

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



Институт природных ресурсов  
Специальность 130201 «Геофизические методы поисков и разведки месторождений  
полезных ископаемых»  
Кафедра геофизики

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

**«Проведение геофизических исследований скважин с целью оценки рудных залежей платино-медно-никелевых руд в северо-восточной части Кингашского участка »(Красноярский край)**

УДК 550.83

Студент

| Группа | ФИО            | Подпись | Дата |
|--------|----------------|---------|------|
| 3-2200 | Толмачев С. П. |         |      |

Руководитель

| Должность         | ФИО           | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-------------------|---------------|---------------------------|---------|------|
| Ст. Преподаватель | Соколов С. В. | Кандидат г.-м.-н          |         |      |

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По геологической части

| Должность | ФИО            | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-----------|----------------|---------------------------|---------|------|
| Профессор | Поцелуев А. А. | доктор г.-м.-н.           |         |      |

По экономической части

| Должность         | ФИО           | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-------------------|---------------|---------------------------|---------|------|
| Ст. Преподаватель | Кочеткова О.П |                           |         |      |

По разделу «Безопасность жизнедеятельности»

| Должность         | ФИО          | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|-------------------|--------------|---------------------------|---------|------|
| Ст. Преподаватель | Алексеев Н.И |                           |         |      |

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

| Должность          | ФИО         | Ученая степень,<br>звание | Подпись | Дата |
|--------------------|-------------|---------------------------|---------|------|
| И.о. зав. кафедрой | Гусев Е. В. | канд. г.-м.-н             |         |      |

Томск – 2016 г

## Планируемые результаты обучения

| Код<br>результата                                                      | Результат обучения<br><br>(выпускник должен быть готов)                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>В соответствии с универсальными (общекультурными) компетенциями</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| P1                                                                     | Применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и инженерные знания в профессиональной деятельности                                                                                                                                                        |
| P2                                                                     | Анализировать основные тенденции правовых, социальных и культурных аспектов инновационной профессиональной деятельности, демонстрировать компетентность в вопросах здоровья и безопасности жизнедеятельности и понимание экологических последствий профессиональной деятельности |
| P3                                                                     | Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности                                                                                                                                                                  |
| <b>В соответствии с профессиональными компетенциями</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>общепрофессиональными</i>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| P4                                                                     | Идентифицировать, формулировать, решать и оформлять профессиональные инженерные задачи с использованием современных образовательных и информационных технологий                                                                                                                  |
| <i>в производственно-технологической деятельности</i>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| P5                                                                     | Разрабатывать технологические процессы на всех стадиях геологической разведки и разработки месторождений полезных ископаемых, внедрять и эксплуатировать высокотехнологическое оборудование                                                                                      |
| P6                                                                     | Ответственно использовать инновационные методы, средства, технологии в практической деятельности, следуя принципам эффективности и безопасности технологических процессов в глобальном, экономическом, экологическом и социальном контексте                                      |
| <i>в проектно-исследовательской деятельности</i>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| P7                                                                     | Применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления проектной и рабочей документации на проведение геологической разведки и осуществления этих проектов                                                                                   |
| <i>в научно-исследовательской деятельности</i>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| <i>Код<br/>результата</i>                           | <i>Результат обучения<br/>(выпускник должен быть готов)</i>                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P8                                                  | Определять, систематизировать и получать необходимые данные с использованием современных методов, средств, технологий в инженерной практике                                                                                                                                                                                         |
| P9                                                  | Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов на основе современных методов моделирования и компьютерных технологий                                                                                                                                    |
| <i>в организационно-управленческой деятельности</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| P10                                                 | Эффективно работать индивидуально, в качестве члена команды по междисциплинарной тематике, а также руководить командой для решения профессиональных инновационных задач в соответствии с требованиями корпоративной культуры предприятия и толерантности                                                                            |
| P11                                                 | Проводить маркетинговые исследования и разрабатывать предложения по повышению эффективности использования производственных и природных ресурсов с учетом современных принципов производственного менеджмента, осуществлять контроль технологических процессов геологической разведки и разработки месторождений полезных ископаемых |

## Реферат

Данный проект состоит из следующих частей: общей, проектной, специальной, технико-экономической и части, в которой рассмотрены производственная и экологическая безопасность при проведении промыслово-геофизических работ.

Общая часть содержит сведения о географическом положении, климатических особенностях района, на территории которого расположено месторождение, дана характеристика района и его геологическое строение.

В проектной части производится выбор комплекса геофизических методов и его обоснование. Также рассматривается методика и техника проведения геофизических исследований в скважинах, методика калибровки оборудования и интерпретация геофизических данных.

Специальная часть посвящена возможности применения рентгенорадиометрического каротажа при поисках и оценке рудных залежей на Кингашском месторождении.

Технико-экономическая часть включает главы, которые отражают организационно-экономические вопросы проведения промыслово-геофизических работ, расчет и обоснование стоимости проекта, а так же производственная и экологическая безопасность при проведении промыслово-геофизических работ, приведены меры безопасности жизнедеятельности при выполнении работ.

Пояснительная записка содержит 103с. рисунков -11. таблиц -13.

## **Abstract**

This project consists of the following parts: General, design, special, technical and economic part, which covers industrial and environmental safety when carrying out geophysical works.

The General part contains information about the geographical position, climatic peculiarities of the district in whose territory the field is located, the characteristic of the area and its geological structure.

In the project part is the choice of geophysical methods and its rationale. Also the technique and technology of geophysical researches in wells, the method of calibration of the equipment and interpretation of geophysical data.

A special part is devoted to the possibility of applying x-ray radiometric logging at prospecting and evaluation of ore deposits in the Kingashskaya field. The feasibility part includes chapters that reflect the organizational and economic questions of carrying out of geophysical works, the calculation and justification of project cost, as well as industrial and environmental safety when carrying out geophysical works, given the measures of safety while performing work. The explanatory note contains -103 pages to stop, drawings -11 pages, table -13 pages.

## СОДЕРЖАНИЕ

Реферат

Содержание

Геологическое задание

Контракт

Введение

### 1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.1. Географо-экономический очерк района работ .....                             | 17 |
| 1.2. Краткая геолого-геофизическая изученность                                   |    |
| 1.2.1. Геологическая изученность .....                                           | 20 |
| 1.2.2. Геофизическая изученность .....                                           | 24 |
| 1.3. Геологическое строение района                                               |    |
| 1.3.1. Стратиграфия .....                                                        | 28 |
| 1.3.2. Магматизм .....                                                           | 31 |
| 1.3.3. Тектоника .....                                                           | 31 |
| 1.3.4. Гидрогеологические условия .....                                          | 35 |
| 1.3.5. Полезные ископаемые .....                                                 | 37 |
| 1.3.6. Физические свойства горных пород и руд,<br>петрофизические комплексы..... | 38 |
| 1.5. Анализ основных результатов геофизических работ<br>прошлых лет.....         | 41 |

### 2. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 2.1. Выбор участка работ .....                                  | 48 |
| 2.2. Априорная ФГМ объекта и задачи работ .....                 | 52 |
| 2.3. Выбор методов и обоснование геофизического комплекса ..... | 55 |

|                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 2.4. Методика и техника геофизических исследований скважин .....                                | 58  |
| 2.5. Метрологическое обеспечение проектируемых работ .....                                      | 65  |
| 2.6. Топографо-геодезические работы .....                                                       | 67  |
| 2.7. Интерпретация геофизических данных .....                                                   | 69  |
| 3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ .....                                                                      | 70  |
| 4. ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ                                                                |     |
| 4.1. Социальная ответственность при проведении геофизических<br>исследованиях в скважинах ..... | 81  |
| 4.2 Экологическая безопасность.....                                                             | 92  |
| 4.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....                                                | 94  |
| 4.3. Смета расходов на проектируемые работы .....                                               | 97  |
| Список использованных источников.....                                                           | 102 |

# МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РФ

## Управление по недропользованию по Красноярскому краю

Утверждаю:

Начальник Управления  
по недропользованию  
по Красноярскому краю

\_\_\_\_\_ А.Г. Еханин  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Раздел плана: геофизические работы

Полезное ископаемое: сульфидные медно-никелевые руды

Наименование объекта: поиски и оценка новых рудных тел и залежей платино-медно-никелевых руд в северо-восточной части Кингашского участка.

Нахождение объекта: Красноярский Край, Саянский район.

Источник финансирования: средства заказчика.

### ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на проведение геофизических исследований в скважинах

**Основание выдачи геологического задания:** Лицензия на право пользования недрами с целью геологического изучения - поисков и оценки месторождений платино-медно-никелевых руд на Кингашском участке.

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

1.1.Оценка новых рудных тел и залежей платино–медно–никелевых руд в северо-восточной части Кингашского участка.

1.2.Саянский район Красноярского края. Кингашский лицензионный участок, площадь участка работ-16,0 км<sup>2</sup>, на территории листа N-46-XII

*Координаты угловых точек участка работ:*

1 - 54° 52' 33" с.ш., 96°27'34" в.д.;

3 - 54°51'01" с.ш., 95°32'06" в.д.;

2 - 54°53'28" с.ш., 95°30'25" в.д.;

4 - 54°50'18" с.ш., 59° 29' 14" в.д.;

1.3. Мощность рудоносных зон не менее 5м., протяженность по простиранию не менее 100м., содержание никеля в рядовой руде не менее 0.20%, в богатой не менее 1,0%, технологические свойства руд, соответствующие требованиям обогатительного и металлургического производства.

## **2. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ:**

2.1. Составление, согласование и утверждение в установленном порядке проекта на геологическое изучение лицензионного участка недр. работ. 2.3 Заверка выявленных перспективных геофизических аномалий геофизическими исследованиями в буровых скважинах, с целью открытия новых рудных залежей и тел с оценкой прогнозных ресурсов  $P_1$ , а на наиболее перспективных- с подсчетом запасов категории  $C_1$  и  $C_2$ .

### **Последовательность работ:**

#### **1. Составление проектно-сметной документации**

#### **2. Подготовительные работы:**

- изучение и анализ фондовых и опубликованных текстовых и картографических материалов, результатов ранее проведенных геолого-геофизических работ по району исследований и смежным территориям,

- интерпретация и переинтерпретация геофизических материалов и составление схем результатов интерпретации геофизических данных с учетом геологических материалов.

**3. Полевые работы.** Выполнение комплекса геофизических исследований в буровых скважинах с целью вскрытия и оценки новых рудных тел и залежей.

**4. Камеральная обработка** материалов с компьютерным сопровождением в Coreldriv.Geofisicofis

Начало работ: 10 августа 2016 года.

Окончание работ: 20 июля 2017 года

## **Контракт № \_\_\_\_\_**

на производство геологоразведочных работ

Гор. Красноярск            5 июля 2016г.

«Южная геофизическая экспедиция», именуемая в дальнейшем "Подрядчик", в лице начальника экспедиции Федорова В.И, действующего на основании Устава предприятия, с одной стороны, и Начальник управления природных ресурсов по Красноярскому краю именуемый в дальнейшем "Заказчик", Еханин А.Г. действующего на основании положения об управлении, с другой стороны, заключили настоящий контракт о следующем.

### **1. Предмет контракта.**

1.1. Заказчик поручает, а Подрядчик принимает на себя проведение работы:

Геофизические исследования в скважинах в общем объеме 12400 погонных метров.

1.2. Работа по настоящему контракту выполняется в соответствии с программой исследований и геологическим заданием, утвержденным Заказчиком.

Работы, не предусмотренные настоящим контрактом, но необходимые для его исполнения, оформляются дополнительным соглашением.

1.3. Заказчик может вносить необходимые изменения в контракт или прекращать действие контракта при условии оплаты подрядчику за фактически выполненные работы.

### **2. Стоимость работ и порядок расчетов.**

2.1. За выполненную в 2017 году работу согласно настоящему контракту Заказчик уплачивает Подрядчику **3740460** рублей в соответствии с утвержденным сторонами Протоколом соглашения о договорной цене. Ежемесячное авансирование и окончательный расчет за выполненные работы по объекту производится в соответствии с действующей инструкцией "О

финансировании геологоразведочных работ и кредитовании геологических организаций", с дополнениями и изменениями к ней.

