарын. Месторождение протягивается с северо-запада на юго-восток на 9 км, при ширине 1-1,5 км и состоит из пяти участков: Кус-Юрюе, Эгелях, Зеленый, Голубичный, Плотик россыпи р. Мал. Тарын, а также включает в себя геохимические аномалии, расположенных на флангах месторождения.

В региональной структуре месторождение приурочено к узлу пересечения Мало-Тарынской ветви глубинного Адыча-Тарынского разлома с поперечной Курдатской зоной скрытых разрывных нарушений, контролирующей выходы штоков раннеокаменного гранодиорит-гранитного комплекса. В геологическом строении месторождения принимают участие средненорийские терригенные отложения, рыхлые верхнечетвертичные и современные образования, единичные дайки интрузивных пород основного состава, гидротермальные образования.

Месторождение локализовано в песчаниково-алевролитовой толще средненорийского возраста. В разрезе преобладают песчанистые алевролиты и аргиллиты, вмещающие серии сближенных пластов мезомиктовых, преимущественно мелкозернистых песчаников. Мощность отложений в пределах месторождения более 300 м.

Рыхлые верхнечетвертичные и современные образования представлены породами аллювиального, элювиально-делювиального, солифлюкционного и коллювиального генетических типов. Их мощность 1-10 м.

Складчатая структура месторождения достаточно простая. По результатам документации горных выработок она характеризуется развитием сжатых линейных складок субмеридионального простирания шириной 40-100 м при длине до 500 м. Осевые плоскости складок круто наклонены в западном направлении.

Среди разрывных нарушений выделяются сбросы, надвиги, взбросо-сдвиги и разрывные нарушения неясной морфологии. Все они в совокупности формируют дорудную структуру месторождения. Наиболее широкое распространение имеют сбросы субмеридионального простирания с падением как в восточных, так и в западных румбах под углами 65-75°. В меньшей степени развиты диагональные нарушения северо-западного и северо-восточного направлений [29].

Надвиги имеют незначительное распространение, прослеживаются на расстоянии 80-200 м при северо-западном падении (35°), и структурно ассоциируют с левосторонними взбросо-сдвигами. Амплитуда смещений незначительна вряд ли превышает первые десятки метров. К надвигам пространственно приурочены маломощные зоны развития мелких кварцевых прожилков.

Левосторонние взбросо-сдвиги распространены достаточно широко, вытягиваясь в субширотном запад-северо-западном направлении при крутом (70-80°) падении к северу. Как правило, взбросо-сдвиги характеризуются незначительной мощностью сопровождающих их зон динамометаморфизованных пород. К разрывным нарушениям этого типа также бывают приурочены зоны кварцевого прожилкования и оруденелых пород.

Рудные тела, приуроченные к лонам *Monotis scutiformis* и *Monotis ochotica* верхнего триаса, изученные на глубину 150-200 м представлены минерализованными зонами дробления и прокварцевания северо-западного

простираются, мощностью до 20 м, протяженностью до 4,5 км, со стержневыми кварцевыми жилами, мощностью до 3 м. Мощность рудных тел от 1,0 до 4,0 м.

Рудные тела эшелонированные, имеют как крутое, так и изменчивое падение. По отдельным рудным телам наблюдается увеличение мощности рудных тел и содержания золота по ним на глубину. При этом рудные тела с содержаниями золота 92,6 г/т на мощность 3,3 м и 67,4 г/т на мощность 5,0 м изучены до глубин 100 м и не оконтурены по падению, что предполагает возможность наращивания запасов золота на более глубоких горизонтах при разведке месторождения.

Рудные зоны Мало-Тарынского месторождения выделяются на участке перегиба и совмещения одной из ветвей Адыча-Тарынской зоны разломов с зонами сдвиговых и взбросо-надвиговых деформаций. Протяженность минерализованной части зоны – 4 км при мощности в десятки метров. В строении рудной части зоны участвуют зоны брекчирования, милонитизации, рассланцевания и участки тектонических штокверков [29].

По совокупности показателей, включающих размеры рудных тел и изменчивость содержания золота и мощности рудных интервалов, Мало-Тарынское месторождение отнесено к 3-й группе сложности геологического строения.

Пространственная связь рудных тел с зонами разрывных нарушений отчетливо проявлена на гистограмме распределения рудных интервалов в различных типах геологических образований, на которой более 88% рудных интервалов локализованы в пределах зон дробления, развитых в их краевых частях тектонических глин и в ассоциирующих с разрывами зонах кварцевого прожилкования, кварцевых жилах и метасоматитах. Распределение содержания золота в этих разновидностях образований показана на рисунке 2.

Для Мало-Тарынского месторождения характерны окисленные малосульфидные золото-кварцевые руды. В развитых на месторождении минерализованных зонах прожилкового, жильного и метасоматического окварцевания сульфиды занимают обычно 1-3% объема руды Минеральный

состав руд характеризуется резким преобладанием пирита и арсенопирита над всеми другими минералами. По результатам полевых и минераграфических наблюдений, в минерализованных зонах широко распространены вторичные минералы за счет разложения сульфидов, придающие рудам бурую, желтовато-бурую и зеленоватую окраску. Из гипергенных минералов фиксируются ярозит и скородит; реже отмечаются лимонит, гематит, гипс, сульфаты [29].

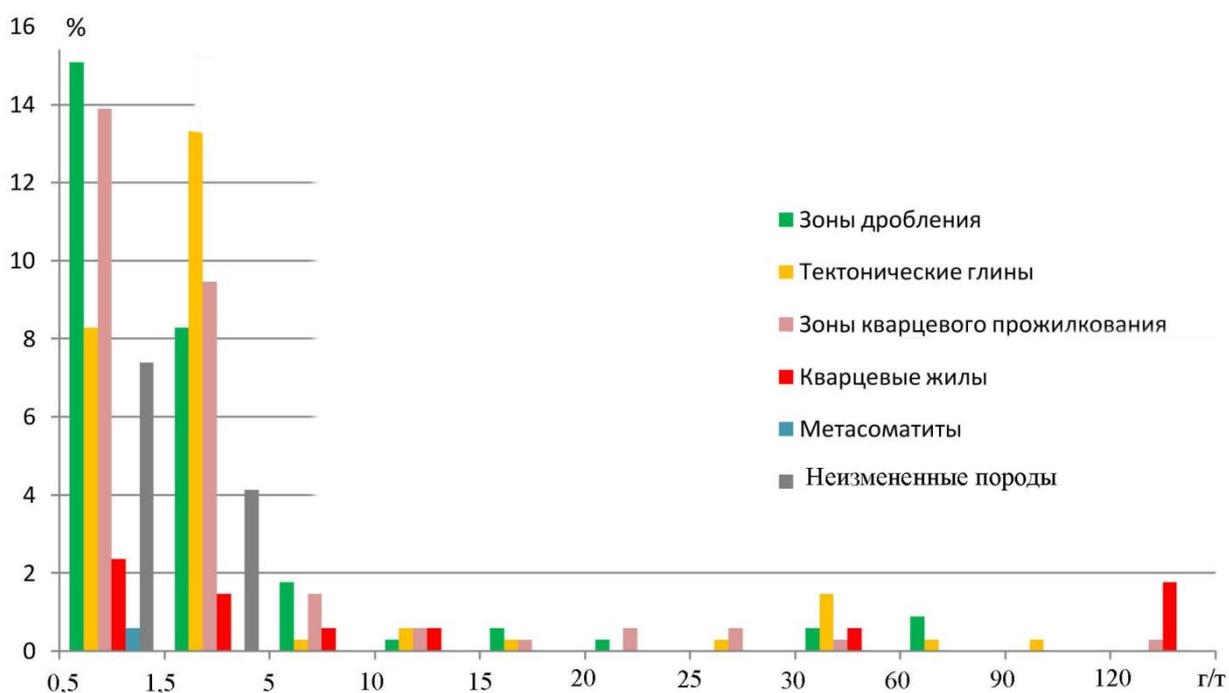


Рисунок 2 – Распределение содержаний золота в различных типах геологических образований Мало-Тарынского месторождения

2.4. Гидрогеологические и гидрологические данные

Район месторождений расположен в пределах Яно-Индибирского криогенного напорного бассейна, в области мощной (более 200 м) сплошной мерзлой зоны. Площадь месторождений относится к району затруднительного водообмена, которая представляет собой переуглубленную зону выветривания, перекрытую водоупорными многолетнемерзлыми породами и питающуюся по отдельным локальным таликовым окнам.

Площадь месторождений относится к бассейнам рек Малый и Большой Тарын. Годовая сумма осадков достигает 238 мм. Из них в теплый период года

выпадает 206 мм, в холодный – 32 мм. Мощность многолетнемерзлых пород составляет 297-430 м, местами уменьшаясь до 180 м в долинах крупных рек, где развиты редкие талики. Многолетнемерзлые породы испытывают в своей верхней части сезонные колебания температуры, которые затухают на глубине 15-20 м [29].

Речная сеть разветвлена. Реки имеют глубоковрезанные террасированные долины с регулярно заливаемыми поймами, на отдельных участках протекают в узких ущельях. Питание рек дождевое, снеговое и за счет оттаивания многолетней мерзлоты; до 7,5 месяцев в году они покрыты льдом, небольшие реки и ручьи обычно промерзают до дна. Весенние половодья высокие и бурные; летом бывает несколько дождевых паводков; их уровень иногда более высок, чем при весеннем половодье. Реки несудоходны; по наиболее крупным из них возможно плавание на моторных лодках. Мелкие ручьи имеют протяжённость от 2 до 15 км с шириной русел 2-10 м, глубину 0,1-0,5 м, скорость течения 1-2 м/сек, расход воды 0,2-2,0 м³/с. По своему качеству вода ручьёв пригодна для бытовых и технических нужд. В пределах отработанных россыпей в долине рр. Малый и Большой Тарыны имеются озёра-отстойники, объём воды в которых достигает десятков тысяч м³. Воду из озёр-отстойников можно использовать в технических целях. В зимний период обеспечение водой возможно путём заготовки и таяния льда.

На формирование, распространение, режим и динамику вод огромное влияние оказывает толщина многолетнемерзлых пород. Из характерных для неё явлений в районе имеют место полигональные грунты, солифлюкция, погребённые льды, наледи и бугры вспучивания. Мощность толщи многолетнемерзлых пород изменяется в широких пределах: от 180 м в долинах рек и до 300 м и более на водоразделах. Сезонные колебания температуры многолетнемерзлых пород затухает на глубине 15-20 м. Ниже подошвы мерзлых пород распространена зона повышенной трещиноватости и обводнённости (зона криогенной дезинтеграции) [29].

2.5. Полезные ископаемые

В металлогеническом отношении Мало-Тарынское рудное поле расположено на южном фланге Адыча – Тарынской золотоносной зоны. Полезные ископаемые площади представлены месторождениями и проявлениями рудного и россыпного золота.

Золото рудное

На рассматриваемой площади, известно и вновь выявлено несколько рудопроявлений и обломочных ореолов с промышленными содержаниями золота. Оруденение связано с кварцевыми жилами различной морфологии и зонами дробления с жильно-прожилковым окварцеванием, приуроченным к разрывным нарушениям. Оруденение во всех случаях относится к малосульфидному типу золото-кварцевой формации.

Наиболее богатые рудные поля тяготеют к узлам пересечения северо-западных разрывных нарушений с близширотными и северо-восточными. Оруденение локализуется в секущих и согласных жилах, жильно-прожилковых зонах и минерализованных зонах дробления в терригенных породах преимущественно алеврито-глинистого состава, иногда в приконтактных частях небольших гранитных массивов. Жилы сложены кварцем; менее распространены кальцит и хлорит. Рудные минералы (1-2%) представлены пиритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом, реже халькопиритом, пирротинном, блеклыми рудами, самородным золотом (от 0,2-20 г/т до 4 кг/т). Последнее имеет пробность 800-970. По особенностям минерального состава выделены три типа оруденения: пирит-арсенопиритовый, галенит-сфалеритовый и сульфосольный [29].

Россыпные месторождения

Широко распространены как в долинах основных, так и мелких водотоков.

Россыпь р. Малый Тарын (верх) располагается как в пойме, так и на террасах. Пойменная часть россыпи начинается от руч. Короткого на востоке

площади и уходит за её пределы на западе. Ширина россыпи непостоянна и колеблется от 50 – 100м до 350 – 400м. Средняя мощность торфов 4-4,5м, песков 1,1-1,4м, среднее содержание золота 2,24г/м³. Пробность золота колеблется от 894 до 972. Золото хорошо и слабо окатанное, представлено пластинками и комковидными зёрнами. Высокие линейные запасы установлены в средней части россыпи в интервале линий 532-544 (до 2000 - 6106г/м), на отрезке, заключённом между устьями руч. Голубичный и Эгелях. Максимальные линейные запасы приурочены к выносу руч. Эгелях и участку пересечения водотоком прожилково-окварцованной толщи T_{3ot}^{1-2} .

Террасовые россыпи расположены в большинстве своём на правом берегу р.Малый Тарын, но имеются также и на левобережье: ниже устья руч. Сохсо и на продолжении россыпи руч. Красивый. Они расположены на террасах различных (от 30-метрового до 80-90-метрового) уровней. Россыпи характеризуются, как правило, хорошо окатанным золотом и пониженной, по сравнению с пойменной, пробностью (903).

Пробность золота в россыпях колеблется от 894 до 936. Данных о гранулометрическом составе золота не имеется. Окатанность золота средняя, часто оно имеет рудный облик [29].

3. Методика исследований

3.1. Методика изучения шлифов

Образцы для исследований отбирались из обнажений в околорудной зоне, представлены серым мелкозернистым песчаником, с различной степенью окварцевания.

Для изучения минералого-петрографического состава пород были изготовлены шлифы для оптического микроскопа. Данные препараты были изготовлены в оптико-шлифовальной лаборатории кафедры геологии и разведки полезных ископаемых (ГРПИ). Изучение данного материала проходило на кафедре ГРПИ, в петрографическом кабинете № 113. Шлифы изучались на оптическом микроскопе в проходящем свете. Проводилось описание минерального состава, а также текстурно–структурных особенностей. Изображение оптического микроскопа представлено на рисунке 3.

Петрографические прозрачные шлифы из горных пород изготавливают путем обработки образцов пород на шлифовальных станках различных марок с применением вращающихся дисков, стеклянных плит, шлифовальных абразивных материалов, алмазных отрезных кругов и др. Тонкая шлифовка – доводка полированных шлифов осуществляется вручную на стеклянных плитах. Тонкая полировка – доводка шлифов осуществляется на полировальных станках. Качество изготовленных прозрачных и полированных шлифов проверяется под микроскопом [34].



Рисунок 3 – Оптический микроскоп для изучения шлифов в проходящем свете

3.2. Методика изучения газово – жидких включений

Образцы для исследований были отобраны из естественных обнажений золоторудных жил траншеи №12, изучаемого месторождения, в течение полевого сезона. Образцы представлены кварц – золоторудной минерализацией.

Для изучения образцов на газово – жидкие включения, были изготовлены двуполированные пластинки пород, толщиной 0,3 мм., наклеенные на стекло. Данные препараты были изготовлены в оптико-шлифовальной лаборатории кафедры ГРПИ. Изучение проводилось на поляризационном микроскопе при проходящем свете. Микроскоп прямой исследовательский

Zeiss Axio Scope A1, оснащён термостолком, компьютером с программным обеспечением, оптическим стереомикроскопом для пробоподготовки, осветителями, аксессуарами для установки цифровой фотокамеры. Оборудование представлено на рисунке 3.1. Все работы проводились в лаборатории физических методов исследования горных пород и руд на кафедре ГРПИ.

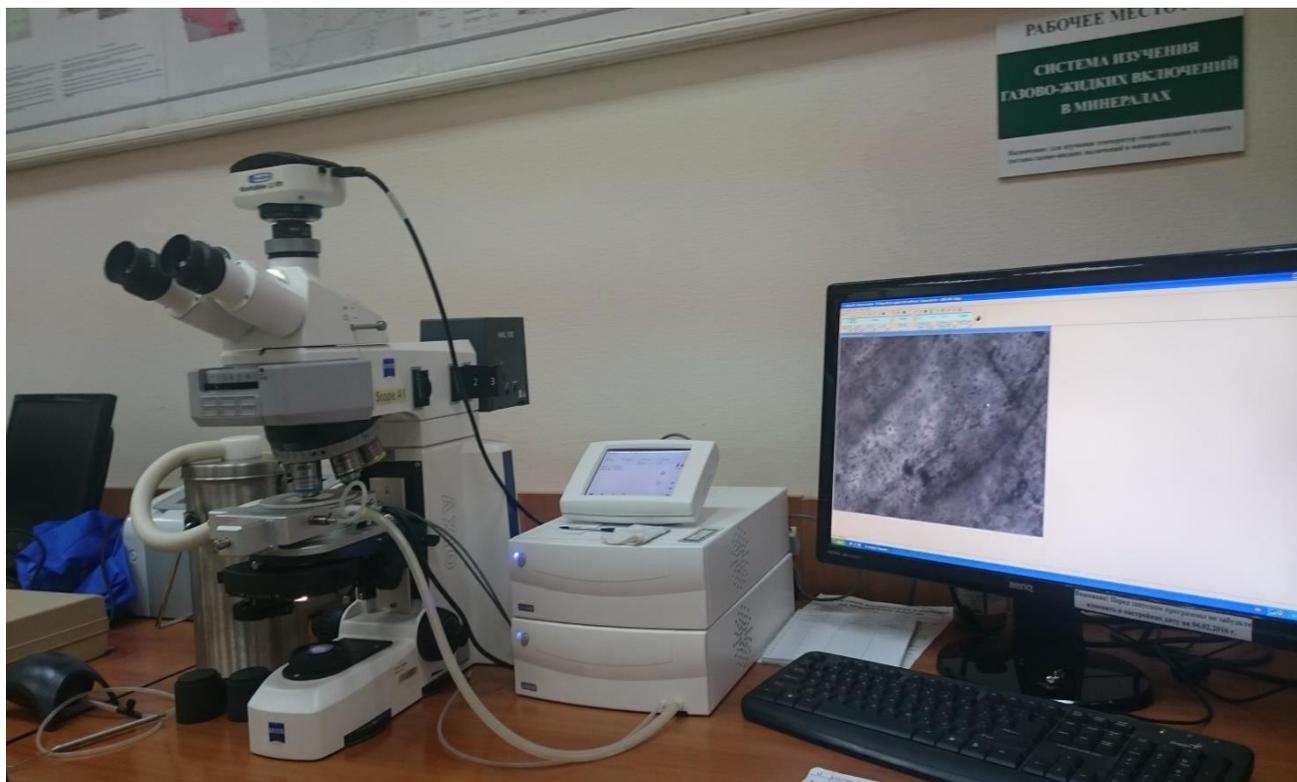


Рисунок 3.1 – Поляризационный микроскоп для изучения газовой – жидких включений

Для изучения температур фазовых переходов внутри включений и определения состава включений, образец помещается в термокамеру. Первым применяется метод криометрии, образец замораживается жидким азотом, далее используется метод полной гомогенизации, образец нагревается до состояния, когда внутри включения останется только одна фаза (расплав).

3.3. Методика проведения гамма – радиометрических исследований

На территории Мало-Тарынского месторождения, в июле–августе 2016 г. сотрудниками кафедры ГЭГХ, были проведены маршрутные гамма-радиометрические измерения с целью эколого-геохимической оценки территории Мало-Тарынского рудного месторождения на предэксплуатационной стадии работ, по данным изучения компонентов природных сред. Маршрутные гамма-радиометрические измерения производились с использованием сцинтилляционного радиометра поискового СРП-68-01 с непрерывной звуковой индикацией импульсов и наблюдением показаний прибора по шкале. Прибор СРП – 68 – 01 используется для измерения радиоактивности по гамма – излучению, для оценки радиационной обстановки и поисков источников радиации. Изображение радиометра представлено на рисунке 3.2. Запись показаний СРП-68-01 осуществлялась с шагом 10 м (на отдельных маршрутах – 30 м), при этом замер гамма-фона производился при плотном приложении датчика СРП-68-01 к поверхности земли и времени измерения не менее 5 секунд, фиксация координат точек измерений проводилась каждые 100 м.



Рисунок 3.2 – Сцинтилляционный радиометр поисковый СРП-68-01

3.4. Методика проведения площадных геохимических поисковых работ и отбора проб

В течение полевого сезона 2016 года на территории месторождения Малый Тарын при моем участии было проведено детальное площадное геохимическое опробование масштаба 1:10 000 по вторичным ореолам. Площадь месторождения составляет 30 км², из которой детализировался участок размером 7 км². Расположение изучаемой площади представлено на рисунке 3.3.

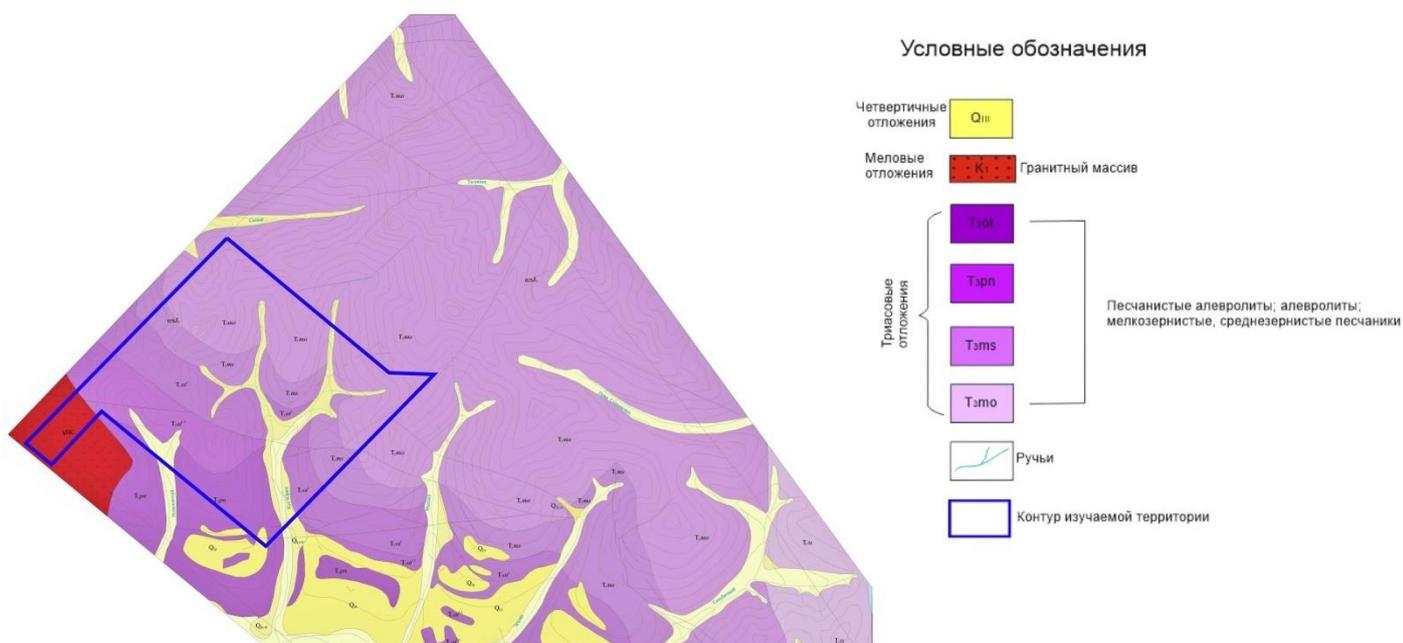
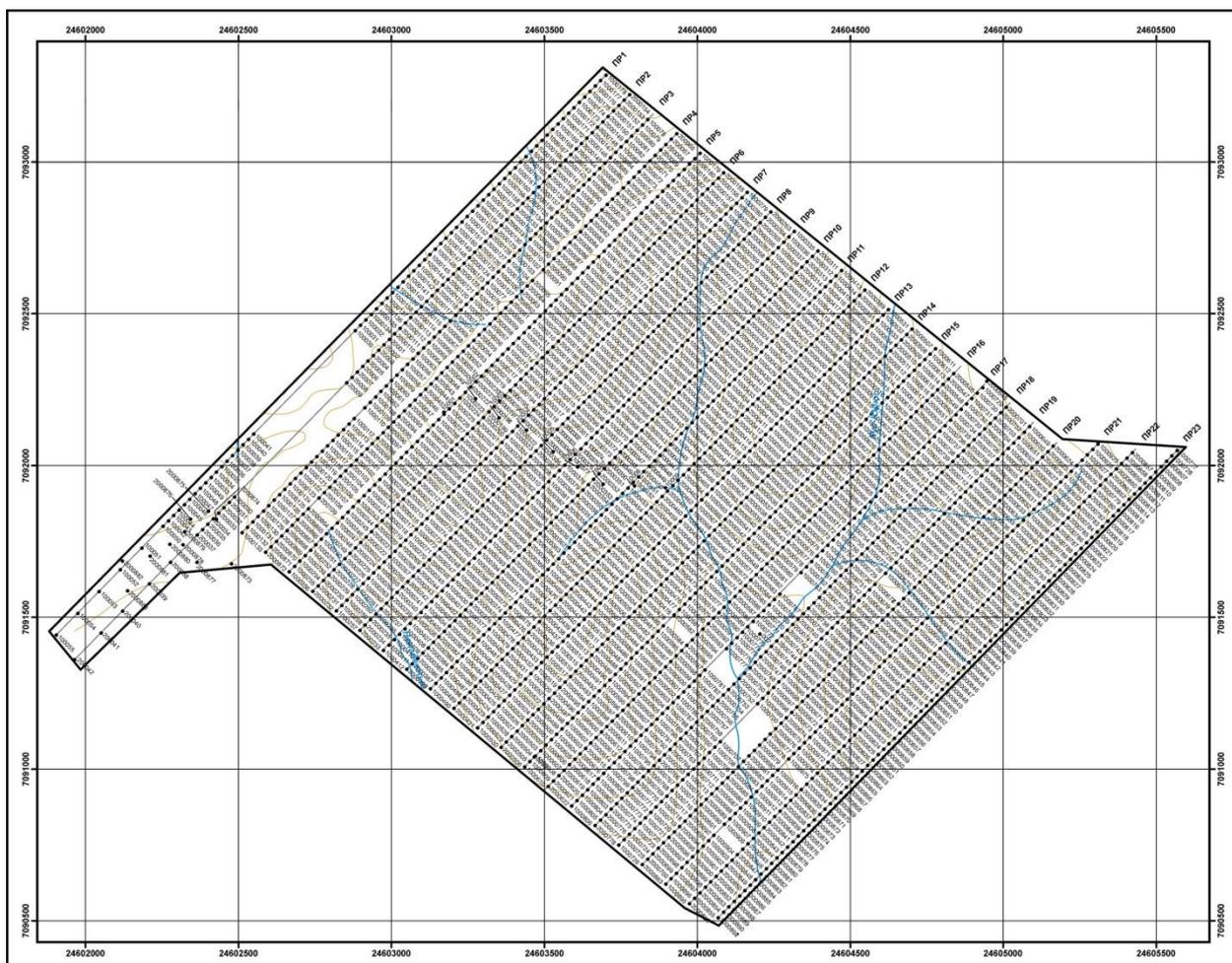


Рисунок 3.3 – Площадь, геохимического опробования на территории Мало-Тарынского месторождения

Площадь опробования составляла 7 км². Данная территория была разбита по профилям, профили проходили вкрест простираения предполагаемых рудных зон, выявленных по результатам дешифрирования космоснимков центром космогеологии кафедры ГРПИ. Расстояние между профилями составляло 100 м., между точками отбора 25 м. Схема расположения профилей представлена на рисунке 3.4.