### **3. Требования к качеству отчетной продукции.**

3.1. При завершении объекта Подрядчик представляет Заказчику акт сдачи-приемки работы с приложением к нему материалов, предусмотренных в геологическом задании.

Геологическая или научная информация, содержащаяся в отчетах, или иной отчетный материал должны соответствовать требованиям государственных стандартов и особым условиям, устанавливаемым контрактом.

3.2. Заказчик в течение 10 дней со дня получения акта сдачи - приемки работы и приемки отчетных материалов обязан направить Подрядчику подписанный акт сдачи-приемки работ или мотивированный отказ.

3.3. В случае несоответствия результатов работ установленному контрактом заданию, сторонами составляется двухсторонний акт с перечнем необходимых доработок. Подрядчик обязан произвести необходимые исправления без дополнительной оплаты.

Если при приемке выполненных работ будет выявлена необходимость доработки или изменения отдельных условий по требованию Заказчика, эти работы производятся по дополнительному соглашению с указанием срока их выполнения и стоимости.

### **4. Ответственность сторон.**

4.1. Подрядчик по требованию Заказчика своими средствами и за свой счет в срок, согласованный с Заказчиком, устраняет недостатки, допущенные по его вине при выполнении работ.

4.2. Санкции не освобождают стороны от выполнения принятых обязательств по контракту.

### **5. Особые условия и специальные вопросы.**

5.1. В случае недостаточного финансирования работ, объемы работ корректируются ежеквартально с учетом индексации.

5.2. Геологическая информация, полученная в результате работ по настоящему контракту, является собственностью государства.

5.3 По вопросам, не предусмотренным настоящим контрактом, стороны руководствуются действующим законодательством Российской Федерации.

## **6. Срок действия контракта и юридические адреса сторон.**

6.1. Срок действия настоящего контракта устанавливается с 5 июля 2016 г. по 30 июля 2017 г.

6.2. Юридические адреса и платежные реквизиты сторон.

ЗАКАЗЧИК: Управление по недропользованию по Красноярскому краю

Юридический адрес: г.Красноярск ул.Ленина 75

Платежные реквизиты: \_\_\_\_\_

ПОДРЯДЧИК: ОАО «Красноярскгеология» Южная геофизическая экспедиция

Юридический адрес: г.Абакан ул.Жукова 50а

Платежные реквизиты: \_\_\_\_\_

6.2. К настоящему контракту прилагаются: геологическое задание на выполнение работ, сметно-финансовый расчет и протокол соглашения о договорной цене.

Подрядчик

Заказчик

Начальник экспедиции

Начальник управления

\_\_\_\_\_(подпись)\_\_\_\_ (Ф. И. О. )

\_\_\_\_\_(подпись)\_\_\_\_ (Ф. И. О. )

М.П.

М.П.

## **Введение**

На территории России сформировано несколько основных баз цветной металлургии и обеспечение их сырьем в настоящий момент является наиболее острой проблемой. Главной особенностью медно-никелевых месторождений России является комплексный состав руд, из которых кроме никеля и меди извлекается ряд других металлов: металлы платиновой группы, а так же золото, серебро, селен, теллур, что резко повышает ценность этих руд, несмотря на высокую себестоимость добычи и производства.

Медь, это третий по значимости металл после железа и алюминия, он стратегический металл, потому как является одним из индикаторов производственно-технического потенциала страны. 65% Никеля используется при производстве жаро- прочных, конструкционных, инструментальных и нержавеющей сталей он применяется в качестве легирующего элемента. До 20 % никеля используется в производстве сплавов и суперсплавов совместно с железом, хромом, медью, цинком и другими металлами. Кроме того, значительное количество никеля (до 7 %) расходуется на электролитическое покрытие поверхностей других металлов и сплавов. Никель также применяется в качестве катализатора при многих химических процессах и при производстве аккумуляторов.

Задачами проектирования геофизических работ на северо-восточной части Кингашского участка являются:

- Выявление рудных зон (уточнение их границ);
- Определение глубины распространения руд;
- Литологическое расчленение разреза;
- Определение технического состояния скважин;
- Определение элементов пространственной ориентации скважин;
- Выявления и выделения зон водопритоков и поглощений, скорости фильтрации подземных вод

## **2. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ**

### **2.1. Выбор участка работ.**

Перспективы промышленного освоения Кингашского рудного района связаны, в первую очередь, с наличием двух крупных по масштабам платиноидно-медно-никелевых месторождений - Кингашского и Верхнекингашского с аналогичными по составу рудами, запасы которых поставлены на государственный баланс. Расположение в непосредственной близости друг от друга этих месторождений (расстояние между Кингашским и Верхнекингашским рудоносными массивами около 5 км) весьма благоприятное в связи с планируемой в ближайшем будущем их совместной отработкой на едином горно-рудном предприятии.

Руда обоих месторождений представлена преимущественно вкрапленным типом и характеризуется относительно не высокими (например, в сравнении с

рудами норильско-талнахской группы месторождений) содержаниями цветных и благородных металлов. Поэтому рентабельность их отработки может быть значительно повышена путем вовлечения руд с более богатыми содержаниями металлов. Поиски таких руд в пределах границ лицензионных участков на сегодняшний день является одной из наиболее важных задач. Кроме этого, остаются определенные перспективы обнаружения новых слепых рудных тел и залежей в пределах Идарско-Кингашской тектонической зоны, контролирующей размещение промышленных медно-никелевых месторождений и проявлений. В частности, одним из таких потенциально перспективных участков является участок между Кингашским и Верхнекингашским месторождениями (см.рис 2.) на котором и планируется проведение работ. Перспективы обнаружения слепых рудных тел базируются на предположении о том, что Кингашский, Верхнекингашский, Куевский и Кусканакский массивы некогда представляли единый протомассив, имеющий изначально вытянутое в плане лентовидное тело, расчлененное вследствие тектонических подвижек на части, которые, в свою очередь, подвергнуты интенсивным дислокациям и значительно разобщены в пространстве.

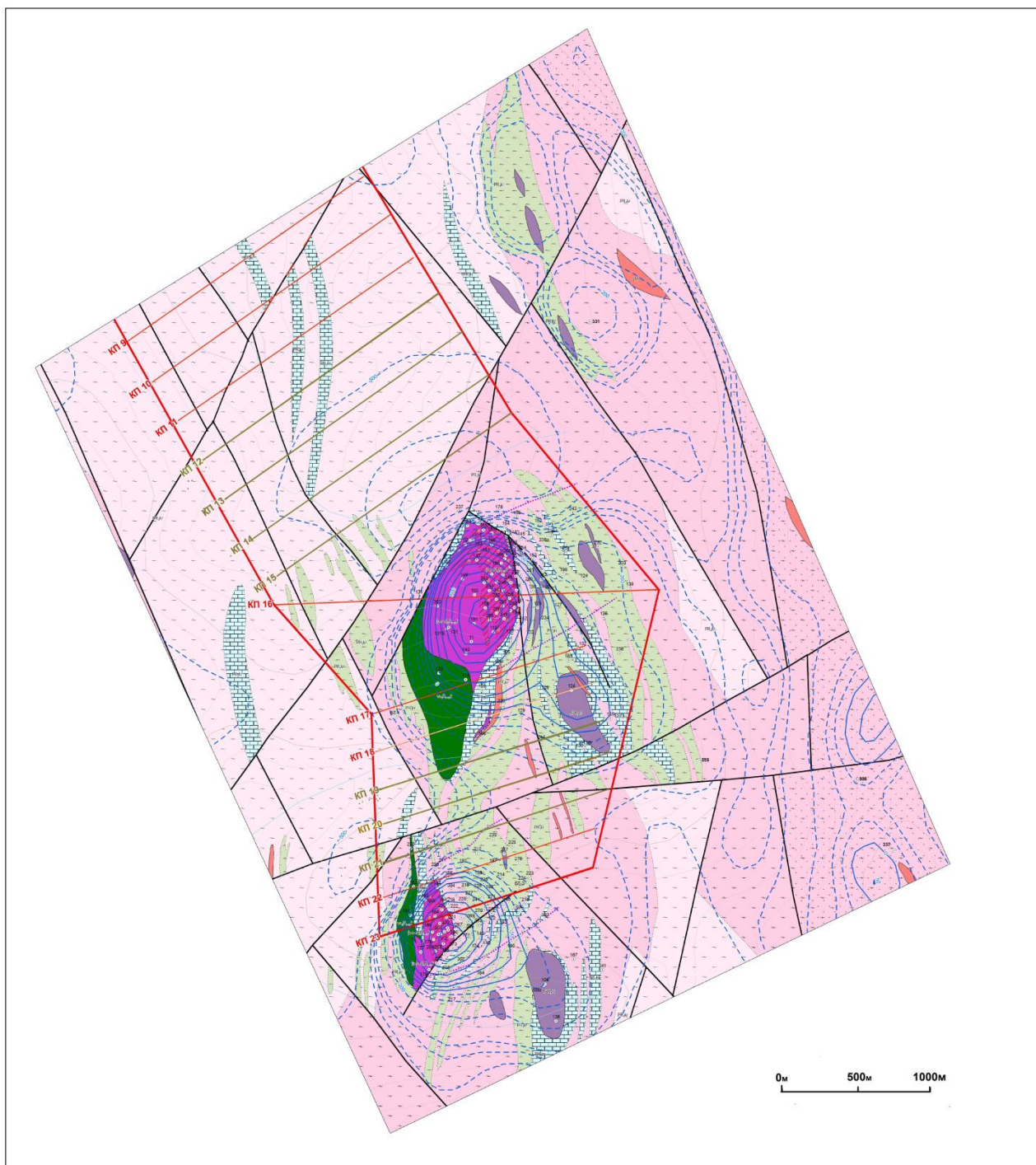
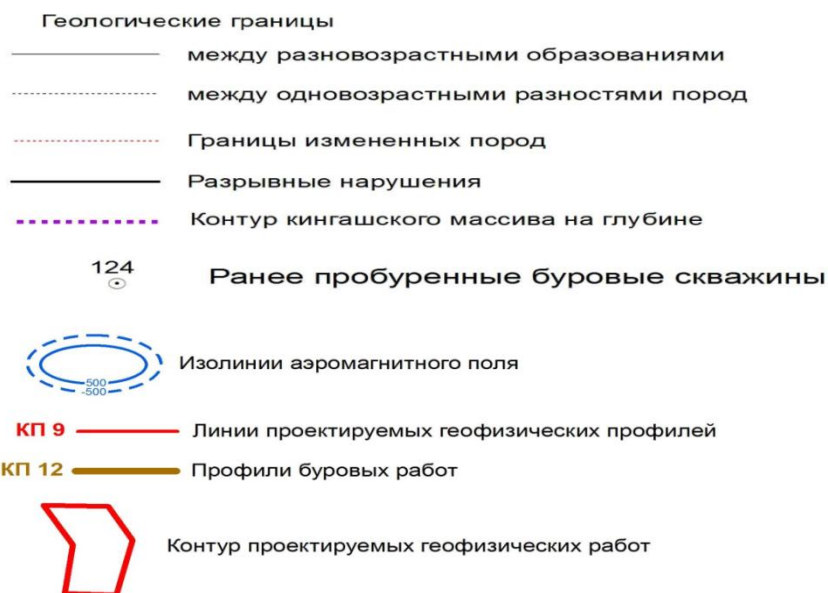


Рис 7. Геолого-поисковый план участка работ

#### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

|                      |                                  |                                                                                                               |
|----------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кингашский комплекс. | $\gamma O_1$                     | Гранитоидный дайковый, жильный комплекс. Плагиограниты, плагиоклазиты, кварцевые, кварц-полевошпатовые породы |
|                      | $w_2 P_{1-2} k$                  | Вторая фаза. Габбро, габбро-пироксениты                                                                       |
|                      | $(\text{vc}-\sigma)_1 R_{1-2} k$ | Первая фаза. Перидотиты и дуниты в различной степени серпентинизированные                                     |
|                      | $\gamma-\gamma\delta PRkn$       | Канский комплекс. Плагиограниты, гранитогнейсы, плагиограниты, гранодиориты, пегматиты, аплиты                |
|                      | $\sigma PR_1 ? \delta$           | Идарский комплекс. Серпентинизированные ультрабазиты.                                                         |



Это предположение основывается как на близости внутреннего строения массивов, особенно Верхнекингашского и Куевского, на однообразии состава рудных минералов, так на и на наличии в непосредственной близости и в одном направлении (к востоку) от рудоносных интрузивов спутников – тел идарского комплекса. Подобная пространственная связь с рудоносного массива и безрудного тела серпентинитов идарского комплекса наблюдается и в геологическом строении Кусканакского участка, что также дает возможность представлять его как более корневую часть протомассива из-за меньших размеров и практического отсутствия пород группы габбро.