Условные обозначения

- 1000200 номер геохимической пробы и место отбора

Рисунок 3.4 – Схема расположения геохимических профилей и проб

Пробоотбор осуществлялся с помощью геологического молотка, в радиусе 1 метра и на глубину до 30 см. Отдельно рассматривались элювиально – делювиальные и вмещающие материалы, а также и предполагаемые рудно – кварцевые. За весь период было отобрано порядка 2200 проб.

Далее пробы отправлялись на просушку, дробление, истирание и на анализы количественных определений химических элементов методом ICP MS. По результатам которых строились карты–схемы распределения элементов U, Th.

4. Минералого – радиогеохимическая характеристика

4.1. Минералого-петрографическая характеристика и газово-жидкие включения

Прозрачные шлифы – тонкие пластинки – срезы, для исследования в проходящем свете [34]. Изображения шлифов представлены на рисунках 4.1 – 4.5.

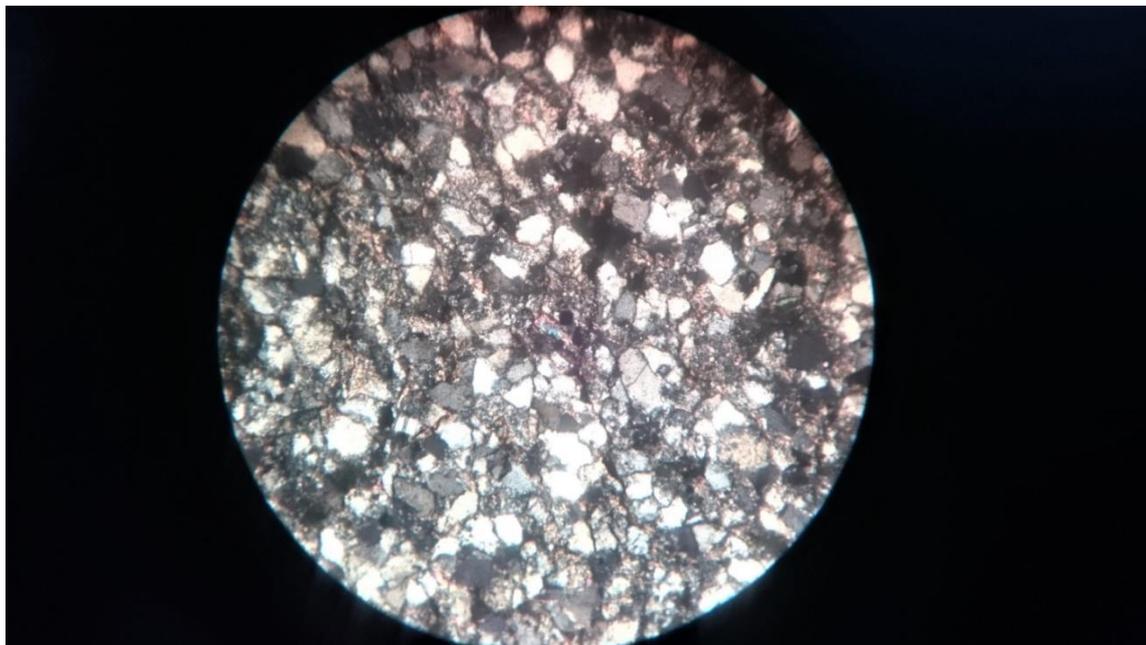


Рисунок 4.1 – Снимок шлифа, увеличение 20х



Рисунок 4.2 – Снимок шлифа, увеличение 40х



Рисунок 4.3 – Снимок шлифа, увеличение 40х

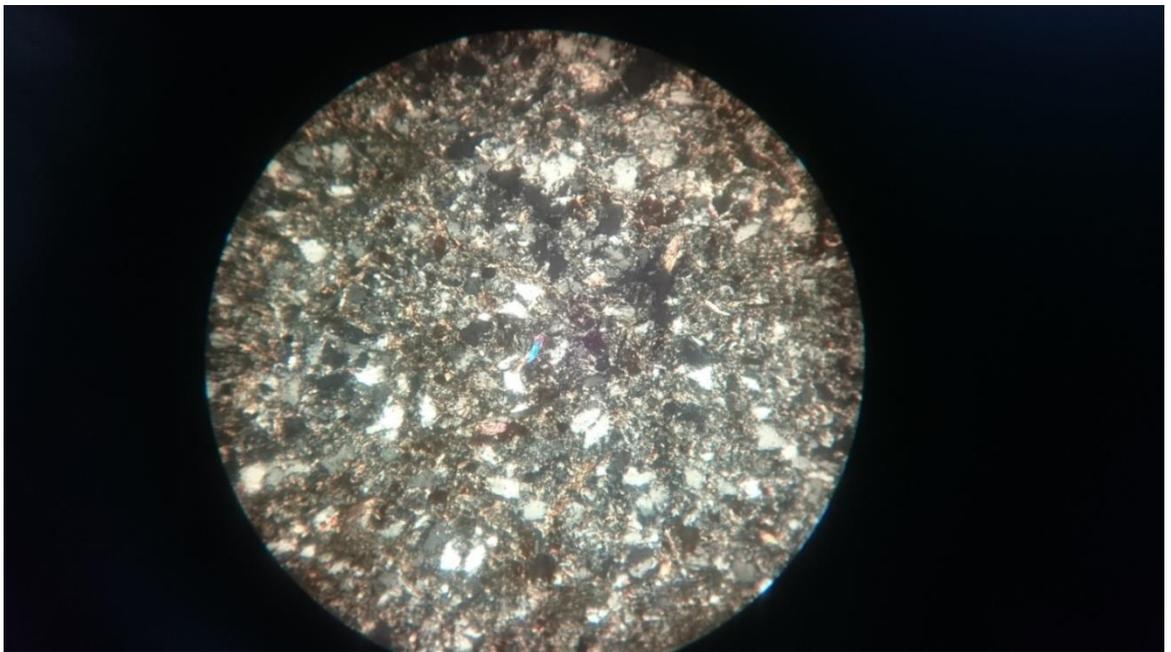


Рисунок 4.4 – Снимок шлифа, увеличение 20х

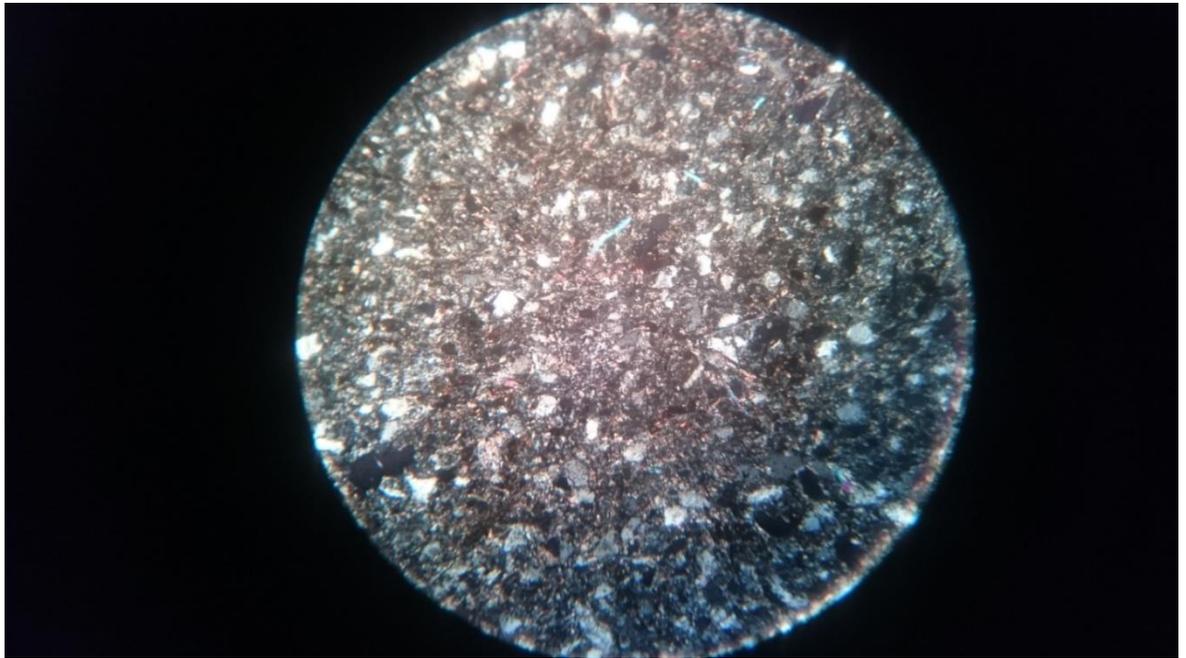


Рисунок 4.5 – Снимок шлифа, увеличение 20х

Все изученные шлифы имеют псаммитовую структуру с кварцевым, либо с гидрослюдистым цементом. Отмечена массивная текстура. Включения среднеокатанные. Минеральный состав характерен для изучаемой породы, представленной песчаником. Основным составляющим минералом является кварц, с волнистым погасанием и низким рельефом, также отмечены полевые шпаты, представленные плагиоклазом, встречаются единичные зерна пироксена.

В шлифах наблюдается достаточно большое количество слюдястого минерала, которое при приближении к рудной зоне увеличивается, что может говорить о процессе метасоматоза.

Газово-жидкие включения.

С целью получения достоверной информации о генетической природе гидротермальных растворов и дать максимально полную оценку физико-химическим условиям рудообразующей среды, были изучены газово – жидкие включения.

Газово-жидкие (флюидные) включения в минералах представляют собой законсервированную в кристалле порцию летучих компонентов. Флюидные

включения встречаются во всех природных минералах, они могут образовываться как при росте кристалла, так и при последующем залечивании возникших в нём трещин. Газово-жидкие включения, как первичные, так и вторичные, отражают состав минералообразующей среды и являются своеобразными "пробоотборниками", консервирующими материнский раствор. Поэтому анализируя их состав можно непосредственно решать вопрос о составе минералообразующей среды [32].

Кристаллы кварца содержат огромное количество первичных и вторичных включений и тесно ассоциируют с рудной минерализацией, что позволяет давать относительную оценку температуре, давлению и концентрации, при которых происходило отложения рудных минералов. Карбонаты также широко используются для изучения газово-жидких включений.

Ю.А. Долгов, В.М. Макагон, В.С. Соболев и другие исследователи применяли метод криометрии для изучения процессов прогрессивного метаморфизма, поскольку развивающееся метаморфогенное минералообразование протекает при высоких давлениях, то включения в минералах находятся в гомогенном состоянии. Для того, чтобы получить настоящую температуру гомогенизации и по ней оценить существовавшее давление, эти включения нужно исследовать методом криометрии [32].

На основе зависимости между температурой кристаллизации (плавления) и концентрацией солей в различных изученных водно – солевых системах можно с помощью относительно простых экспериментов, охлаждая включения на столике микроскопа, в специальных камерах, получить различные полезные данные о составе и количестве солей в растворе, а также о содержании углекислоты, её плотности и другое. Эти данные, в свою очередь, позволяют определить приближенные значения давления минералообразования [33].

В жильных минералах четко наблюдаются однофазные и двухфазные включения, которые нередко образуют группы из нескольких включений

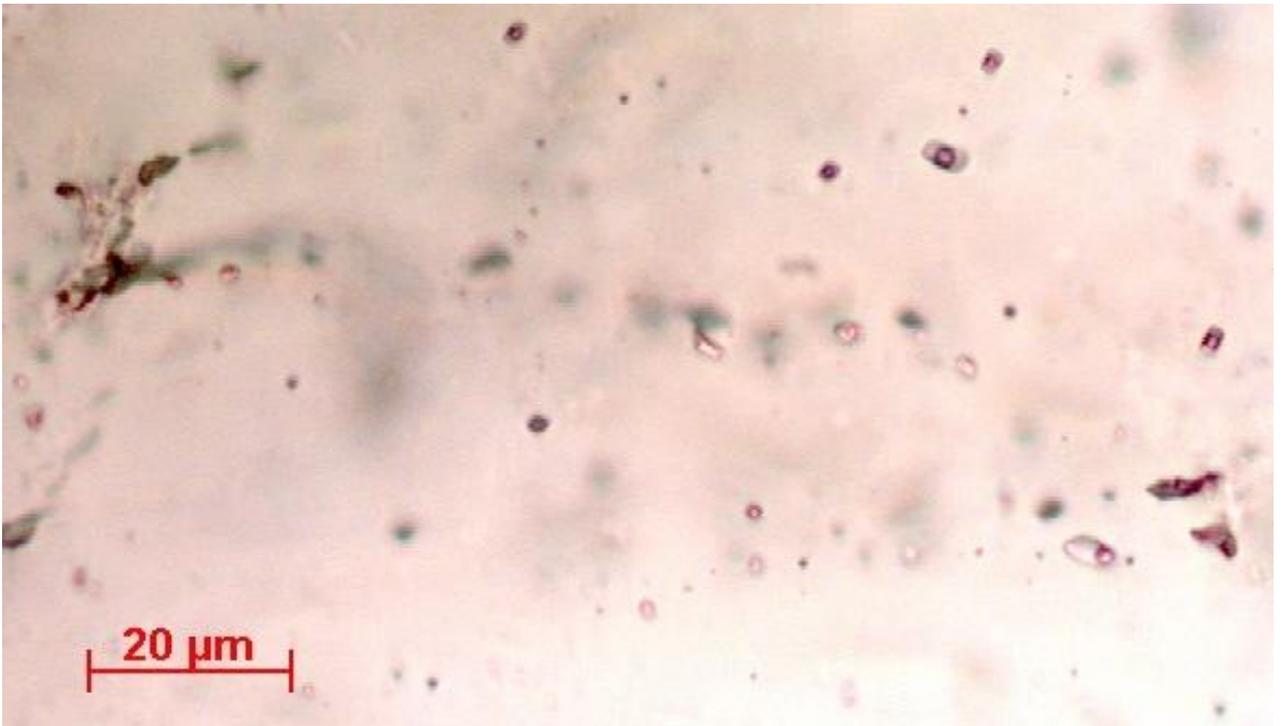


Рисунок 4.6 – Газово – жидкие включения в кварце

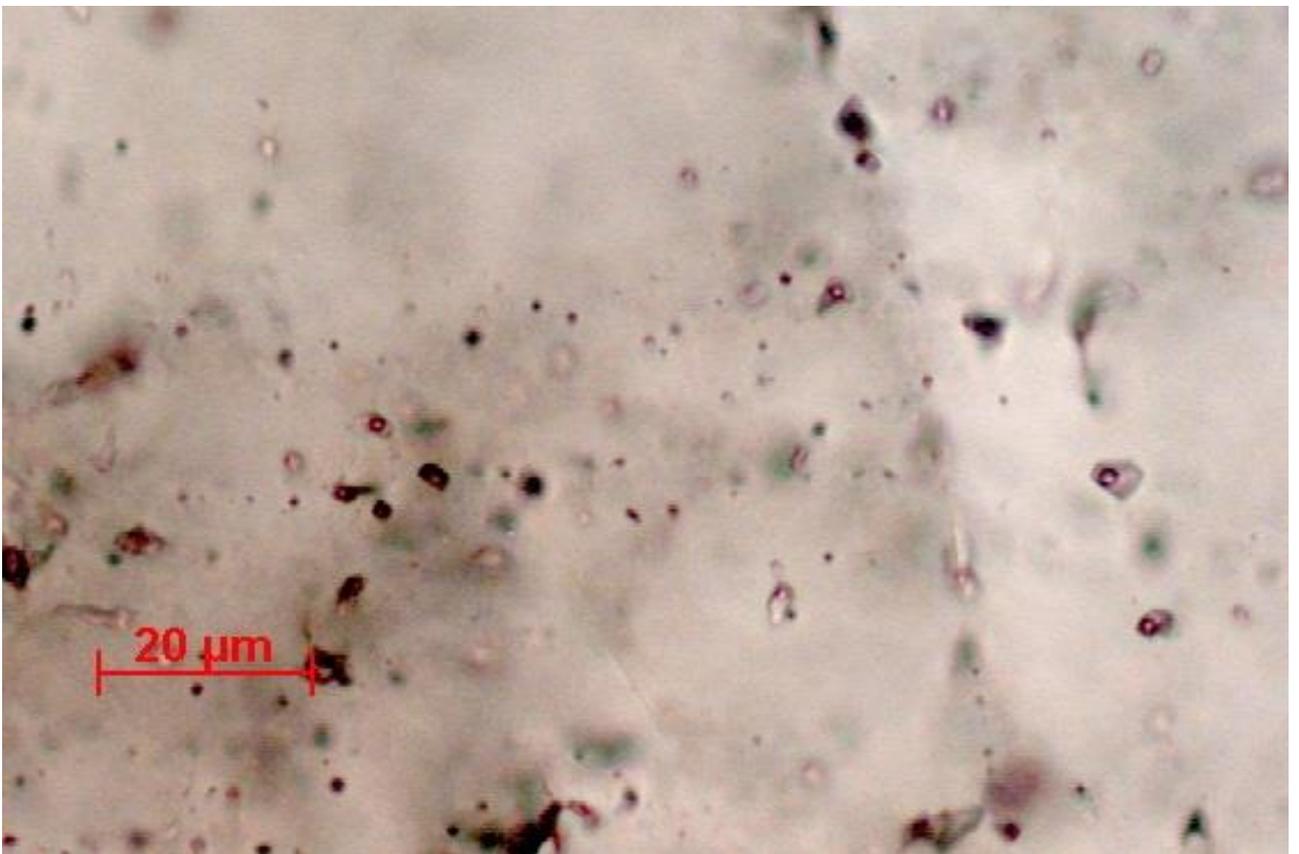


Рисунок 4.7 – Газово – жидкие включения в кварце

Двухфазные включения преобладают в своем распространении над однофазными включениями.

По данным термо- и криометрических исследований индивидуальных флюидных включений установлено, что оруденение на месторождении формировалось при участии среднетемпературных флюидов. Анализ флюидных включений в кварце показал, что температура гомогенизации в них составляет 160-192° С.

В зернах кварца законсервированы мельчайшие флюидные включения, их размер обычно колеблется от 3 до 5 мкм и редко достигает 7—10 мкм. Включения либо равномерно рассеяны по всему зерну кварца, либо образуют группы из 5—15 включений, не приуроченные к залеченным трещинам. Формы включений различные: округло – удлиненные или округло – угловатые[]. Эти включения относятся к первичным и мнимовторичным (первично-вторичным) образованиям. В первичных флюидных включениях обычно присутствуют две фазы ($\text{Ж}_{\text{H}_2\text{O}} + \text{Г}$), с различным соотношением жидкости и газа. Соленость минералообразующих растворов находили по температуре плавления льда. Температура плавления льда изменяется от -2 до -7°C , соответствуя солености 1.5—10 мас. % NaCl-экв. По температуре эвтектики можно судить о валовом составе включений. Температура эвтектики – появление первых жидкостей после замораживания. Температура замерзания льда изменяется от $-46,8$ до $-58,7^\circ\text{C}$, соответствуя NaCl+CaCl₂. [32]

4.2. Гамма - радиометрическая характеристика месторождения

Маршрутные гамма-радиометрические измерения были проведены вдоль русел основных водотоков на территории Мало-Тарынского месторождения – руч. Ненадеждый (119 измерений), руч. Кус-Юрье (209 измерений), руч. Маскыл (88 измерений), руч. Эгелях (201 измерений), руч. Зеленый (77 измерений), руч. Голубичный (117 измерений), руч. Пологий (38 измерений), р. Малый Тарын (293 измерения). Таким образом, общее

количество замеров мощности экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения на территории Мало-Тарынского месторождения в рамках проведения комплексных эколого-геохимических работ на данной территории составило 1295 измерений. Схема расположения маршрутов проведения гамма-радиометрической съемки представлена на рисунке 4.8

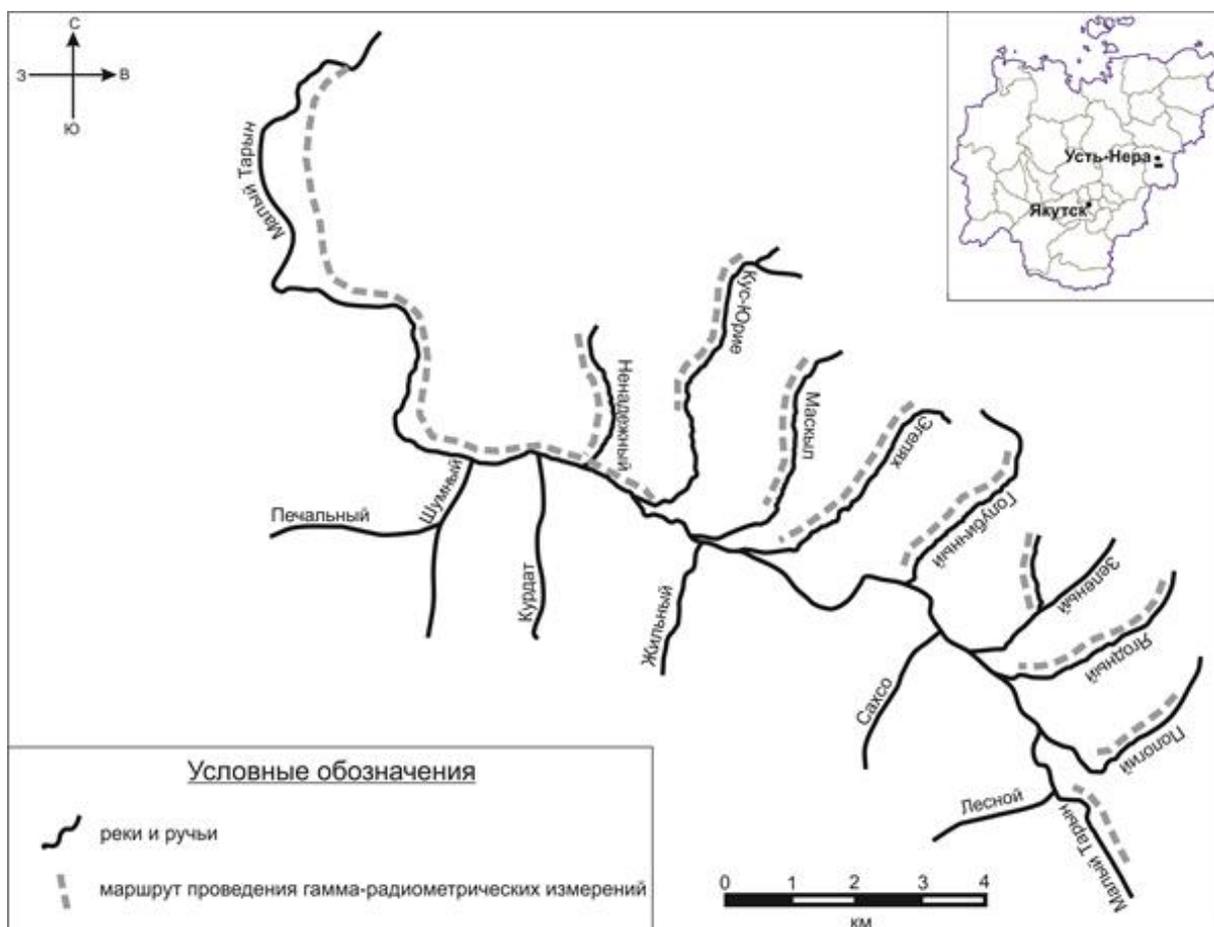


Рисунок 4.8 – Схема расположения маршрутов проведения гамма-радиометрической съемки

По результатам исследований установлено, что величина мощности экспозиционной дозы гамма-излучения на территории месторождения изменяется в диапазоне от 6 до 18 мкР/ч. Установленные параметры МЭД гамма-излучения, характеризующиеся относительно не высокими значениями, обусловлены преобладанием на территории пород осадочного генезиса. Известно, что для осадочных горных пород в целом типичны пониженные содержания естественных радионуклидов и соответственно значения МЭД [35].

Для отдельных маршрутов, территориально соответствующих руслам основных водотоков на территории, были определены средние значения МЭД гамма-излучения, которые варьируют от 10,7 до 14,9 мкР/ч.