Широкое развитие полого наклонных тектонических срывов – пластин и чешуй, характерных для строения Канской глыбы в целом, дают основание предполагать наличие не вскрытых под эрозионный срез рудных тел – возможных фрагментов частей известных рудоносных массивов

Кингашского, Верхнекингашского и Куевского. В случае экранирующей роли перекрывающих пород (аллохтона), обнаружение таких фрагментов возможно только посредством глубинных геофизических методов, в том числе и предусмотренных в настоящем проекте. Несмотря на почти полное покрытие проектного участка наземными геохимическими работами, вероятность обнаружения рудных тел на глубине остается по причине не большой глубинности метода геохимических поисков, что подтверждено работами на известных рудных объектах, особенно на Верхнекингашском и Куевском

массивах. Рудные залежи этих массивов отображаются в геохимических ореолах аномалиями меди, никеля и хрома только в пределах их выходов на поверхность, а по погружению рудных залежей никаких аномалий не фиксируется.

Перспективы обнаружения богатого оруденения связаны, в первую очередь, с участком, расположенным между Верхнекингашским и Куевским массивами. Ранее проведенными работами в скважине №129, пробуренной в непосредственной близости от флангов Верхнекингашского массива, на глубине 240,3-247,7 м среди горизонта кальцифиров было вскрыто маломощное тело серпентинизированных перидотитов, в котором установлено густо вкрапленное (до 30%) сульфидное оруденение с содержаниями полезных компонентов: Ni–1,58%, Cu - 0,50%, Pt+Pd - 1,95 г/т. Эта же сульфидизированная зона по восстанию была вскрыта скважиной № 230 в интервале 78,4-88,0 м, где представляет собой неравномерное прожилково-вкрапленное оруденение со средним содержанием Ni 0,46 % (максимальное 1,49 % в рядовой пробе) и Cu 0,18 % (максимальное 0,73 %) на интервал длиной 9,6 м и средним содержанием суммы Pt и Pd на интервал длиной 6,0 м - 2 г/т. На основании вышесказанного определен выбор участка для проведения поисково-оценочных работ (рис 7.), рассматриваемого в настоящем проекте.

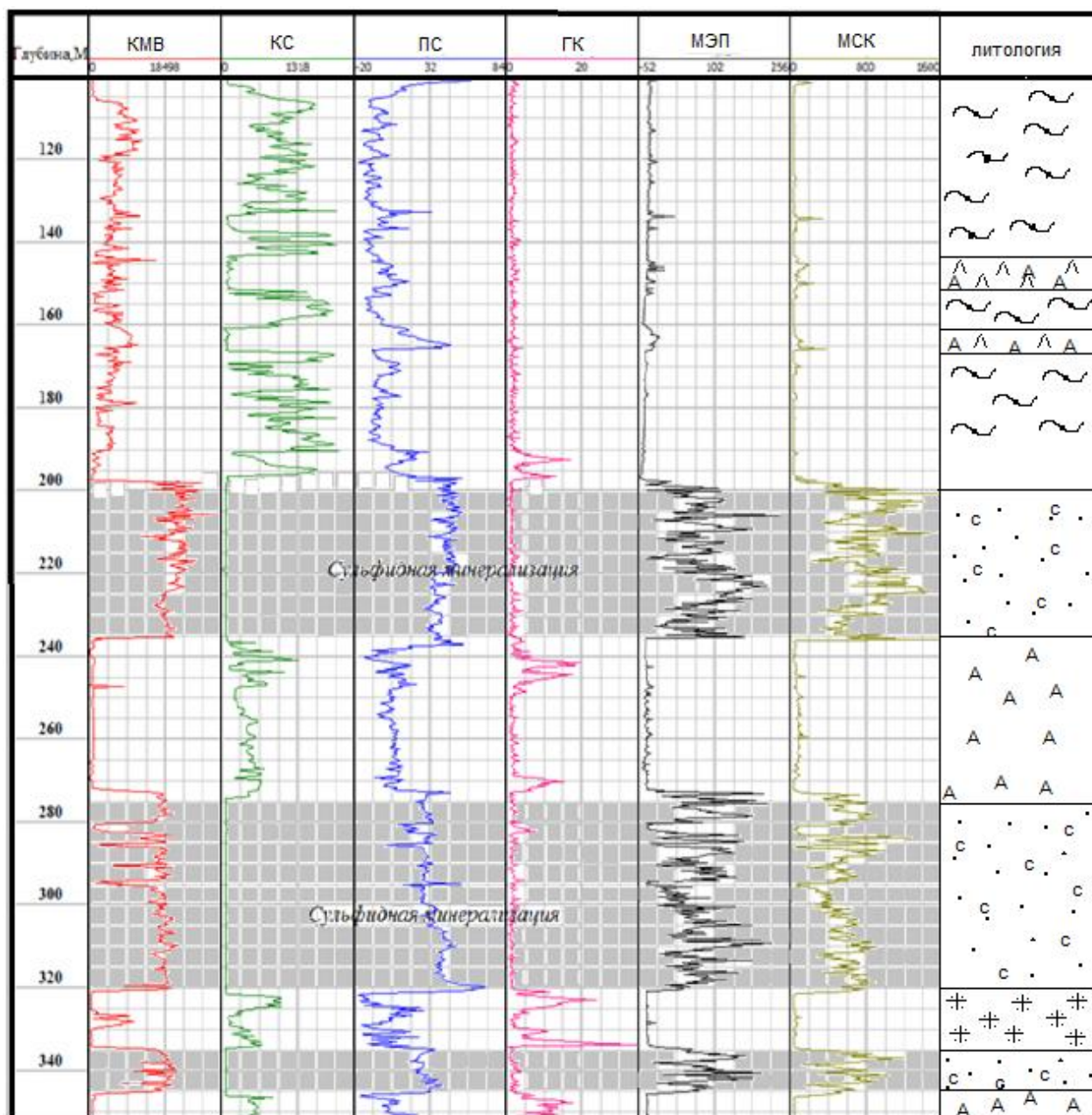
Для проведения ГИС в скважинах, запроектировано бурение 42 скважин на семи профилях общим объемом 12400м.(см.рис.7) Расстояние между профилями 300м . Расстояние между скважинами на профиле 300м.

## **2.2. Априорная ФГМ объекта и задачи работ.**

По современному состоянию изученности в пределах Кингашского рудного района известно 6 массивов кингашского комплекса, из числа которых Кингашский, Верхнекингашский, Куевский, Кусканакский, Горелокуювский находятся в пределах исследуемой территории, а Поперечнокунгусский вблизи ее юго-восточной границы .

В результате анализа геологических, петрофизических материалов и

разработки ФГМ выяснено, что все рудные объекты промышленного значения пространственно и генетически связаны с ультрабазитовыми частями массивов кингашского комплекса, в той или иной мере претерпевшими метаморфические преобразования. По результатам ранее проведенных геологоразведочных работ построены геологические разрезы по флангам проектируемого участка рис.6. Рудоносной является ультрабазитовая часть, сложенная в различной степени серпентинизированными перидотитами и дунитами до образования серпентинитов. Сульфиды этих металлов (пентландит, халькопирит, пирротин и др.) наблюдаются преимущественно в виде вкрапленности различной интенсивности, реже образуют прожилковые, прожилково-вкрапленные и брекчиевидные выделения. Рудоносной является ультрабазитовая часть, сложенная в различной степени серпентинизированными перидотитами и дунитами до образования серпентинитов. Физико-геологическая модель построена в результате анализа ранее проведенных работ на смежных участках, и полученных данных по физическим свойствам пород разрезов на которых проводился каротаж скважин (рис 8.) В соответствие с геологическим заданием, целью проектируемых работ является поиски и оценка месторождений платино-медно-никелевых руд на перспективных участках в пределах Кингашской площади.



### Условные обозначения

|  |                       |  |                                             |  |                      |
|--|-----------------------|--|---------------------------------------------|--|----------------------|
|  | гнейсы<br>амфиболовые |  | Плагииграниты                               |  | Габро-<br>амфиболиты |
|  | Амфиболиты            |  | Серпентиниты с<br>сульфидной минерализацией |  |                      |

Рис 8. Физико-геологическая модель

Главными геологическими задачами являются:

- анализ и обобщение всех предшествующих геолого-геофизических работ;
- выявление перспективных геофизических аномалий, их разбраковка и ранжирование по степени перспективности;
- заверка выявленных перспективных геофизических аномалий буровыми скважинами с целью открытия новых рудных залежей и тел с оценкой прогнозных ресурсов  $P_1$ , а на наиболее перспективных - с подсчетом запасов категории  $C_1$  и  $C_2$ ;
- уточнение геологического строения и изучение структурно-тектонических, литолого-петрографических и минералого-геохимических условий локализации оруденения;

### **2.3. Выбор методов и обоснование геофизического комплекса**

Геофизические исследования в скважинах (ГИС) планируются для решения следующих задач:

- литологического расчленения пород;
- выделения зон сульфидной минерализации, определения их глубины залегания и мощности;
- выделения зон магнетитовой минерализации, определения их глубины залегания и мощности;
- радиационно-гигиенической оценки разрезов скважин;
- определения истинного положения стволов скважин в пространстве для глубинной привязки геологических границ, установления истинных углов геологических границ и мощности пластов;
- выявления и выделения зон водопритоков и поглощений, скорости фильтрации подземных вод;
- определения удельной электрической проводимости бурового раствора.

Решение поставленных задач будет производиться с использованием следующего - комплекса ГИС:

- каротаж сопротивлений – КС;
- каротаж методом самопроизвольной поляризации – ПС;
- метод электродных потенциалов – МЭП;

- метод скользящих контактов – МСК (в сухих скважинах)
- каротаж магнитной восприимчивости – КМВ;
- гамма-каротаж – ГК;
- инклинометрия – ИК;
- расходометрия – РМ;
- резистивиметрия – РС;
- кавернометрия –КВ;

При выполнении геофизических исследований в скважинах будут использованы следующие средства измерений:

- регистратор каротажной станции ГИК-1 «Вулкан» ;
- скважинные приборы радиоактивного каротажа КУРА-2М и ГГКМ-42;
- каверномер КМ-42у;
- инклинометры МИР-36, МИГ-42, ИММН-38, ИЭМ-36;
- скважинные приборы каротажа магнитной восприимчивости КМВ-48, каротажа сопротивлений КСП-43, наземный прибор каротажа сопротивлений ПКМК-У;
- КРИС-4;
- МЭП-зонд;
- мегомметр М-110 Ом;
- мерная лента.

Все перечисленные средства измерений соответствуют ТУ, регламентируемые заводами-изготовителями. Выбор режимов записи будет соответствовать требованиям «Методических рекомендаций по геофизическому опробованию при подсчете запасов месторождений металлов и нерудного сырья». Контроль стабильности работы аппаратуры, оценка погрешности измерений производятся по градуировочным стандарт-сигналам по всем методам ГИС до и после каротажа на каждой скважине. На каждой скважине и по каждому методу ГИС будут проводиться повторные измерения в объеме 10%.

### Гамма-каротаж (ГК)

Проводится с целью литологического расчленения разрезов скважин, массовых поисков на уран, радиационно-гигиенической оценки пород месторождения. Основными предпосылками для постановки данного метода является достаточно уверенная дифференциация основных групп горных пород месторождения по естественной радиоактивности.