Относительно более низкие значения МЭД гамма-излучения (10,7 – 11,7 мкР/ч) характерны для участков в районе ручьев Ненадежный, Кус-Юрие, Зеленый, Ягодный и Пологий. Русла большинства перечисленных водотоков в наименьшей степени являются трансформированными в результате отработок золотоносных россыпей на территории месторождения. Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения в диапазоне средних величин от 12,9 до 14,9 мкР/ч установлена для участков, прилегающих к руслам водотоков, которые в значительной степени преобразованы в результате дражных отработок россыпей золота – ручьи Маскыл, Эгелях, Голубичный и р. Малый Тарын. Также установлено, что повышенные значения МЭД приурочены к рудным зонам и требуют проведения гамма-спектрометрии для дальнейших прогнозных работ. При этом среднее значение мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, рассчитанное как средневзвешенное по отдельным маршрутам, составляет 12,8 мкР/ч. Средние значения МЭД представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Средние значения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения на участках Мало-Тарынского месторождения

Место измерений	Значение мкР/ч среднее/min – max
руч. Ненадежный	11.6/8 – 17
руч. Кус-Юрье	12.1/ 7 – 17
р. Малый Тарын между точками ЯКТ-1-22.07 - база	13.5/8 – 16
Траншея №14	14.4/12 – 17
руч. Зеленый	10.7/7 – 16
руч. Эгелях	14.9/13 – 17,5
Траншея №12	13.5/11,5 – 16
р. Малый Тарын м/у точками ЯКТ-31-25.07 - ЯКТ-30-25.07	13.8/12 – 15,5

руч. Пологий	10.7/7 – 13,5
руч. Маскыл	13.3/6 – 17
руч. Голубичный	13.4/9,5 – 18
руч. Ягодный	11.3/9 – 15

По данным исследований установлена закономерность снижения величины МЭД гамма-излучения над участками территории Мало-Тарынского месторождения, поверхность которых покрыта растительным (преимущественно моховым) покровом на 13–36 % по сравнению с аналогичными участками (в пределах 1–1,5 м), которые не покрыты растительным покровом. Результаты представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Мощность экспозиционной дозы (МЭД) гамма-излучения на участках Мало-Тарынского месторождения, покрытых и не покрытых растительным покровом

№ точки	Пространственная привязка точки (водоток на территории Мало-Тарынского рудного поля)	МЭД гамма-излучения, мкР/ч	
		поверхность, покрытая растительным (моховым) покровом	поверхность, не покрытая растительным (моховым) покровом
1	руч. Ненадежный	12	17
2		13	15
3		12	15
4	руч. Кус-Юрие	7	11
5	р. Малый Тарын	9	12
6		11	13
7		9	13
8		9	12

Согласно диапазону варьирования полученных значений МЭД гамма-излучения фактов техногенного радиоактивного загрязнения территории на площади Мало-Тарынского месторождения по данным маршрутных гамма-радиометрических измерений установлено не было.

При этом добыча дражным методом золота в руслах водотоков на территории месторождения привела к антропогенному преобразованию природных ландшафтов данных территорий. Рекультивация и восстановление

растительного покрова на трансформированных участках проведены не были, что, вероятно, приводит к повышению уровня мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, так как именно растительный (моховой) покров способствует ослаблению МЭД гамма-излучения подстилающих субстратов согласно полученным нами результатам исследований.

4.3. Геохимическая характеристика

По результатам детализированного площадного геохимического опробования получились следующие данные, представленные в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Средние содержания элементов U и Th в геохимических пробах, на исследуемом участке, Мало-Тарынского месторождения (по данным результатов опробования)

Элемент	U, г/т (среднее)	Th, г/т (среднее)	Th/U отношение, г/т
Тип пробы			
Элювиально-делювиальный материал (2008 проб)	0.42	5.3	12.6
Золото-кварцевая руда (223 пробы)	0.10	0.7	7
Максимальное значение	2.02	14.2	
Минимальное значение	0.05	0.2	
Кларковое значение для осадочных пород (по А.А Смыслову, 1974)	2.9	10.4	3,6

Как видно из таблицы, содержание урана в пробах не превышает кларковые концентрации, скорее наоборот, оно на порядок ниже. Практически также проявляется торий, но здесь присутствует ряд проб с относительно высокими содержаниями, которые обосновываются приуроченностью к гранитному массиву.

При пересчете торий – уранового отношения можно сделать вывод, что для пород на данном участке характерна ториевая природа.

Схемы распределения элементов представлены на рисунках 4.9 – 4.10

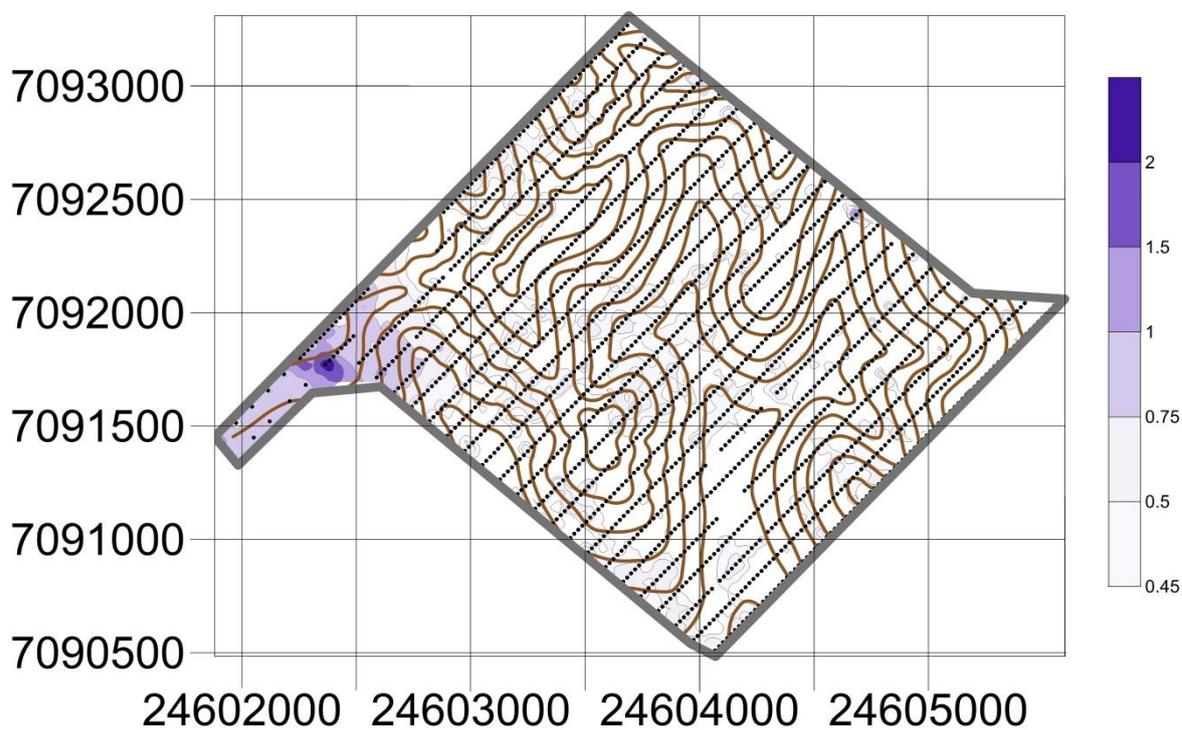


Рисунок 4.9 – Схема распределения U на площади, г/т

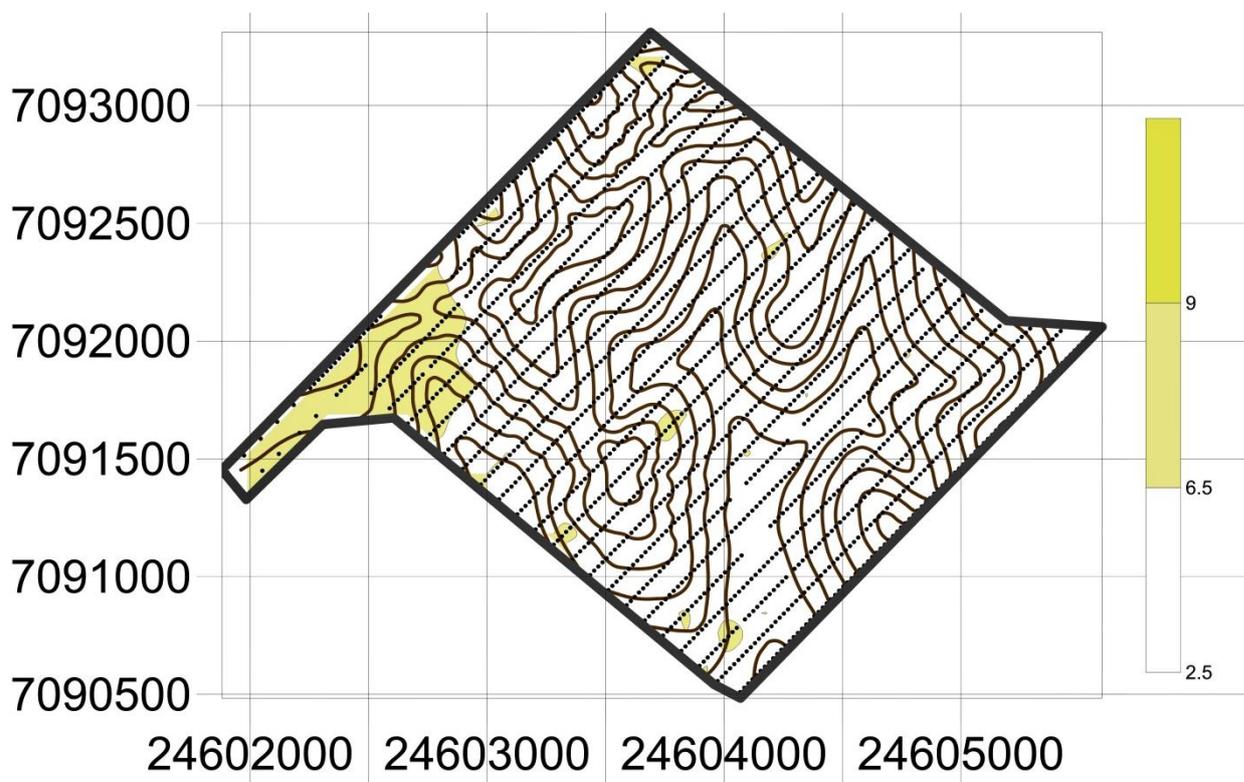


Рисунок 4.10 – Схема распределения Th на площади, г/т

Как видно из схем распределения элементов на площади, и если соотнести с рисунком 3.4, у таких элементов, как Th, U проявляется явная приуроченность ореолов к западному флангу участка, там, где обнажается интрузия гранитов. Что обусловлено тем, что по своей природе интрузивные магматические породы более радиоактивны. На остальной же площади, выявлена малая проявленность данных элементов, так как, там преобладают породы осадочного происхождения, которые в свою очередь имеют слабордиоактивную природу.

5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Целью настоящей работы является изучение геологической характеристики и минералого – радиогеохимических особенностей золоторудного месторождения Малый Тарын Республики Саха (Якутия).

Для того чтобы изучить минералогические характеристики вещественного состава пород одним из видов работ является изготовление шлифов.

В главе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» выпускной квалификационной работы представлен расчет сметной стоимости работ по изготовлению шлифов.

Сметная стоимость рассчитывается согласно нормативным правовым документам:

- Методика составления временных проектно-сметных нормативов на геологоразведочные работы (Методика ВПСН);

- Сборник сметных норм на геологоразведочные работы за 1992 год выпуск №7 (ССН-92, Вып.7);
- Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы за 1993 год выпуск №7 (СНОР-93, Вып.7).

5.1. Расчетная часть

Прозрачные шлифы – тонкие пластинки – срезы, для исследования в проходящем свете.

Петрографические прозрачные шлифы из горных пород изготавливают путем обработки образцов пород на шлифовальных станках различных марок с применением вращающихся дисков, стеклянных плит, шлифовальных абразивных материалов, алмазных отрезных кругов и др. Тонкая шлифовка – доводка полированных шлифов осуществляется вручную на стеклянных плитах. Тонкая полировка – доводка шлифов осуществляется на полировальных станках. Качество изготовленных прозрачных и полированных шлифов проверяется под микроскопом [34].

Исходя из «Классификация горных пород и руд по категориям сложности изготовления из них прозрачных и полированных шлифов» главы 13 ССН-92, Выпуск 7, имеющиеся образцы для изготовления прозрачных и полированных шлифов относятся к I категории сложности работ.

Расчет затрат времени и труда на лабораторные работы

Нормы времени на изготовление прозрачных шлифов приведены в таблице 5.1 (Таблица 13.3 главы 13 ССН-92, Вып. 7).

Таблица 5.1 - Нормы времени на изготовление из горных пород и руд прозрачных шлифов (в бригадо/час)

Номер нормы	Наименование работ	Единица измерения	Норма
1780	Изготовление прозрачных шлифов с	прозрачный	0,28

	применением способа холодной цементации и цементации с нагревом образцов (на электроплитке) для I категории сложности.	шлиф	
--	--	------	--

Расчет затрат времени (N_i) по виду работ производится по формуле 1, данные расчетов приведены в таблице 5.2:

$$N_i = N_{Bp} \times K \times V_i;$$

где N_{Bp} – норма времени на выполнение единицы i -го вида проектируемых работ;

K – поправочный коэффициент, учитывающий изменение затрат времени в связи с отклонением условий от нормализованных;

V_i – объем i -го вида работ.

Таблица 5.2 - Расчет затрат времени на изготовление из горных пород и руд прозрачных и полированных шлифов

№ п/п	Вид работ	Ед. измер.	Объем работ	Норма на единицу (в бригадо-часах)	Поправоч. Коэф-т (К)	Затраты времени (в бригадо-часах)
1.	Изготовление прозрачных шлифов	шлиф	3	0,28	1,20	1
	Всего:					1

Исходя из данных полученных в таблице 5.2, рассчитывается время на изготовление одного прозрачного шлифа:

- 1 прозрачный шлиф: $1/3=0,33$ (в бригадо-часах);

На изготовление 3 прозрачных шлифов, с учетом 8 часового рабочего дня, потребуется: $1/8=0,12$ дней. Таким образом, для изготовления шлифов, с учетом издержек времени, необходимо 1 день.

Расчет материальных затрат на лабораторные работы

В соответствии с пунктом 3 Методики ВПСН стоимость лабораторных исследований составляет следующие виды затрат:

- Основная заработная плата;
- Отчисления на социальные нужды;
- Материалы;
- Амортизация;
- Услуги.

Расчет заработной платы

Расчет заработной платы осуществляется с учетом Томского районного коэффициента 1.3. Рассчитывается для двух шлифовальщиков и одного подсобного рабочего при пятидневной рабочей неделе и восьмичасовом рабочем дне. Работы проводились в ноябре 2015, количество рабочих дней в этом месяце составило 21 (Таблица 5.3).

Таблица 5.3 - Основная заработная плата

№ п/п	Наименование должностей	Кол-во человек	Оклад за месяц (в рублях)	Оклад за 1 день (в рублях)	Район. коэф-т (для Томска)	Итого зарплата (в рублях)
1.	Шлифовщик горных пород IV разряда	1	25000	1190	1,3	1547
2.	Шлифовщик горных пород II разряда	1	15000	714		928
3.	Подсобный рабочий I разряда	1	10000	476		619
	Итого по зарплате:					3094

Расчет отчислений на социальные нужды

Отчисления на социальные нужды производятся согласно Федеральному закону от 2 декабря 2013 г. № 322-ФЗ “О бюджете Фонда социального страхования Российской Федерации на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов”. Лабораторные работы по изготовлению прозрачных шлифов

относятся к IX классу профессионального риска, ставка отчисления по ним в Фонд страхования от несчастных случаев составляет 1% (Таблица 5.4).

Таблица 5.4 - Отчисления на социальные нужды (за 1 дней)

№ п/п	Вид отчисления	Общая сумма зарплаты (в рублях)	Ставка отчисления (в %)	Итого по каждому виду отчисления (в рублях)
1.	Пенсионный фонд	3094	22	681
2.	Фонд социального страхования		2,9	90
3.	Фонд обязательного медицинского страхования		5,1	158
4.	Фонд страхования от несчастных случаев		1	31
	Итого:		31	960

Материалы

Перечень основного оборудования, применяемого при изготовлении прозрачных и полированных шлифов, согласно таблице 13.7 главы 13 ССН-92, Вып. 7, приведен в таблице 5.5.

Таблица 5.5 - Перечень основного оборудования лаборатории

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость (в рублях)
1.	Кварцевоотрезной станок	штука	1	56050
2.	Микроскоп поляризационный ПОЛАМ Л-211	штука	1	139000
3.	Микроскоп поляризационный агрегатный рабочий рудный, ПОЛАМ-Р-312	штука	1	113000
4.	Станок камнерезный алмазный КРС-110	штука	1	78693
5.	Станок шлифовальный СШН- 1	штука	1	57800
6.	Станок настольно-сверлильный одношпиндельный НС-12А	штука	1	60000
7.	Станок камнерезный СКРН-1	штука	1	69000
8.	Шкаф сушильный вакуумный (с	штука	1	176000

	вакууметром термомпарным) ШСВ-45к			
--	-----------------------------------	--	--	--

Таблица 5.6 - Перечень лабораторной посуды, реактивов и материалов, применяемых при изготовлении прозрачных шлифов (согласно таблице 13.9 главы 13 ССН-92, Вып. 7 и таблице 2 СНОР-93, Вып.7)

№ п/п	Наименование	Единица измер.	Кол -во	Сметная стоимость (в рублях)	
				За единицу товара	Всего
	Лабораторная посуда				
1.	Банки стеклянные с крышками 0,1-0,2 л	штука	2	177,0	354,0
2.	Бутыль 20 л	штука	1	765,0	765,0
3.	Колбы плоскодонные 1000 мм	штука	1	600,0	600,0
4.	Стаканы фарфоровые N 7, 1000 мм	штука	1	231,0	231,0
5.	Чашы кристаллизационные ЧКТ-90, d=310 мм, выс. 90 мм	штука	1	436,0	436,0
	Реактивы				
6.	Натрий углекислый, ч.д.а.	кг	0,5	43,80	21,9
7.	Окись алюминия, ч.д.а.	кг	0,1	100,0	10
8.	Окись (III) железа, осч.ч.	кг	0,1	65,0	6,5

Продолжение таблицы 5.6

№ п/п	Наименование	Единица измер.	Кол -во	Сметная стоимость (в рублях)	
				За единицу товара	Всего
9.	Окись хрома (III), ч.д.а.	кг	0,5	372,0	186,0
10.	Окись хрома (II), ч.д.а.	кг	0,5	400,0	200,0
11.	Пихтовое масло	кг	0,5	580,0	290,0
12.	Спирт-ректификат, осч.	л	1,5	35,0	52,5
13.	Этиленгликоль, ч.д.а.	кг	0,3	265,0	79,5
	Материалы				
14.	Канифоль таловая кристаллическая	кг	0,9	38,0	34,2
15.	Микрошлифопорошок К36, N M-5	кг	0,2	79,0	15,8
16.	Микрошлифопорошок К36, N M-7	кг	0,2	110,0	22,0
17.	Микрошлифопорошок К36, N M-10	кг	0,3	150,0	45,0
18.	Микрошлифопорошок К36, N M-14	кг	0,3	200,0	48,0
19.	Микрошлифопорошок К36, N M-20	кг	0,2	240,0	312,0
20.	Микрошлифопорошок К36, N M-28	кг	1,3	733,0	952,9
21.	Стекла покровные, 24x24 мм	шт	260	363,0	94380,0
22.	Стекла предметные	шт	260	10,0	2600,0
23.	Шеллак	кг	0,2	560,0	112,0
24.	Шлифовальное зерно К39 N 50-16	кг	0,3	47800,0	14340,0
25.	Шлифовальный порошок К37 N 12-	кг	0,3	800,0	240,0

	10				
	Материалы для оформления результатов проведенных работ				
26.	Блокнот малого размера	штг	1	53,0	53,0
27.	Карандаш механический	штг	2	24,0	48,0
28.	Линейка чертежная, 20 см	штг	1	7,0	7,0
29.	Ручка шариковая	штг	3	25,0	75,0
	Итого:				116517,3

Амортизация

Расчет амортизации производится только оборудования (таблица 5.7).
 Норма амортизации вычисляется линейным методом по формуле 2 (Налоговый кодекс часть 2, глава 25 статья 259 п.1):

$$\frac{1}{n} \times 100\%;$$

где n – срок службы оборудования.

Таблица 5.7 - Амортизация основного оборудования лаборатории

№ п/п	Наименование	Цена за единицу, принятая в СНОР (в рублях)	Срок службы	Ежемесячные амортизационные отчисления (в рублях)
1.	Кварцевоотрезной станок	56050	10 лет	467,1
2.	Микроскоп поляризационный ПОЛАМ Л-211	139000	5 лет	579,2
3.	Микроскоп полиризационный агрегатный рабочий рудный, ПОЛАМ-Р-312	113000	5 лет	470,8
4.	Станок камнерезный алмазный КРС-110	78693	10 лет	655,8
5.	Станок шлифовальный СШН- 1	57800	10 лет	481,7
6.	Станок настольно-сверлильный одношпиндельный НС-12А	60000	10 лет	500,0
7.	Станок камнерезный СКРН-1	69000	10 лет	575,0
8.	Шкаф сушильный вакуумный (с вакууметром термпарным) ШСВ-45к	176000	10 лет	1466,7
	Итого:			5196,3

Общая стоимость работ

Общая сметная стоимость работ представлена таблицей по форме СМ4 (таблица 5.8).

Таблица 5.8 - Форма 4. Сметные нормы по статьям основных расходов на проведение комплекса лабораторных исследований

Статьи расхода	Сметная стоимость (в рублях)	Источник принятой нормы
Основная заработная плата	3094	ССН-92, Вып.7, гл.13; СНОР-93, Вып.7
Отчисления на социальные нужды	960	ФЗ №322 от 2 декабря 2013 г. «О бюджете ...»
Материалы	116517,3	ССН-92, Вып.7, гл.13; СНОР-93, Вып.7
Амортизация	5196,3	Налоговый кодекс, ч.2, гл. 25, ст. 259, п.1
Всего:	125 740,6	

Стоимость исследования составила 125 740,6 рублей.

6. Социальная ответственность при изучении геологической характеристики и минералого – радиогеохимических особенностей золоторудного месторождения Малый Тарын Республики Саха (Якутия).

Целью настоящей работы является изучение геологической характеристики и минералого – радиогеохимических особенностей золоторудного месторождения Малый Тарын Республики Саха (Якутия).

Рабочий процесс представляет собой работы камерального типа. Работа по изучению минеральных включений, радиометрических и геохимических особенностей вмещающих пород золоторудного месторождения Малый Тарын. Заключалась в проработке литературы, обсуждении результатов анализов, составлении демонстрационного материала, написании пояснительной записки.

При выполнении работ аналитические исследования проводились в:

- ядерно-геохимической лаборатории кафедры геоэкологии и геохимии ТПУ;

- лаборатории физических методов исследования горных пород и руд кафедры геологии и разведки полезных ископаемых ТПУ.

Данные лаборатории аккредитованы в системе Госстандарта России.

Рабочий процесс проходил в кабинете самостоятельной работы магистров международного инновационного научно-образовательного центра «Урановая геология» кафедры ГЭГХ, который расположено в 20 корпусе НИ ТПУ. В кабинете предусмотрено 7 индивидуальных рабочих мест. Каждое место представляет собой компьютерный стол с тумбой и полками для книг, оснащенный стационарным компьютером (процессор: Intel(R) Core(TM) i5-3230M CPU 2,60 GHz) с монитором Samsung Sync Master 123N с диагональю 17 дюймов (яркость 77 %, контрастность 50 %, с частотой обновления 60 Hz и разрешением 1920×1080).

Так же кабинет оборудован круглым столом, рассчитанным на 8 человек. Кабинет имеет естественное и искусственное освещение. Естественное освещение осуществляется через световые проемы (окна), искусственное освещение осуществляется системой общего равномерного освещения. Значения размеров комнаты составляют: длина – 7 м, ширина – 6 м, высота – 3,5 м. Одно рабочее место занимает площадь равную 6 м^2 , а объем на одно рабочее место – $20,0 \text{ м}^3$.

Основная работа производится в закрытом помещении (камеральная обработка данных) за компьютером, поэтому в разделе «Социальная ответственность» рассматривается безопасность работы за рабочим местом в компьютерном классе.

6.1 Профессиональная социальная безопасность в компьютерном помещении

Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении камеральных и лабораторных

работ в этом помещении описаны в таблице 6.1 в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 [1].

6.1.1 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

1. Недостаточная освещенность рабочей зоны

Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов. Недостаточная освещенность может возникать при неправильном выборе осветительных приборов при искусственном освещении и при неправильном направлении света на рабочее место при естественном освещении.

Таблица 6.1 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении камеральных работ по изучению материалов золоторудного месторождения Малый Тарын

Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ с измен. 1999 г.)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Сбор, изучение, анализ имеющихся материалов; камеральная обработка, формирование пояснительной записки	1. Недостаточная освещенность рабочей зоны 2. Отклонение параметров микроклимата в помещении 3. Степень нервно-эмоционального напряжения, монотонный режим работы. 4. Электромагнитное излучение 5. Шум	1. Электрический ток 2. Пожарная опасность	ГОСТ 12.1.019 -79 [3] ГОСТ 12.1.038-82 [4] ПТЭ и ПТБ потребителей [6] ПУЭ [7] СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [8] СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [9] СанПиН 2.2.4.548-96 [10] 123-ФЗ [13]

Примечание: пожарная безопасность описана как ЧС в п. 6.3

Оценка освещенности производилась в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [8]. В таблице 6.2 приведены нормируемые и фактические показатели искусственного освещения. Нормируемые показатели представлены для кабинетов, рабочих комнат, офисов, представительств в административных зданиях (министерства, ведомства, комитеты, префектуры, муниципалитеты управления, конструкторские и проектные организации, научно-исследовательские учреждения). Реальная освещенность на рабочем взята из материалов аттестации рабочих мест по условиям труда.

Исходя из табличных данных, можно сказать, что освещенность соответствует нормативным данным, следовательно, освещение оказывает благоприятное влияние на качество рабочего процесса и безопасность учащихся.

Таблица 6.2 – Нормируемые и фактические показатели искусственного освещения [8]

Рабочая поверхность и плоскость нормирования освещенности (Г - горизонтальная) и высота плоскости над полом, м	Освещенность (при общем освещении), лк	
	Г – 0,8	Фактическая
	400	300

2. Отклонение параметров микроклимата в помещении

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются [10]:

- температура воздуха;
- температура поверхностей;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения.

К источникам теплоты относится вычислительное оборудование, приборы освещения. Из них 80% суммарных выделений дают ПК, что может привести к повышению температуры и снижению относительной влажности в помещениях.