### Метод электродных потенциалов (МЭП)

Постановка данного метода обусловлена наличием в разрезе минералов с электронной проводимостью и возможностью выделения зон с сульфидной минерализацией.

### Каротаж магнитной восприимчивости (КМВ)

Предпосылкой для постановки данного метода явился факт наличия в рудоносных породах магнетита и пирротина, обладающих способностью намагничиваться, а также немагнитных вмещающих и секущих пород.

### Каротаж сопротивлений (КС)

В связи с высокой дифференциацией геологического разреза по электрическим свойствам, от первых единиц Ом\*м в сульфидизированных серпентинитах до тысяч Ом\*м в кальцифирах, данный метод будет применяться также для выделения сульфидных зон с высокой электрической проводимостью.

### Каротаж методом самопроизвольной поляризации (ПС)

Основанием для включения данного метода в каротажный комплекс является высокая поляризуемость рудных тел.

### Метод скользящих контактов (МСК)

Данный метод проводится, в основном, для выделения зон с высокой токовой проводимостью в «сухих» интервалах скважин.

### Кавернометрия (КВ)

Данный метод будет выполняться для контроля технического состояния стволов скважин и учета влияния диаметра на показания методов ГИС. Кавернометрия дает представление об изменении усредненного диаметра скважин относительно его номинального значения. Изменение конфигурации

ствола скважины важно знать при ее дальнейшей эксплуатации для снижения аварийности.

#### Расходометрия(РХ)

будет проводиться в статическом режиме и при одном изменении уровня воды во время откачки (прокачки) или налива. Для установления мест притока жидкости в скважину, мест поглощения промывочной жидкости. Во всех скважинах, независимо от интервала, расходометрия производится по всей глубине для определения герметичности обсадной колонны и ее башмака.

#### Резистивиметрия (РС)

будет проводиться для определения взаимодействия водоносных зон при статическом уровне, скорости фильтрации подземных вод.

#### Инклинометрия (ИК)

Инклинометрией будет измеряться искривление ствола скважины в пространстве, которое определяется двумя углами: зенитным углом (углом искривления)  $\varphi$ -отклонения оси скважины от вертикали и азимутом,  $\alpha$ - между горизонтальной проекцией оси скважины и географическим или магнитным меридианом. Азимут принято измерять по ходу часовой стрелки. Инклинометрия предназначена контроля соблюдения заданного направления оси скважины при бурении. Результаты инклинометрии позволят выявить участки резкого отклонения ствола скважины, затрудняющие спуско-подъемные операции бурового инструмента, обсадных труб и проведения геофизических исследований скважины.

### **2.4. Методика и техника геофизических исследований скважин.**

Геофизические исследования будут проводиться во всех пробуренных скважинах.

Геофизические исследования проводятся согласно действующим инструкциям: «Техническая инструкция по проведению геофизических исследований в скважинах», «Инструкции по гамма-каротажу при массовых поисках урана», «Методические рекомендации по геофизическому опробованию при подсчете

запасов месторождений металлов и нерудного сырья» и другим действующим нормативным документам. Геофизические работы на буровой проводятся в соответствии с "Техническими условиями на подготовку скважин для проведения геофизических работ" и "Техническими условиями на геофизические исследования". Скважины предназначенные для проведения каротажа должны быть подготовлены в соответствии с техническими условиями и проектом геологоразведочных работ на конкретном объекте таким образом, чтобы обеспечить беспрепятственный спуск и подъем скважинных приборов на протяжении всего процесса каротажа. Все подготовительные работы должна осуществлять буровая бригада. Готовность скважины оформляется актом установленного образца, который составляют буровой мастер и геолог ответственный за проведение буровых работ. Во избежание простоя каротажному отряду рекомендуется прибыть на скважину до окончания подготовительных работ, либо после подачи официальной «Заявки на проведение ГИС».

Для проведения каротажа будут использоваться станции ГИК-1 на базе автомобилей «Урал» укомплектованные лебедкой и соответствующим набором скважинной аппаратуры. После прибытия на скважину необходимо будет выполнить следующие подготовительные операции:

- установить автомобиль так чтобы обеспечить хорошую видимость между станцией и устьем скважины, при этом расстояние между каротажной станцией и скважиной было бы больше чем высота буровой вышки и не менее 10 метров от подъемника до устья скважины, а ось барабана подъемника находилась в горизонтальном положении и перпендикулярна оси скважины.
- затормозить автомобиль ручным тормозом и под колеса положить колодки.
- проверить работоспособность подъемного устройства и его тормозных механизмов.
- проверить надежность узлов сочленения кабеля со скважинным прибором и надежность крепления дополнительного груза (если таковой имеется).
- проверить работоспособность аппаратуры.

- установить и надежно закрепить блок-баланс над устьем скважины, таким образом чтобы плоскость ролика проходила через середину барабана подъемника и перпендикулярно его оси, а геофизический кабель опускался по оси скважины.

- проверить действие подъемника бурового станка.

- удалить с буровой посторонних лиц.

Для проведения каротажа скважинный прибор опускают в скважину так, чтобы первая метка была на устье скважины, затем устанавливают ноль на счетчике показания глубины. Спуск скважинных приборов проводят со скоростью не более 1500м/ч, а при подходе к забою уменьшают до 50м/ч. Соприкосновение скважинного прибора с забоем определяют по увеличению прогиба кабеля. По достижении забоя кабель натягивают, отрывают прибор от забоя, включают регистратор и начинают подъем скважинного прибора.

При появлении контрольной метки, указывающей на близость прибора к устью скважины скорость каротажа уменьшают и при появлении следующей метки каротаж прекращают и извлекают прибор из скважины.

Привязку данных каротажа по глубине осуществляют по номеру  $N$  первой метки, зафиксированной регистратором при подъеме скважинного прибора.

Глубину погружения точки записи прибора  $M$  подсчитывают по формуле:

$$M = (N-1)*L + l - m,$$

где,  $L$  - расстояние между метками, м;  $l$  - цена первой метки, м;  $m$  - расстояние от метки до устья скважины, м.

Масштаб измерений при основном замере 1:500 и при детализации, в зависимости от мощности пересечений тел полезного ископаемого, от 1:200 до 1:20.

#### Гамма-каротаж (ГК)

При проведении каротажа с использованием цифрового регистратора «Вулкан» измерения проводятся радиометром ГК-43 шаг квантования 0,1 метра, скорость записи 500-600 м/час. Проверка градуировки аппаратуры будет осуществляться 1 раз в месяц на полевой базе в эталонной скважине.

### Метод электродных потенциалов (МЭП)

При измерении будет использован зонд, состоящий из центрального цинкового электрода «щётка» скользящего по стенкам скважин, и двух цинковых электродов сравнения. Полученные данные - это собственно электродный потенциал минерала относительно цинка. Единица измерений милливольты. При проведении каротажа с использованием цифрового регистратора «Вулкан» измерения проводятся с шагом квантования 0,1 метра, скорость регистрации 500 – 600 метров в час.

### Каротаж магнитной восприимчивости (КМВ)

Измерения будут проводиться скважинным прибором каротажа магнитной восприимчивости КМВ-48 с шагом квантования 0,1 метра, скорость регистрации 500–600 м/час. Проверка настроек аппаратуры будет производиться на каждой скважине по эталонам 825 и 2050 ед. СИ\*10-5.

### Каротаж сопротивлений (КС)

Измерения проводятся с помощью четырех-электродной установки АМNB, два электрода А и В токовые, подключаются к источнику тока. Электроды М и N измерительные. В скважину опускают три электрода, четвертый электрод устанавливают на поверхности.

При проведении каротажа с использованием цифрового регистратора «Вулкан» измерения будут проводиться цифровым скважинным прибором КСП-43 либо самодельным трех-электродным скважинным зондом АМNBс наземным пультом ПКМК-У, с шагом квантования 0,1 метра, скорость регистрации 500 - 600 метров в час.

### Каротаж методом самопроизвольной поляризации (ПС)

Запись осуществляется одним зондом КСП- 43 одновременно с записью метода КС соответственно и параметры записи аналогичны методу КС,либо установкой потенциала ПС при использовании цифрового регистратора «Вулкан», шаг квантования 0,1 метра, скорость регистрации 500 - 600 м/час. При измерении потенциала ПС один из электродов перемещается по скважине а другой находится на поверхности. В случае очень сильных блуждающих токов

будет измеряться градиент ПС, в этом случае оба измерительных электрода будут находиться в скважине на не большем расстоянии (0,1-1,0м) друг от друга. Электроды для измерения ПС во избежание искажений кривой из-за непостоянства электродной разности потенциалов необходимо сделать свинцовыми.

#### Метод скользящих контактов (МСК)

Измерения выполняются по одноэлектродной токовой схеме: электрод «А» (щётка) перемещается по стволу скважины, электрод «В» заземляется на устье скважины. В щеточном зонде электроды образуются стальными проволоками, зажатыми так что они расходятся по радиусам от оси прибора, проволоки должны быть изолированы от корпуса зонда. При проведении каротажа с использованием цифрового регистратора «Вулкан» измерения будут проводиться с шагом квантования 0,1 метра, скорость регистрации 500 - 600 метров в час.

#### Кавернометрия (КВ)

Измерения проводятся каверномерами КМ-2 и КМ-2У. Настройка каверномера осуществляется на каждой скважине в градуировочными кольцах известного диаметра.

#### Инклинометрия(ИК)

Будет выполняться различными типами инклинометров: ИММН- 38 , МИГ- 42. Основной объём измерений выполнен с помощью инклинометра ИММН-38. Измерение азимутальных и зенитных углов будут проводиться дискретно с шагом 10 метров. Проверка стабильности показаний инклинометров в разных румбах проводится на инклинометрическом столе на базе отряда два раза в месяц, а также в случае подозрения на нестабильность работы аппаратуры. Для контроля будут также проведены измерения гироинклинометром МИГ 42, что позволит подтвердить правильность вносимых в дальнейшем поправок за магнитное склонение. Магнитное склонение будет установлено экспериментально проведением ряда измерений различными инклинометрами с контролем двумя разными геодезистами в разное время.

Расходомерия будет проводиться с применением аппаратуры РЭТС-2М в статическом режиме и при одном изменении уровня воды во время откачки (прокачки) или налива. Во всех скважинах, независимо от интервала, расходомерия производится по всей глубине для определения герметичности обсадной колонны и ее башмака. Измерение расхода воды производится дискретно с шагом 2 м. В интервалах с постоянным расходом (счетом) допускается увеличение расстояния до 5-10м. На границе водоносных зон шаг измерения уменьшается до 0,5-1,0м. До, во время и после расходомерии производятся измерения расхода воды на устье скважины объемным методом и динамического уровня (не менее 3-х замеров).

Резистивиметрия будет проводиться цифровым резистивиметром КРИС-43, либо скважинным резистивиметром представляющим собой трехэлектродную установку AMN малого размера. Для снижения влияния стенок скважины на результаты измерений, резистивиметр снабжен металлическим экраном. Измерение производится так-же как и обычным зондом КС. Измерения будут проводиться при статическом уровне. В случае слабого взаимодействия водоносных зон или низкой скорости фильтрации, допускается проведение кратковременных понижений (повышений) уровня воды в скважине. Исходя из опыта работ, предусматривается запись 10 кривых. Масштаб регистрации- 50мм/см. Скорость регистрации 800-1000 м/час

Запрещается проводить каротажные работы на буровой:

- если подготовка скважины не соответствует предъявляемым геологической службой требованиям технических условий;
- при сильном газировании скважины, аномальном поглощении промывочной жидкости и при наличии препятствий для прохождения скважинного прибора в скважине.
- во время грозы.

В отдельных случаях при наличии препятствий для прохождения скважинного прибора и при угрозе прихвата геофизического кабеля или скважинного

прибора по решению начальника отряда каротаж скважины проводят принудительным способом с помощью буровых штанг внутрь которых помещают кабель. Спуск труб при этом осуществляют без вращения.

При неудовлетворительном состоянии скважины в процессе каротажа возможны аварии: прихват кабеля или скважинного прибора, оставление в скважине груза или скважинного прибора и т.п.

Во избежание аварий следует:

избегать каких либо длительных остановок кабеля в некрепленной части скважины (в не колонны); в случае задержки измерений следует непрерывно перемещать кабель, опуская или поднимая его, или вывести кабель из необсаженной части скважины в обсаженную своевременно, до начала спуска прибора и кабеля в скважину, проверить исправность привода лебедки и запустить двигатель подъемного механизма.

При прихвате необходимо попытаться как можно быстрее освободить кабель, дав ему при помощи каротажной лебедки большее натяжение, а затем «расхаживая» кабель, т.е. давая ему многократные натяжения и слабинку. При расхаживании кабеля в случае прихвата прибора, необходимо чтобы дополнительная нагрузка на кабель не превышала прочность крепления кабеля к кабельному наконечнику. Если принятые меры недостаточны, то освобождают кабель овершотом в котором возможно ближе к краю вырезают окно. Если освободить кабель в месте прихвата не удастся, его обрывают. Для этой цели кабель сильно натягивают лебедкой на барабане на которой он намотан либо буровой лебедкой. В последнем случае кабель закрепляют на подъемном крюке талевого блока, наматывая на него несколько витков кабеля.

Для ловли оставленных в скважине скважинных приборов, снабженных ловильными головками применяют обычный овершот. Извлечение оставленных в скважине приборов может быть произведено так-же при помощи паука-трубы на нижнем конце которой сделаны вырезы (зубья) треугольной формы.

Разбуривать скважину, если в нем оставлен прибор с радиоактивным источником категорически запрещается.

После окончания каротажа оператор определяет длину недокаротированного интервала проверяет наличие привязок меток по глубине. Длина недокаротированного интервала не должна превышать 10%. В противном случае по согласованию с заказчиком составляется акт на недокаротаж, с указанием причин недокаротажа.

## **2.5. Метрологическое обеспечение проектируемых работ**

Метрологическое обеспечение работ будет осуществляться в соответствии с законом Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений», правил по метрологии ПР 50.2.006-94 ГСИ.

Для обеспечения точности и достоверности измеряемых величин вся геофизическая

аппаратура будет проходить метрологические поверки и аттестацию.

Метрологическая поверка аппаратуры гамма-каротажа проводится способом измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, создаваемой источником ЕР-14 ( $Ra^{226}$ ).

Метрологическое обеспечение аппаратуры электрокаротажа будет осуществляться путем проверки работоспособности аппаратуры в контрольно-поверочной скважине. (КПС) путем сравнения записанных кривых с базовыми. Градуирование кривой КС при аналоговой и цифровой регистрации будет осуществляться по напряжению (стандарт сигналу) на резисторе известного сопротивления, включенного в токовую цепь, а кривой ПС по напряжению, вводимому в измерительную цепь с градуированного компенсатора поляризации.

Градуировка каверномеров будет проводиться по калибровочным кольцам, имитирующим основной диапазон измерений. Качество кавернометрии оценивается по записи в обсадной колонне.

Эталонирование скважинного резистивиметра, т.е. определение его коэффициента, выполняется один раз в месяц. Коэффициент резистивиметра определяется экспериментально по результатам измерений в электролитических ваннах с известным удельным сопротивлением.

Расходомер не имеет метрологического обеспечения, и работы с ним будут проводиться в соответствии с методическими рекомендациями и градуировкой на самодельной установке. Погрешности определения расхода воды будет оцениваться по измерению расхода воды на устье скважины объемным методом.

Градуировка скважинной аппаратуры будет проводиться в установленные сроки. Оценка качества полевых материалов проводится по сходимости основных и повторных (контрольных) наблюдений. Контрольная запись должна составлять десять процентов от основной записи.

Разметка геофизического кабеля будет произведена на базе (стационарная разметка). Стационарная разметка производится с помощью специальной разметочной установки, позволяющей имитировать натяжение кабеля на устье скважины. На скважине разметка кабеля будет производиться в соответствии с требованиями по инструкции по эксплуатации кабелей. Новый бронированный кабель в течение первого месяца эксплуатации будет размечаться после каждого выезда на скважину. В дальнейшем наибольший интервал между разметками при втором и третьем месяцах составляет 22дня, в четвертом и последующих месяцах 70дней. Разметка кабеля должна производиться так-же после прихвата прибора или кабеля если при этом зарегистрирована дополнительная нагрузка на кабель. Промер и разметка кабеля будет производиться в присутствии геолога, о чем будет составляться акт промера кабеля.

## 2.6. Топографо-геодезические работы

Топографо-геодезические работы на проектной площади предусматривают перенесение в натуру проектного положения буровых скважин с последующим определением координат и высот устьев скважин и составлением каталога координат, проведение топографической съемки.

Работы выполняются в пределах листов N-46-47,48. Методика, точность работ и оформление материалов будут проводиться в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Инструкция по топографо-геодезическому и навигационному обеспечению геологоразведочных работ. Новосибирск, 1997 г.
2. Руководство по ведению, топографо-геодезическому обеспечению в системе: «Мингеодезия». Москва. 1985 г.
3. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы (ССН), выпуск 9 (Москва, ВИЭМС, 1993г.)

Согласно инструкции 1, (глава 2, пункт 2.3) - средняя квадратическая погрешность перенесения в натуру проектного положения устьев скважин не должна превышать удвоенного значения СКП их привязки.

Выноска, привязка, контроль измерений будут производиться с использованием электронного тахеометра 2ТА5, теодолита Т30П. Предельные значения погрешностей определения планового и высотного положений устьев скважин относительно пунктов государственной геодезической сети и сетей сгущения 1 и 2 разрядов не должны превышать:

в плане  $\pm 1,0$  м, по высоте  $\pm 0,05$  м.

Работы включают в себя выноску и привязку 13 скважин на поисковом этапе работе и, в случае выявления перспективного объекта, еще 18 разведочных и 2 гидрогеологических скважины на этапе оценки, а также топографическую съемку участка оценочных работ. Топографическая съемка будет проводиться в масштабе 1:2 000; площадь участка, с учетом выхода за контуры буровых работ, составит 1,0 км<sup>2</sup>.

Плановая и высотная привязка устьев скважин будет выполнена аналитически электронным тахеометром способом засечек. Контроль будет осуществляться путем выполнения повторных и избыточных измерений, проверки полевой и камеральной документации.

В качестве опорных точек будут использоваться ближайшие пункты триангуляции I, II, III и IV классов, которых хватает для ведения топографо-геодезических работ на проектируемом объекте. Координаты пунктов государственной геодезической сети на проектируемую площадь представлены в системе 1942 г., высоты в Балтийской системе.

## **2.7. Обработка и интерпретация данных**

Интерпретация результатов геофизических исследований скважин будет проводиться в два этапа: предварительная – непосредственно на полевой базе «Кингаш» и окончательная – группой камеральной обработки.

Все первичные каротажные материалы (файлы цифровой записи) и сопроводительные журналы операторов должны содержать полную информацию об объекте и условиях проведения каротажа, т.е.

- название участка работ;
- тип и номер скважины, глубину забоя, диаметры бурового инструмента, диаметры обсадных труб и соответствующие им интервалы глубин, абсолютную высоту устья скважины, глубину башмака обсадной колонны;
- номер каротажного отряда;
- название метода ГИС, вид каротажа;
- дату и время начала и окончания каротажа, дату и время окончания бурения;
- тип и номер каротажной станции;
- тип и номер измерительной стойки и другого измерительного и записывающего оборудования;
- тип и номер каротажного подъемника;
- тип и общую длину каротажного кабеля;
- тип и номер скважинного прибора;
- условное обозначение и размеры каротажного зонда;

- положение точки записи к первой метке каротажного кабеля, цену первой метки с учетом фиксации метки;
- измеряемые параметры и их размерности;
- режимы записи со спецификой каждого метода и особенности применяемой измерительной и записывающей каротажной аппаратуры;
- масштабы записи измеряемых величин, значения калибровочных сигналов;
- начальную и конечную глубину интервала каротажа, масштаб глубины на записи или шаг взятия отсчетов по глубине;
- скорость подъема (спуска) в процессе каротажа.

Результаты предварительной интерпретации, включающие данные по инклинометрии, глубинам скважин, наличию или отсутствию предполагаемых рудных интервалов и их глубинам, в цифровой форме предоставляются геологической службе в цифровой форме на CD-дисках. Вся остальная информация по ГИС обрабатывается интерпретатором, входящим в группу камеральной обработки.

Данные каротажа, прошедшие предварительную камеральную обработку в камеральных условиях заносятся в единую базу данных по каротажу, созданную в электронном варианте с использованием программы Access. Данный формат базы позволяет её использовать для дальнейшего анализа геологической информации с применением современных компьютерных программ Strater, ArcView, Micromine.

При окончательной интерпретации на геолого-геофизический разрез будут вынесены данные ГИС, с выделенными зонами повышенной электронной проводимости и повышенной магнитной восприимчивости.

В основу интерпретации материалов геофизических исследований в скважинах положено существенное различие физических свойств горных пород, участвующих в геологическом строении слагающих разрез рудоносного массива. Основные физические свойства, по которым будет произведено литологическое расчленение разреза следующие:

- кажущееся электрическое сопротивление

- электродный потенциал относительно цинка
- самопроизвольная поляризация
- магнитная восприимчивость
- естественная радиоактивность

В процессе интерпретации используются физические свойства основных групп пород, установленные по ранее проведенным геологоразведочным работам в пределах Кингашской площади. Основные группы пород, дифференцированные по физическим свойствам, показаны в отчете о результатах поисковых работ на Кингашской площади в 1999-2002 гг. и приведены выше в таблице 1.

Результаты ГИС представленные в виде cdr файлов сводного геолого-геофизического разреза скважин, а также с выявленными зонами водопритокков и поглощений, скорости фильтрации подземных вод будут переданы геологической службе «Заказчика» с заключением о результатах каротажа.

### **3. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.**

#### **Возможности применения рентгенорадиометрического каротажа для выделения рудных тел в ультрабазитовых частях массивов кингашского комплекса.**

В предыдущих геофизических исследованиях в скважинах на Кингашском месторождении в 1999-2002 гг. которые выполнялись Центральной каротажной партией Южной геофизической экспедиции АО «Красноярскгеология» из ядерно-геофизических методов применялся гамма каротаж, метод закладывался исключительно с целью радиационно – гигиенической оценки пород разреза и массовых поисков на уран. Однако в начале девяностых на нескольких скважинах Верхне-Кингашского месторождения были проведены рентгенорадиометрические исследования скважин, на которых повышенные значения РРК можно было приурочить к брекчиевым сульфидным рудам, также повышенные значения РРК

наблюдались в сульфидных жилах. Рудные серпентиниты РРК однозначно не выделяло (Рис 9). Можно объяснить редкое применение метода рентгенорадиометрического каротажа несовершенством тогдашней аналоговой аппаратуры (запись производилась самописцем на бумажный носитель) и сложностью выделения нужного спектра характеристического рентгеновского излучения из-за мешающих факторов. Основными мешающими факторами для определения халькофильных элементов являются:

переменные содержания в горной породе некоторых элементов и веществ, влияющих на величину измеряемого параметра такие как стронций, железо и кальций. При рассмотрении спектров искусственно приготовленных проб с разным содержанием стронция видно что при увеличении концентрации в пробах стронция увеличивается скорость счета в области энергии характеристического излучения определяемых халькофильных элементов и уменьшается в области фотопика рассеянного излучения РИ. Переменное содержание в горной породе железа также влияет на величину измеряемого параметра, при рассмотрении спектров искусственных проб с переменном содержанием железа в области 8 кэВ имеется равновесная точка, в которой скорость счета постоянна. Справа от нее при увеличении содержания *Fe* скорость счета падает, слева – растет. Карбонатные породы за счет высокого содержания в них кальция сильнее поглощают излучение радиоактивного источника, чем породы гранитоидного состава, что приводит к уменьшению скорости счета на них в области спектра, превышающей 4,5 кэВ. Экспериментально установлено, что увеличение содержания *Ca* на 10% ведет к уменьшению счета, 7,5-12,0 кэВ (интервал спектра вторичного излучения меди) эквивалентному уменьшению содержания халькофильных элементов на 0,01%.