На рабочих местах производственные помещения, на которых выполняются работы операторского типа, связанные с нервно-эмоциональным напряжением в залах вычислительной техники должны выполняться оптимальные условия микроклимата [10].

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах [10].

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в таблице 6.3, применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года.

По интенсивности общих энергозатрат организма в процессе труда работа с (персональной электро-вычислительной машине) ПК относится к категории работ Ia [10].

Таблица 6.3 – Оптимальные величины и фактические показатели микроклимата в рабочей зоне производственных помещений при работе в компьютерном помещении [10]

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С		Относительная влажность воздуха, %		Скорость движения воздуха, м/с	
		Факт.	Оптим.	Факт.	Оптим.	Факт.	Оптим.	Факт.	Оптим.
Холодный	Ia	23	22-24	23	21-25	50	60-40	0,1	0,1
Теплый	Ia	24	23-25	24	22-26	50	60-40	0,1	0,1

Из таблицы видно, что показатели характеризуют микроклиматические условия как оптимальные, которые при их воздействии на человека в течение рабочей смены обеспечивают оптимальное тепловое состояние организма. В этих условиях напряжение терморегуляции минимально, общие и (или) локальные дискомфортные теплоощущения отсутствуют, что позволяет сохранять высокую работоспособность.

В помещениях, оборудованных ПК, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ПК [9].

Нормы производственного микроклимата установлены системой стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005-88 [2] и СанПиН 2.24.548-96 [10]. Они едины для всех производств и всех климатических зон с некоторыми незначительными отступлениями.

В этих нормах отдельно нормируется каждый компонент микроклимата в рабочей зоне производственного помещения: температура, относительная влажность, скорость воздуха в зависимости от способности организма человека к акклиматизации в разное время года, характера одежды, интенсивности производимой работы и характера тепловыделений в рабочем помещении.

3. Степень нервно-эмоционального напряжения и монотонный режим работы

Длительная непрерывная работа с ПК вызывает усталость и перенапряжение зрения, внимания, нервно-эмоциональное и умственное напряжение. Все это может отрицательно повлиять на производительность труда, качество труда, «эмоциональное здоровье» человека и окружающее его общество.

Во избежание перечисленных последствий продолжительность непрерывной работы с ПК без перерыва не должна превышать 2 часов.

При работе на ПК необходимо осуществлять комплекс профилактических мероприятий:

- проводить упражнения для глаз через каждые 20-25 минут работы на ПК, а при появлении зрительного дискомфорта, выражающегося в быстром развитии усталости глаз, рези, мелькании точек перед глазами и т.п., упражнения для глаз проводятся индивидуально, самостоятельно и раньше указанного времени;
- для снятия локального утомления должны осуществляться физкультурные минутки целенаправленного назначения индивидуально;
- для снятия общего утомления, улучшения функционального состояния нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем, а также мышц плечевого пояса, рук, спины, шеи и ног, следует проводить физкультпаузы [9].

6.1.2 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

1. Электрический ток

Электрические установки, к которым относятся практически все оборудование ПК, представляет для человека большую потенциальную опасность.

Степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока и ЭМП зависит от: рода и величины напряжения и тока, частоты тока, пути тока через тело человека, продолжительность воздействия электрического тока на организм человека, условий внешней среды.

Реакция человека на электрический ток возникает лишь при протекании тока через тело. Электрический ток, проходя через организм человека, оказывает на него сложное действие – термическое, электролитическое, биологическое, механическое.

Напряжения и токи, протекающие через тело человека при нормальном режиме электроустановки, не должны превышать значений, указанных в таблице 6.4 [4].

Таблица 6.4 - Предельно допустимые значения напряжений и токов [4]

Род тока	Напряжение (U), В	Сила тока (I), мА
	не более	
Переменный, 50 Гц	2,0	0,3
Переменный, 400 Гц	3,0	0,4
Постоянный	8,0	1,0

Примечания:

1. Напряжения прикосновения и токи приведены при продолжительности воздействия не более 10 минут в сутки и установлены, исходя из реакции ощущения.

2. Напряжения прикосновения и токи для лиц, выполняющих работу в условиях высоких температур (выше 25С) и влажности (более 75%), должны быть уменьшены в три раза.

Для предотвращения электротравматизма большое значение имеет правильная организация работ, т.е. соблюдение правил технической эксплуатации электроустановок потребителей [6], правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей [6] (ПТЭ и ПТБ потребителей) и правил устройства электроустановок (ПУЭ) [7].

Аудитория, где проводится камеральная обработка результатов научной деятельности, согласно ПУЭ [7] относится к помещениям без повышенной опасности поражения электрическим током (относительная влажность воздуха – не более 75 %, температура воздуха +25С_о, помещение с небольшим количеством металлических предметов, конструкций).

Основные нормативные акты, устанавливающие требования электробезопасности являются ГОСТ 12.1.019 -79 [3] и ГОСТ 12.1.038-82 [4].

Для предотвращения электротравм следует соблюдать требования, предъявляемые к обеспечению электробезопасности работающих на (ПК):

- все узлы одного персонального компьютера и подключенное к нему периферийное оборудование должно питаться от одной фазы электросети;

- корпуса системного блока и внешних устройств должны быть заземлены радиально с одной общей точкой;
- для отключения компьютерного оборудования должен использоваться отдельный пункт с автоматами и общим рубильником;
- все соединения ПК и внешнего оборудования должны проводиться при отключенном электропитании.

6.1.3. Шум на рабочем месте.

Шумовое загрязнение среды на рабочем месте неблагоприятно воздействует на работающих: снижается внимание, увеличивается расход энергии при одинаковой физической нагрузке, замедляется скорость психических реакций и т.п. В результате снижается производительность труда и качество выполняемой работы. В рабочей лаборатории шумы превышающие уровень 60 Дб, установленный ГОСТ 12.1.003-99[10], отсутствуют. Здание находится вдали от центральных улиц, автомобильных и железных дорог и аэропортов.

6.2 Экологическая безопасность

В настоящем разделе будут рассмотрены вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия при разведочных работах на месторождении Малый Тарын.

Работа любого производства (промышленного, сельскохозяйственного и т. п.) сопровождается образованием отходов. Они поступают в окружающую среду в виде выбросов в атмосферу, сбросов в водоемы, твердых промышленных и бытовых отходов и мусора на поверхность и в недра Земли. Поэтому обеспечение безопасности жизнедеятельности человека неразрывно связано с решением задач по охране природной среды.

Таблица 6.5 - Вредные воздействия на окружающую среду и природоохранные мероприятия при разработке горного производства [15, 16, 17, 18, 19].

Природные ресурсы и компоненты ОС	Вредные воздействия	Природоохранные мероприятия
1	2	3
Земля и земельные ресурсы	Нарушение почвенного покрова	Снятие и складирование плодородного слоя для дальнейшего использования при рекультивации.
	Загрязнение почвы горюче-смазочными материалами.	Сооружение поддонов, отсыпка площадок для стоянки техники. Вывоз и уничтожение загрязненной земли.
	Засорение почвы производственными отходами.	Промасленная ветошь подлежит сжиганию. Вывоз и сдача для вторичной переработки металлолома.
	Образование канав, зумфов, выгребных ям и сети, грунтовых дорог.	Засыпка канав, зумпов, выгребных ям. Выравнивание дорог и площадок.
Вода и водные ресурсы	Дренаж кислых шахтных вод и загрязнение продуктами выщелачивания, Смыв почв и отходов горнодобывающей деятельности в поверхностные воды. Воздействие плотин хвостохранилищ, отвалов, участков кучного выщелачивания и выщелачивания из отвалов.	Ограничение воздействия окружающей среды на потенциально кислотообразующие (ПКО) материалы посредством планирования этапов развития и строительства рудника, вместе с укрытием и/или изолированием стока для его обработки.
Воздушный бассейн	Пыль, разносимая ветром (твердые взвешенные частицы) в результате земляных и взрывных работ, транспортировки материала, ветровой эрозии (чаще встречается в карьерах), сдуваемая пыль из хвостохранилищ, отвалов руды и пустой породы, а также с подъездных дорог. Эмиссия выхлопных газов из передвижных источников (машин, самосвалов, тяжелого оборудования) повышает уровень содержания пылевидных веществ.	Организация системы упорядоченного движения автотранспорта на территории. Определение содержания в выбрасываемых отработанных газах примесей углерода газоанализатором непрерывного действия. Определение дымности отработываемых газов – дымометр. Систематические профилактические осмотры и ремонты двигателей соответствующими службами.
Недра	Не комплексное изучение недр	Оборудование и аналитические

		работы на сопутствующие компоненты, породы вскрыши и отходы будущего производства. Научные исследования по повышению комплексности изучения недр.
Животный мир	Распугивание и нарушение мест обитания представителей животного мира по средствам производственного шума.	Отрицательное воздействие кратковременное и слабое

Рельеф местности средне расчлененный. Большую часть занимают леса и реки.

Флору и фауну на территории участка представляют большое количество видов высших и низших растений и разнообразных животных. Растения: лиственница, лиственничные редколесья с подлеском из кедрового стланника, привершинные части водоразделов заняты горной тундрой. Животные: бурые медведи, лоси, олени, зайцы, белки, горностаи.

В районе работ повсеместно развита многолетняя мерзлота, мощность которой достигает 500 м.

6.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров

Возникновение, распространение и развитие лесных пожаров зависят, в основном, от рельефно-ландшафтных, растительных, погодных и других условий. Эти условия необходимо учитывать, чтобы наиболее целесообразно организовать тушение, обеспечить безопасность лесных пожарных и других лиц, принимающих участие в тушении пожаров. Особенно важно знать основные условия и факторы, влияющие на поведение пожара, то есть факторы, обуславливающие процесс горения, его интенсивность (увеличение скорости распространения) и направление [20].

Тушение лесных пожаров включает все виды работ, направленные на их ликвидацию в кратчайшее после их возникновения время. Тушение каждого

лесного пожара можно рассматривать как последовательное выполнение операций, соответствующих стадиям его развития [22].

Процесс горения можно прервать, исключив какой-либо из трех его элементов: удалить воздух (кислород), горючие материалы или снизить температуру [23].

Таблица 6.6 - Принципиальная схема прекращения горения [23]

Элементы, поддерживающие горение	Направление воздействия на горение (Лесного горючего материала) ЛГМ	Способы	Результаты
1	2	3	5
Кислород воздуха	Ограничение доступа кислорода	Захлестывание, засыпка грунтом	Прекращение горения лесных горючих материалов
Высокая температура	Снижение температуры лесных горючих материалов	Водой и растворами химикатов	Охлаждение, увлажнение лесных горючих материалов и прекращение горения
Лесные горючие материалы	Изоляция или удаление лесных горючих материалов	Захлестывание, применение химикатов, прокладка противопожарных полос, выжигание лесных горючих материалов	Нейтрализация или уничтожение лесных горючих материалов и прекращение горения

Практически подавить горение можно путем охлаждения или нейтрализации (удаления) горючих материалов. Это достигается несколькими способами и приемами.

Захлестывание огня - сбивание пламени на кромке горения в сторону пожара ветками или другими подручными средствами (мешком, куском материала, прикрепленным к палке, специальными "хлопушками" из прорезиненной ткани и др.). При этом удар ветки или другого орудия тушения

должен наноситься под основание пламени и быть скользящим в сторону пожара. Движения рабочего напоминают работу косаря.

Забрасывание огня грунтом применяется на легких песчаных и супесчаных почвах. Грунт набирают на лопату и бросают под основание пламени горячей кромки так, чтобы сбить пламя на возможно большем ее протяжении. На задерненных почвах грунт набирают из приямков, образуемых при снятии дерна. Отдельные очаги горения (валежника, пни) засыпают грунтом полностью.

Тушение огня водой или растворами огнетушащих веществ обеспечивает снижение температуры горения и увлажняет горючие материалы. При этом могут быть использованы любые подручные средства (ведра, какие угодно емкости), а также специальные лесные огнетушители, мотопомпы, автоцистерны и т.п.

Тушение (остановка распространения горения) прокладкой заградительных полос (канав) вручную граблями, лопатами, механизмами, химическими растворами, пенами, взрывчатыми веществами для изоляции горячей кромки пожара от горючих материалов.

Отжиг - уничтожение горючих материалов перед надвигающимся фронтом лесного пожара путем выжигания лесных горючих материалов от опорной полосы (дорога, ручей, минерализованная полоса, борозда и т.д.) в сторону пожара. Эту операцию могут выполнять только специально подготовленные работники [23].

Методы тушения пожаров

В зависимости от пирологической характеристики участков, охваченных пожаром, и условий, существующих в момент тушения, необходимо правильно выбрать метод и средства тушения. Различают два метода тушения: прямой и упреждающий (косвенный).

Прямой метод применяется в том случае, когда можно непосредственно тушить кромку пожара или создать у кромки заградительную полосу. Основная задача заключается в том, чтобы потушить пожар в начальной стадии его

развития, пока он не набрал "силу" и может быть потушен группой из 2-6 человек, включая руководителя. В этом случае исход дела решают опыт и быстрота действий руководителя и его группы.