**Уч-В.Кингашский Сква.№4**  
**(Дата каротажа 10.08.1992г.)**

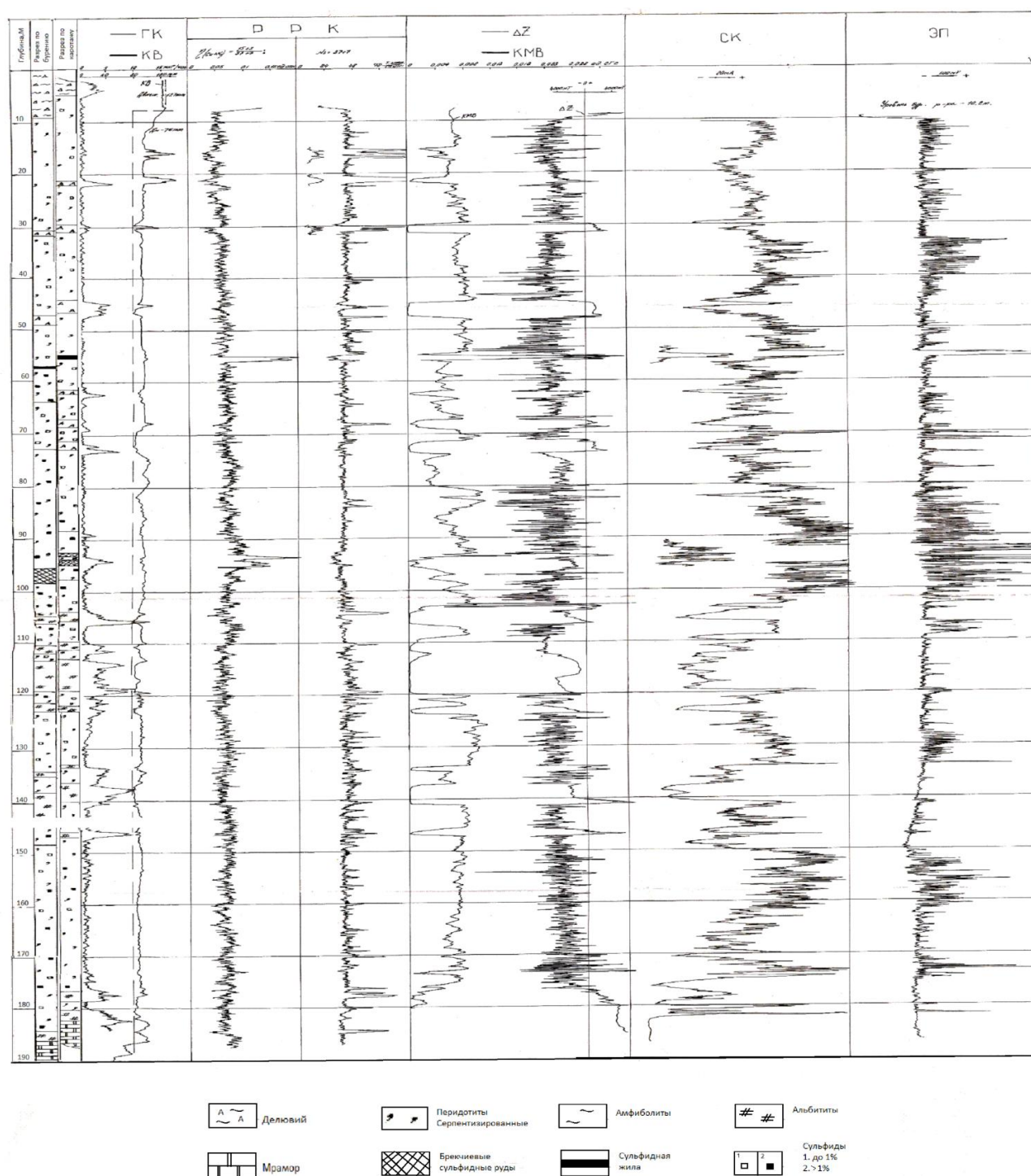


Рис 9. каротажные диаграммы

Влияние воды и органических веществ горной породе понижает эффективный атомный номер исследуемой среды, что вызывает увеличение рассеянного излучения радиоактивного источника и соответствующее ему повышение фона в канале измерения характеристического рентгеновского излучения.

Способы устранения мешающих факторов:

Влияние стронция в исследуемой среде можно снизить на порядок, если определять халькофильные элементы способом спектральных отношений с включением в канал сравнения фотопика  $Sr$  и измерять излучение в области 12-23 (и более) кэВ. При этом верхняя граница измеряемого диапазона характеристического излучения должна находиться на том же уровне, что и при измерении способом спектральной интенсивности. Таким образом, верхняя граница измеряемого интервала при определении халькофильных элементов ограничивается влиянием  $Sr$  и должна находиться на уровне около 12 кэВ.

Чтобы избавиться от влияния содержания железа на изменение фонового счета в области измерения характеристического излучения можно при настройке прибора на искусственных пробах так выбрать положение левого уровня от равновесной точки 8 кэВ, чтобы уменьшение счета в области 8-12 кэВ компенсировалось возрастанием счета в области 7,5-8,0 кэВ.

Практика показывает что наиболее удобно нижний порог устанавливать таким, чтобы увеличение содержания  $Fe$  на 2-5% было эквивалентно увеличению содержания х.э. При измерениях по способу спектральных отношений нижний порог канала измерения характеристического излучения необходимо поднять до 7,8-8,0 кэВ, так как при этом в канале сравнения счет соответственно уменьшается с увеличением содержания  $Fe$ .

При наличии в карбонатных породах на поисковых площадях, кроме эталонов на силикатной основе, необходимо иметь эталоны кальцитовой основе.

Опыт применения рентгенорадиометрического каротажа на золоторудных месторождениях показывает что РРК четко выделяет сульфидную минерализацию и зоны пиритизации (рис 10.)

Таблица 2. Элементы, определяемые с помощью РРК, и пределы их обнаружения.

| Группа | Элемент | Атомный номер | Пределы обнаружения, % | Группа | Элемент | Атомный номер | Пределы обнаружения, % |
|--------|---------|---------------|------------------------|--------|---------|---------------|------------------------|
| I      | Bi      | 83            | 0,1—0,2                | II     | Ag      | 47            | 0,05—0,1               |
|        | Pb      | 82            | 0,1—0,2                |        | Mo      | 42            | 0,03—0,05              |
|        | Hg      | 80            | 0,1—0,2                |        | Nb      | 41            | 0,03—0,05              |
|        | W       | 74            | 0,1—0,2                |        | Zr      | 40            | 0,03—0,05              |
| II     | Ce      | 58            | 0,1—0,2                |        | Sr      | 38            | 0,03—0,05              |
|        | Ba      | 56            | 0,1—0,2                | III    | As      | 33            | 0,05                   |
|        | Sb      | 51            | 0,05—0,1               |        | Zn      | 30            | 0,1—0,3                |
|        | Sn      | 50            | 0,05—0,1               |        | Cu      | 29            | 0,1—0,3                |
|        | Cd      | 48            | 0,05—0,1               |        | Ni      | 28            | 0,1—0,3                |

При определении элементов с  $Z \leq 33$ : во-первых, по мере уменьшения  $Z$  фотопики характеристических спектров различных элементов все больше сближаются, во-вторых, в этой области лежат линии L-серий тяжелых элементов. В результате энергетическое разрешение сцинтилляционных детекторов оказывается недостаточным, что вызывает необходимость перехода на газонаполненные пропорциональные счетчики, разрешающая способность которых примерно в 3,5 раза выше. Вместе с тем эффективность газонаполненных счетчиков существенно ниже, что приводит к резкому снижению регистрируемых скоростей счета. Скорости счета падают и из-за значительного поглощения низкоэнергетических квантов в породе

Методика определения суммы халькофильных элементов получило свое название благодаря тому, что в настраиваемый энергетический интервал аппаратного спектра попадают линии характеристического рентгеновского излучения большинства халькофильных элементов (табл.2) с атомными номерами 29-34 (К-серия). В эту группу входит среди прочих элементов медь.

Для элементов этой группы характерна общность геохимического поведения в частности, образование соединений с серой. Кроме элементов халькофильной группы в этой же энергетической области частично или полностью можно зарегистрировать рентгеновское излучение никеля, тантала вольфрама и элементов группы платины. Основной вклад в интенсивность рентгеновской флуоресценции из-за повышенного кларка дают медь, цинк, свинец; в отдельных провинциях к ним следует присоединить никель и некоторые другие элементы. Такие элементы как производные радиоактивных рядов, элементы группы платины часть редкоземельных и некоторые из халькофильных из-за их малого содержания в породах дают вклад который значительно меньше предела их обнаружения.

Известно, что халькофильные элементы ассоциируются с месторождениями полиметаллов, цветных, редких и благородных металлов, образуя вокруг них ореолы рассеяния. Методика позволяет выявлять как ореолы отдельных рудных тел, так, в целом рудных полей. Следует отметить что методика вследствие универсальности направлена на поиски месторождений разных типов в районе работ.

Все рудные объекты промышленного значения пространственно и генетически связаны с ультрабазитовыми частями массивов кингашского комплекса, в той или иной мере претерпевшими метаморфические преобразования.

Рудоносной является ультрабазитовая часть, сложенная в различной степени серпентинизированными перидотитами и дунитами до образования серпентинитов.

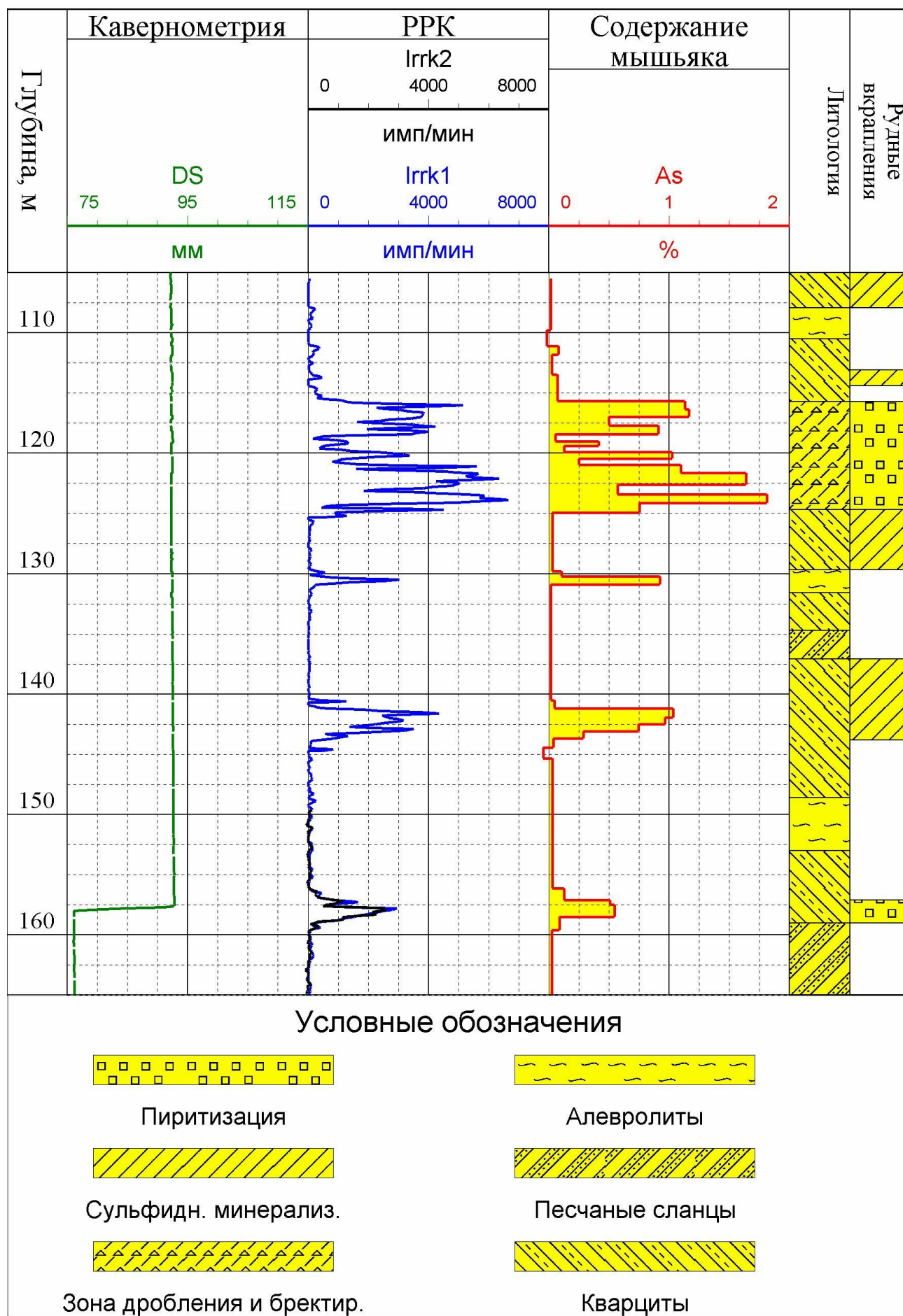


Рис 10. Каротажные диаграммы

Рентгенорадиометрический метод является одним из наиболее универсальных и эффективных способов изучения вещественного состава руд и минерального сырья при каротаже скважин. Его применение рекомендуется во всех случаях, когда требуется выделение рудных тел с количественной оценкой полезных компонентов или вредных примесей. При этом рентгенорадиометрический каротаж скважин на рудных месторождениях решает следующие основные геолого-разведочные задачи:

- получение исходных данных для подсчета запасов полезного ископаемого при разведке и эксплуатации месторождения, т.е. сведений о положении рудных зон и их мощности, количественной оценке содержания полезных компонентов, разделение рудных зон на промышленные типы руд по содержанию основного полезного компонента (кондиционные, некондиционные, богатые, рядовые, забалансовые) или по содержанию сопутствующих элементов.

- получение исходных данных для прогнозирования геолого-технологических и геохимических свойств руд и продуктов их последующей их добычи, обогащения и переработки с целью технико-экономического обоснования рентабельности и рациональных систем отработки и эксплуатации месторождения.
- получение исходных данных для оперативного управления процессом добычи и переработки руд при эксплуатации месторождения.

Рентгенорадиометрический метод основан на возбуждении и регистрации характеристического рентгеновского излучения элементов, которое иначе называется флуоресценцией. Атомная флуоресценция является электромагнитным фотонным излучением, она не поляризована, распространяется изотропно и имеет линейчатый спектр. Энергия характеристического рентгеновского излучения строго фиксирована (прямо пропорциональна  $Z$  элемента), а интенсивность его определяется массовой концентрацией этого элемента в исследуемой среде.

Рентгенометрический метод относится к спектрометрическим. Регистрация характеристического рентгеновского излучения осуществляется сцинтилляционными или пропорциональными детекторами, имеющие хорошее энергетическое разрешение в анализируемой области спектра.

С геофизической точки зрения рудные зоны и залежи представляют собой природные гетерогенные среды, состоящие из наполнителя, каковым является пустая рудовмещающая порода, и оруденения, которое распределено в нем, в виде прослоев, жил, прожилков, гнезд, вкрапленности и тому подобных образований различных размеров и мощности, т.е. распределение оруденения в пределах рудного тела носит обычно четко выраженный дискретный и неравномерный характер, который в конечном счете определяет структуру и текстуру руды.

#### Методика и техника РРК

Условия применения РРК при опробовании руд тяжелых элементов ( $Z > 40 \div 50$ ) различны в скважинах, пробуренных с поверхности и заполненных буровым раствором, и в сухих подземных скважинах. Несколько отличается методика и техника работ в зависимости от исследуемого элемента. Рассмотрим основные вопросы применения РРК, используя результаты первых опытных и опытно-производственных работ.

На рисунке 11а. показан зонд РРК, применяемый как в скважинах, пробуренных с поверхности, так и в подземных скважинах. Коллимационные каналы снижают интенсивность рассеянного  $\gamma$ -излучения и позволяют надежно выделять характеристическое рентгеновское излучение. Внутренние стенки приемного коллимационного канала покрыты слоем кадмия и меди для поглощения характеристического рентгеновского излучения, возбуждаемого рассеянным  $\gamma$ -излучением в свинцовом экране. Зонд обычно оформляют в виде выносного блока, прижимаемого к стенке скважины. Входное окно зонда для пропускания относительно мягкого излучения изготавливают из текстолита или бериллия.

Другой зонд (рисунок 11б.) не имеет коллиматоров. Его применяют в сухих подземных скважинах. Регистрация рентгеновского излучения в геометрии широкого пучка повышает фон рассеянного  $\gamma$ -излучения. Надежное выделение полезного сигнала оказалось возможным при использовании источников мягкого  $\gamma$ -излучения (30—40 кэВ), энергия которых близка к К-краю фотопоглощения анализируемых элементов (сурьма, барий). Преимуществом этого зонда является значительно меньшая мощность источника и большая площадь изучаемой поверхности руды.

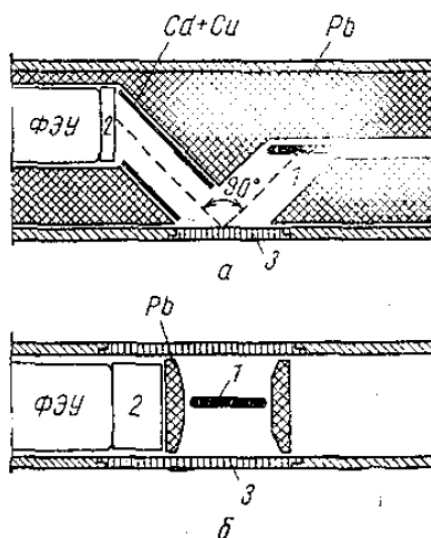


Рисунок 11. Схемы зондов РРК с частичной коллимацией (а) и без коллимации (б) (по В.А. Мейеру и Е.П. Леману):

1 – источник; 2 – кристалл NaI(Tl);

3 – окно из материала с малым атомным номером.

Оптимальной является энергия  $\gamma$ -излучения источника, близкая к энергии К-края поглощения исследуемого элемента, но несколько больше ее. На практике нашли применение источники  $\text{Se}^{75}$  (анализ на свинец и ртуть),  $\text{Tm}^{170}$  (на барий), источники  $\beta$ -излучения  $\text{S}^{35}$  и  $\text{C}^{14}$  в соединениях с барием - $\text{BaSO}_4$  и  $\text{BaCO}_3$ , испускающие характеристическое излучение бария с энергией 32 кэВ и тормозное излучение с расплывчатым максимумом в области 60—70 кэВ (анализ на олово, молибден). Источники, испускающие  $\rho$ -излучение ( $\text{Tm}^{170}$ ,  $\text{S}^{35}$  и др.), упаковывают в плексигласовые ампулы, чтобы устранить возбуждение тормозного излучения в конструктивных элементах зонда под действием  $\beta$ -частиц. Активность источников  $\gamma$ -излучения колеблется от 5 до 30 мг-экв радия

( $\text{Se}^{75}$ ,  $\text{Tm}^{170}$ ), а источники  $\text{BaS}^{35}\text{O}_4$  и  $\text{BaC}^{14}\text{O}_3$  имеют активность 400—500 мкюри (по  $\beta$ -излучению).

Для выделения одного элемента методом спектральных отношений аппаратура РРК должна иметь два канала дифференциального спектрометра. При анализе на свинец ( $E_{\text{ка}}=75$  кэВ) первый канал настраивают на энергию 70—80 кэВ, а второй на 90—100 или 120—130 кэВ. Для выделения сурьмы ( $E_{\text{ка}} = 26$  кэВ) используют энергетические интервалы 20—30 и 35—45 кэВ и т.д. Контроль и настройку спектрометра удобно выполнять по характеристическому рентгеновскому излучению исследуемого элемента, используя для этого небольшие образцы богатой руды.

Обработка измерений РРК при использовании методики спектральных отношений состоит в вычислении отношения скоростей счета в двух каналах спектрометра с предварительным вычитанием из обеих величин фонового излучения. Разработана аппаратура для РРК, в которой процесс обработки автоматизирован и на каротажной ленте регистрируется непосредственно величина  $\eta$ .

Подготовлены к серийному выпуску три типа аппаратуры РРК.

Для каротажа скважин глубиной до 1000 м предназначены комплекты РРК-1 и ГКС-1 м, имеющие близкие технические характеристики: диаметр скважинного снаряда 80 и 59 мм соответственно; используется радиочастотный кабель типа КРК-2; четырехканальный спектрометр со сцинтилляционным детектором позволяет вести анализ одновременно на два элемента, предусмотрена запись непосредственно отношения скоростей счета в двух каналах спектрометра.

Для каротажа скважин подземного бурения предназначена двухканальная спектрометрическая аппаратура РРШ-1 переносного типа.

Следует отметить, что для рентгено-спектрального каротажа можно использовать спектрометрическую аппаратуру общего назначения, например аппаратуру СГС-Л (диаметр скважинного снаряда 70 мм). Она представляет собой сцинтилляционный скважинный спектрометр на трехжильном кабеле с двумя дифференциальными и одним интегральным каналом; имеется система записи отношений скоростей счета.

Для каротажа на элементы с умеренными атомными номерами как в нашем случае на медь и никель используют аппаратуру на пропорциональных счетчиках. В нынешних условиях когда появились новые, более совершенные приборы, компьютеры и программы обработки информации, вполне обоснованно возможность применения данного метода при исследованиях в скважинах на Кингашском месторождении при условии принятия мер по устранению мешающих факторов.

#### 4. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

##### 4.1 Социальная ответственность при проведении геофизических исследованиях в скважинах.

##### ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

| Группа        | ФИО                             |
|---------------|---------------------------------|
| <b>З-2200</b> | <b>Толмачев Сергей Петрович</b> |

| Институт            | ИПР | Кафедра                   | Геофизики                                                                          |
|---------------------|-----|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Уровень образования |     | Направление/специальность | 130201 «Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых» |

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

1. Характеристика объекта исследования и области его применения

1. Описание рабочего места (рабочей зоны, технологического процесса, механического оборудования) на предмет возникновения:

- вредных проявлений факторов производственной среды (метеоусловия, вредные вещества, освещение, шумы, вибрации, электромагнитные поля, ионизирующие излучения)
- опасных проявлений факторов производственной среды (механической природы, термического характера, электрической, пожарной и взрывной природы)
- негативного воздействия на окружающую природную среду (атмосферу, гидросферу, литосферу)
- чрезвычайных ситуаций (техногенного, стихийного, экологического и социального характера)

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

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. Производственная безопасность</b>                               | <p><i>1.1 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;</li> <li>– действие фактора на организм человека;</li> <li>– приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);</li> <li>– предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства)</li> </ul> <p><i>1.2 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды в следующей последовательности</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– механические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– термические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– электробезопасность;</li> <li>– пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения)</li> </ul> |
| <b>2. Экологическая безопасность</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– защита селитебной зоны</li> <li>– анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</li> <li>– предложить мероприятия по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень возможных ЧС на объекте;</li> <li>– выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>– разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> <li>– разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС;</li> <li>– разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Перечень расчетного или графического материала</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Расчетные задания</b>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– расчет необходимого заземления</li> <li>– расчет освещения в помещении</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

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

**Задание выдал консультант:**

| Должность             | ФИО           | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------------------|---------------|------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель | Алексеев Н.А. |                        |         |      |

**Задание принял к исполнению студент:**

| Группа | ФИО                      | Подпись | Дата |
|--------|--------------------------|---------|------|
| 3-2200 | Толмачев Сергей Петрович |         |      |

**Введение.**

Социальная ответственность или корпоративная социальная ответственность это ответственность перед людьми и данными им обещаниями, когда организация учитывает интересы коллектива и общества, возлагая на себя ответственность за влияние их деятельности на заказчиков, поставщиков, работников, акционеров. (ГОСТ Р ИСО 26000-2012) .