Метод упреждения (косвенный метод) используется, когда линию остановки огня выбирают на некотором расстоянии от кромки пожара. Этот метод используют, когда необходимо: отвести пожарных от кромки пожара из-за его интенсивности; выбрать лучшее место для создания заградительной или опорной полосы; уменьшить длину полосы и время на ее создание; использовать естественные и искусственные преграды и т.д. Средства тушения соответствуют выбранному методу. Руководство группами (командами), работающими на пожаре, осуществляет руководитель тушения, имеющий опыт таких работ или соответствующие навыки. Необходимо отметить, что у каждого работающего на пожаре должен быть только один руководитель.

Основное внимание следует обращать на безопасность при возникновении нестандартных ситуаций [22].

6.3.1 Пожарная безопасность в помещении

Исходя из пожароопасных свойств веществ и условий их применения или обработки кабинет № 540 20-го учебного корпуса по взрыво- и пожароопасности принадлежит к категории В пожароопасные – производства, связанные с применением горючих и трудногорючих жидкостей, твердых горючих и трудно горючих веществ и материалов, способных при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть [7]. К горючим материалам относятся шкафы, столы, стулья и документация.

Для предотвращения пожара принимаются следующие меры:

- из аудитории необходимо удалить неиспользуемые нагревательные приборы;
- корпуса рубильников и розеток разместить на несгораемых основах;

- нагревательные приборы расположить на асбестовых ковриках и прокладках;

- работы с легко воспламеняющимися веществами должны проводиться вне аудитории;

- курение в аудитории строго запрещено [16].

В соответствии с требованиями пожарной безопасности разрабатывается план эвакуации, эвакуационная карта и инструкция.

Для тушения пожара используют следующие средства:

- прекращение доступа в зону горения окислителя (кислорода воздуха) или горючего вещества, а также снижение их поступления до величин, при которых горение прекращается;

- охлаждение очага горения ниже определённой температуры;

- механический срыв пламени струёй жидкости или газа;

- снижение скорости химической реакции, протекающей в пламени;

- создание условий огнепреграждения, при которых пламя распространяется через узкие каналы.

Основные огнегасительные вещества и материалы – это вода и водяной пар, пена, инертные газы, сухие (твёрдые) огнегасительные вещества и др. Корпус, в котором находятся аудитория №540, оборудована порошковыми огнетушителями (ОП-2, ОП-4) и автоматической установкой пожаротушения. Согласно категории В пожароопасности общественных зданиях и сооружениях на каждом этаже должно размещаться не менее двух переносных огнетушителей. Огнетушители следует располагать на видных местах вблизи от выходов из помещений на высоте не более 1,35 м. Размещение первичных средств пожаротушения в коридорах, переходах не должно препятствовать безопасной эвакуации людей. Расстояние от возможного очага пожара до места размещения огнетушителя не должно превышать 30 м – для помещений категорий А, Б и В. На объекте должно быть определено лицо, ответственное за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных

средств пожаротушения. Каждый огнетушитель, установленный на объекте, имеет порядковый номер, нанесенный на корпус белой краской. На него заводят паспорт по установленной форме. Учет проверки наличия и состояния первичных средств пожаротушения следует вести в специальном журнале. Огнетушители должны всегда содержаться в исправном состоянии, периодически осматриваться, проверяться и своевременно перезаряжаться.

6.4 Эргономические условия работы на ПК

6.4.1 Требования к помещениям для работы с ПК

Негативное воздействие на человека ПК заключается в том, что к концу рабочего дня операторы ощущают головную боль, резь в глазах, тянущие боли в мышцах шеи, рук, спины, зуд кожи лица. Со временем это приводит к мигрени, частичной потери зрения, сколиозу, кожным воспалениям и т.д. Результаты показали, что наиболее «рисковыми» пользователями ПК являются дети и беременные женщины СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [9].

Санитарно-гигиенические требования к помещениям для эксплуатации ПК согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 [9] следующие: рабочие места с ПК требуется располагать во всех помещениях, кроме подвальных, с окнами, выходящими на север и северо-восток.

Отделка помещения полимерными материалами производится только с разрешения Госсанэпиднадзора. В образовательных помещениях запрещается применять полимерные материалы (ДСП, слоистый пластик, синтетические ковровые покрытия и т.д.), выделяющие в воздух вредные химические вещества.

Оконные проемы должны иметь регулирующие устройства (жалюзи, занавески). Компьютер нужно установить так, чтобы на экран не падал прямой свет (иначе экран будет отсвечивать, что является вредным для экрана). Оптимальное положение на работе - боком к окну, желательно левым.

6.4.2 Общие требования к организации и оборудованию рабочих мест пользователей ПК

Высота рабочей поверхности стола составляет 725 мм. Модульными размерами рабочей поверхности стола для ПК, на основании которых должны рассчитываться конструктивные размеры, следует считать: ширину 800, 1000, 1200 и 1400 мм, глубину 800 и 1000 мм при нерегулируемой его высоте. Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной – не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм. Конструкция рабочего стола поддерживает рациональную рабочую позу при работе с ПК, позволяет изменить позу с целью снижения статистического направления мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения утомления. Конструкция рабочего стула должна обеспечивать:

- ширину и глубину поверхности сиденья не менее 400 мм;
- регулировку высоты поверхности сиденья в пределах 400-550 мм и углам наклона вперед до 15° и назад до 5°;
- высоту опорной поверхности спинки 30 ± 20 мм, ширину – не менее 380 мм и радиус кривизны горизонтальной плоскости – 400 мм;
- угол наклона спинки в вертикальной плоскости в пределах $\pm 30^\circ$;
- регулировку подлокотников по высоте над сиденьем в пределах 230 ± 30 мм и внутреннего расстояния между подлокотниками в пределах 350-500 мм.

Клавиатуру следует располагать на поверхности стола на расстоянии 100-300 мм от края, обращённого к пользователю, или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделённой от основной столешницы.

6.4.3 Режим труда и отдыха при работе с ПК

Для обеспечения оптимальной работоспособности и сохранения здоровья профессиональных пользователей должны устанавливаться регламентированные перерывы в течение рабочей смены. После каждого часа работы за компьютером следует делать перерыв на 5-10 минут. Обучение и инструктаж персонала, разработка инструкций по охране труда должны соответствовать требованиям.

6.5 Законодательное регулирование при работах профессионально связанных с эксплуатацией персонального компьютера

При разработке данного раздела учитываются необходимые нормы и требования законов Российской Федерации при работе за компьютером. Продолжительность рабочего дня составляет 8 часов [12].

В соответствии с приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. N 302н работы профессионально связанные с эксплуатацией ПК не входят в перечень вредных и (или) опасных производственных факторов и работ[26].

В соответствии с пунктом 13.1 статьи 13 Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 03.06.2003 № 118 "О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03». Лица, работающие с ПК более 50% рабочего времени (профессионально связанные с эксплуатацией ПК), должны проходить обязательные предварительные при поступлении на работу и периодические медицинские осмотры в установленном порядке [5].

Нормальная продолжительность рабочего времени согласно статье 91 Трудового кодекса РФ не может превышать 40 часов в неделю [12].

В соответствии с типовой инструкцией по охране труда при работе на персональном компьютере ТОО Р-45-084-01 продолжительность непрерывной работы с компьютером без регламентированного перерыва не должна превышать двух часов. Продолжительность и частота перерывов зависит от категории работы с компьютером и уровня нагрузки (таблица 6.6) [11].

Согласно статье 92 Трудового кодекса РФ сокращенная продолжительность рабочего времени при проведении работ профессионально связанных с эксплуатацией ПК не предусмотрена [12].

В соответствии со статьей 108 Трудового кодекса РФ в течение рабочего дня (смены) работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время не включается [12].

Таблица 6.7 – Категории работ с компьютером [12]

Категории работы с компьютером	Уровень нагрузки за смену при разных видах работ		
	А	Б	В
	кол-во знаков	кол-во знаков	часы
I	до 20000	до 15000	до 2
II	до 40000	до 30000	до 4
III	до 60000	до 40000	до 6

При 8-часовой рабочей смене и работе на компьютере регламентированные перерывы следует устанавливать [12]:

- для I категории работ – через два часа от начала рабочей смены и через два часа после обеденного перерыва продолжительностью 15 минут каждый;
- для II категории работ – через два часа от начала рабочей смены и через 1,5-2 часа после обеденного перерыва продолжительностью 15 минут каждый или продолжительностью 10 минут через каждый час работы;
- для III категории работ – через 1,5-2 часа от начала рабочей смены и через 1,5-2 часа после обеденного перерыва продолжительностью 20 минут каждый или продолжительностью 15 минут через каждый час работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе изучения минералого-радиогеохимических особенностей золоторудного месторождения Малый Тарын получены следующие данные:

1. По данным изучения газово-жидких включений величина температуры образования кварцевых жил составляет 160-192°С, что позволяет говорить о средних температурах кристаллизации.

2. По данным гамма-радиометрических исследований на территории площади величина мощности экспозиционной дозы изменяется от 6 до 18 мкР/ч, причем на задернованных участках от 7 до 13 мкР/ч. Повышенные значения МЭД приурочены к рудным зонам и требуют проведения гамма-спектрометрии для дальнейших прогнозных работ.

3. Содержание урана изменяется от 0,05 до 2,85 г/т, на детализированном участке и приурочено к гранитному массиву

4. Содержание тория изменяется от 0,2 до 14,2 г/т, также приурочено к гранитному массиву

5. Величина торий-уранового отношения изменяется от 5,9 до 12,9 и характеризуется ториевой природой.

Список использованных источников
Опубликованная литература (в т.ч нормативная)

1. Методические указания по разработке раздела «Социальная ответственность» выпускной квалификационной работы бакалавров и магистров Института природных ресурсов /Сост. Н.В. Крепша. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – 53 с.
2. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов/ С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; Под общ. ред. С.В. Белова. 7-е изд., стер. – М.: Высш.шк., 2007. – 616 с.
3. ГОСТ 12.0.003–74.ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
4. ГОСТ 12.1.019 -79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
5. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
6. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
7. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
8. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
9. Фролов А.В., Бакаева Т.Н. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда. – Ростов на Дону: Феникс, 2008. – 750 с.
10. ТОИ Р-45-084-01 «Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере». - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002.

11. ГОСТ 12.2.032-78. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. – М.: Издательство стандартов № 1980.
12. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: Гострой России, 1997. – 12 с.
13. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. - М.: Атомиздат, 1971.
14. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 28.12.2013) // Собрание законодательства Российской Федерации. - 07.01.2002. - N 1 (Ч. 1). - Ст. 3.
15. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. – М.: Норматика. 2014. – 464 с.
16. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".
17. Классификация запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых (приказ МПР РФ № 278 от 11.12.2006).
18. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения. МПР РФ, 2007.
19. Методическое руководство по разведке россыпей золота и олова. Магадан, 1982 г.
20. Нормы технологического проектирования технической рекультивации земель, нарушенных горными работами, в составе проектов россыпной золотодобычи дражным и открытым способами. Иргиредмет, Иркутск, 1989.
21. СНиП 33-01-2003 «Гидротехнические сооружения. Основные положения»
22. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Выпуск 4, горно-разведочные работы. Москва, «ВИЭМС», 1992.

23. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (СН) выпуск 1 часть 5. Работы геологического содержания. Опробование твердых полезных ископаемых. Москва, ВИЭМС 1992.

24. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (СН) выпуск 4 часть 2. Добычные работы открытым способом (карьерями). Москва «ВИЭМС» 1995.

25. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Опробование твердых полезных ископаемых. В 1. Ч 5. М. : Роскомнедра, 1994. – 40 с.

26. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы горно-разведочные работы. В 4. Ч 4. – М. : Роскомнедра, 1994. – 53 с.

27. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Работы геологического содержания. Работы общего назначения. В 1. Ч 1. – М. : Роскомнедра, 1994. – 19 с.

28. Инструкция по составлению проектов и смет. – М. : РОСКОМ НЕДРА, 1993. – 200с.

Фондовая литература

29. Фондовый материал «Проект на проведение поисково-оценочных работ на месторождении Мало-Тарынское в пределах Тарынского рудного поля».

30. А.В.Крючков, Н.Н.Крючкова (2005 ф). «Поисковые работы в пределах Дора-Пильского, Мало-Тарынского и Санинского рудных полей на 1999-2002 г.г.».

31. Ермаков Н. П. Исследования минералообразующих растворов (температуры и агрегатное состояние). // издательство Харьковского Государственного Университета имени А. М. Горького, 1950. – 460 с.

32. Ермаков Н. П., Долгов Ю. А. Термобарохимия. М., «Недра», 1979. 271 с.

33. Кормушин В.А. Метод гомогенизации газово-жидких включений в минералах. – Алма-Ата: Наука, 1982. – 72 с.
34. Михайленко, Ю. В. Изготовление прозрачных и полированных шлифов : метод. указания / Ю. В. Михайленко. – Ухта: УГТУ, 2012. – 43 с.
35. Смыслов А.А. Уран и торий в земной коре // Л.: Недра, 1974. – 231 с.

Приложение А

Раздел (4.1)
The study of gas-liquid inclusions

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2ЛМ5А	Ильина Елена Александровна		

Консультант – лингвист кафедры ИЯПР :

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Матвеевко И.А.	д.ф.н., доцент		