Данный термин тесно связан с понятием безопасности – состоянием деятельности, при котором с определённой долей вероятности исключаются потенциальные опасности, влияющие на здоровье человека. Данный проект состоит из следующих частей:

общей, проектной, специальной, технико-экономической и части, в которой рассмотрены

производственная и экологическая безопасность при проведении промыслово-геофизических работ.

Общая часть содержит сведения о географическом положении, климатических особенностях района, на территории которого расположено месторождение, дана характеристика района и его геологическое строение.

В проектной части производится выбор комплекса геофизических методов и его обоснование. Также рассматривается методика и техника проведения геофизических исследований в скважинах, методика калибровки оборудования и интерпретация геофизических данных.

Специальная часть посвящена возможности применения рентгенорадиометрического каротажа при поисках и оценке рудных залежей на Кингашском месторождении.

Для проведения каротажа будут использоваться станции ГИК-1 на базе автомобилей «Урал» укомплектованные лебедкой и соответствующим набором скважинной аппаратуры.

#### 4.1.1. Производственная безопасность.

##### 4.1.1.1. Анализ опасных и вредных производственных факторов.

| Наименование видов работ | Ф а к т о р ы<br>(ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ с измен. 1999 г.)                    |                                                                                     | Нормативны<br>е<br>документы                           |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                          | Вредные                                                                      | Опасные                                                                             |                                                        |
| 1                        | 2                                                                            | 3                                                                                   | 4                                                      |
| Каротажные работы        | Воздействие радиации.<br>Отклонение показателей климата на открытом воздухе. | Электрический ток.<br>Статическое электричество.                                    | СанПиН 2.2.4.548-96<br>ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ<br>НРБ-99 |
| Работы на буровой        | Превышение уровней шума.                                                     | Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования.<br>Электрический ток. | СН 2.2.4/2.1.8.562-96.                                 |
| Камеральные работы       | Электромагнитное излучение.<br>Монотонный режим работы.                      | Электрический ток.                                                                  | в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03<br>СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 |

#### *Расчет защитного заземления буровой установки.*

В соответствии с ГОСТ 12.1030-81.[13]. защитное заземление или зануление электроустановок выполняют: при номинальном напряжении 380 В и выше переменного тока, а также 440 В и выше постоянного тока – во всех случаях; при номинальном напряжении от 42 до 380 В переменного тока и от 110 до 440 В постоянного тока – при работах в условиях с повышенной опасностью и особо опасных.[12].

В буровых установках имеется электрооборудование 380в. Переменного напряжения.

Произведем расчет заземляющего устройства для электроустановок напряжением 380 В. Грунт – суглинок. Стержни можно разместить по контуру

буровой площадки, имеющего в плане размеры  $24 \times 60$  м. Глубина заложения стержней от поверхности земли  $H = 0,5$  м.

Расчет заземления производим следующим образом: по экспериментальным данным определяем характер грунта, в котором предполагается заложить заземляющее устройство, и удельное сопротивление грунта (табл 6).

Расчет:

1. Примем в качестве заземлителей стержни длиной  $l_c = 3$  м из стальных труб  $d = 50$  мм. Соединение заземлителей произведем на сварке стальной полосой шириной  $b = 40$  мм. 2.

Табл 6. Электрическое сопротивление грунтов.

| Вид грунта | Удельное электрическое сопротивление, Ом*м. |                      |
|------------|---------------------------------------------|----------------------|
|            | Пределы колебаний.                          | При влажности 10-20% |
| Глины      | 80-70                                       | 400                  |
| Суглинок   | 40-150                                      | 100                  |
| Песок      | 400-700                                     | 700                  |
| Супесок    | 150-400                                     | 300                  |
| Торф       | 10-30                                       | 20                   |
| Чернозем   | 9-53                                        | 20                   |
| Каменистый | 500-800                                     | -                    |

2. Удельное сопротивление грунта с учетом сезонных колебаний влажности для вертикальных стержней, Ом \*м,

$$\rho_{oc} = B\psi * \rho_0 = 1,5 * 100 = 150;$$

$$\psi_B = 1,5 ; \rho_0 = 100 \text{ (табл. 6)}$$

3. Сопротивление растеканию тока одиночного стержня, Ом,

$$R_c = (\rho_{oc} / 2\pi * l_c) * \{ \ln(2 * l_c / d) + 0,5 \ln[(4 * t + l_c) / (4 * t - l_c)] \} = (150 / 2 * \pi * 3) * \{ \ln(2 * 3 / 0,05) + 0,5 \ln[4 * 2 + 3 / 4 * 2 - 3] \} = 41,2 \text{ Ом.}$$

$$t = 0,5 + 3/2 = 2 \text{ м.}$$

#### 4. Предварительное количество заземлителей

$$\eta_{\text{пр}} \eta_c = R_c / R_3 = 41,2 / 4 = 10,$$

где  $R_3 = 4 \text{ Ом.}$

#### 5. Длина соединительной полосы по длине контура буровой, м,

$$L_n = 2 \cdot 24 + 2 \cdot 60 = 168 \text{ м.}$$

#### 6. Удельное сопротивление грунта для соединительной полосы, Ом м ,

$$\rho_{\text{сп}} = \psi_r \cdot \rho_0 = 100 \cdot 3 = 300, \quad \psi_r = 3$$

#### 7. Сопротивление растеканию тока соединительной полосы, Ом 0,28 14,85 4,2

$$R_{\text{П}} = (\rho_{\text{сп}} / 2 \cdot \pi \cdot l_n) \cdot \ln[(2 \cdot l_n^2) / (b \cdot H)] = (300 / 2 \cdot \pi \cdot 168) \cdot \ln[(2 \cdot 168^2) / (0,04 \cdot 0,5)] = 4,2$$

Табл 7. Коэффициенты использования стержней

| Число стержней | Отношение расстояния между заземлителями к их длине<br>При размещении |      |      |            |      |      |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------|------|------|------------|------|------|
|                | В ряд                                                                 |      |      | По контуру |      |      |
|                | 1                                                                     | 2    | 3    | 1          | 2    | 3    |
| 2              | 0,85                                                                  | 0,91 | 0,94 | -          | -    | -    |
| 4              | 0,73                                                                  | 0,83 | 0,89 | 0,69       | 0,78 | 0,85 |
| 6              | 0,65                                                                  | 0,77 | 0,85 | 0,61       | 0,73 | 0,8  |
| 10             | 0,69                                                                  | 0,74 | 0,81 | 0,55       | 0,68 | 0,76 |
| 20             | 0,48                                                                  | 0,67 | 0,76 | 0,47       | 0,63 | 0,71 |
| 40             |                                                                       |      |      | 0,41       | 0,58 | 0,66 |
| 60             |                                                                       |      |      | 0,39       | 0,55 | 0,64 |
| 100            |                                                                       |      |      | 0,36       | 0,52 | 0,62 |

Табл 8. Коэффициенты использования горизонтальных полосовых заземлителей.

| Отношение<br>$\alpha / l_c$  | Число стержневых заземлителей |   |   |    |    |    |    |     |
|------------------------------|-------------------------------|---|---|----|----|----|----|-----|
|                              | 2                             | 4 | 6 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 |
| Стержни размещены по контуру |                               |   |   |    |    |    |    |     |

|   |  |      |      |      |      |      |      |      |
|---|--|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 |  | 0,45 | 0,34 | 0,27 | 0,22 | 0,22 | 0,2  | 0,19 |
| 2 |  | 0,55 | 0,48 | 0,4  | 0,32 | 0,29 | 0,26 | 0,23 |
| 3 |  | 0,7  | 0,64 | 0,56 | 0,45 | 0,39 | 0,36 | 0,33 |

8. По табл. 5 примем  $\eta_c = 0,76$ , по табл. 8  $\eta_n = 0,56$ .

9. Результирующее сопротивление заземляющего устройства, Ом,

$$R_{3y} = (R_C * R_n / [(R_C * \eta_n) + (R_n * n_{np} * \eta_c)]) = (41,2 * 4,2) / [(41,2 * 0,56) + (4,2 * 10 * 0,76)] = 3,15$$

Поскольку  $R_{3y} < R_3$ , условие соблюдается.

Подсчитаем количество стержней количество стержней, шт.:

$$n = (n_{np} * \eta_c) / \eta_c = 10 / 0,76 = 3,16$$

Размещаем стержни по периметру буровой через 13 м. 10.

10. Расстояние от системы заземления до буровой  $L = 0,6 * R_{3y} = 0,6 * 3,15 \approx 2$  м

#### **4.1.2. Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (техника безопасности).**

До начала работ весь персонал должен быть ознакомлен с основными правилами охраны труда и технике безопасности при каротаже, о чем в журнале инструктажа должна быть произведена соответствующая запись. При проведении каротажных работ необходимо строго соблюдать требования следующих нормативных документов: Правила безопасности при геологоразведочных работах [11]; Нормы радиационной безопасности [15]; Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности [16]; правила пожарной безопасности зданий и сооружений. [14].

Ответственность за соблюдение правил техники безопасности, а также за принятие мер по охране труда несут начальник, главный геофизик и руководитель каротажной службы предприятия. Должностные лица и

инженерно-технические работники, допустившие проведение каротажных работ с нарушением правил охраны труда и техники безопасности, привлекаются к дисциплинарной, административной и уголовной ответственности в порядке, установленном законами Российской Федерации.

Для предупреждения несчастных случаев необходимо:

- организовать каротажные работы в соответствии с требованиями инструкции по проведению геофизических исследований рудных скважин.
- ознакомить и обучить работающих с правилами безопасного проведения каротажных работ и обеспечить строгое их выполнение;
- установить ограждения вдоль движущихся частей и механизмов;
- содержать оборудование, механизмы и инструменты в исправном состоянии;
- содержать в чистоте и порядке помещения и рабочие места;
- снабдить работников спецодеждой, спецобувью, защитными средствами и предохранительными устройствами в соответствии с действующими правилами и нормами;
- строго соблюдать правила охраны труда и техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии.

Каждый исполнитель до начала работ обязан проверить состояние рабочего места, исправность механизмов, оборудования и инструментов. Категорически запрещается проводить работы с неисправными механизмами, оборудованием и инструментами.

В рабочих помещениях, на буровой, в каротажной станции и в камеральном помещении должно быть обеспечено нормальное освещение рабочих мест.

При каротажной станции и в камеральном помещении должна быть аптечка с набором медикаментов и перевязочных материалов для оказания первой помощи и огнетушитель.

При каждом несчастном случае следует:

- немедленно оказать пострадавшему медицинскую помощь;
- прекратить работы до устранения неисправности или причин, вызвавших несчастный случай.

### ***Расчет освещения в камеральном помещении.***

Нормативные требования к освещению рабочих мест с компьютерами определяются несколькими документами – СНиП 23-05-95\* «Естественное и искусственное освещение», СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий» и СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

Основные исходные данные используемые при любом расчете - это, оценка

- помещения, которое необходимо осветить - длина (а), ширина (b), высота (h), коэффициенты отражения потолка, стен и пола,
- светильники - коэффициент использования светильника, расчетная высота (расстояние между светильником и рабочей поверхностью)
- лампы - тип лампы и мощность
- нормы - требуемая освещенность

#### **Расчет по световому потоку.**

Вспомогательные материалы: таблицы коэффициентов использования, таблицы коэффициентов отражения, таблица рекомендуемых уровней освещенности, таблица начального светового потока люминесцентных ламп

#### **Расчетные формулы.**

Определение площади помещения:  $S = a \times b$ ,

определение индекса помещения:  $\phi = S / ((h_1 - h_2) \cdot (a + b))$ ,

определение нужного количества светильников:  $N = (E \cdot S \cdot 100 \cdot K_z) / (U \cdot n \cdot \Phi_l)$ ,

где:

**E** - требуемая освещенность горизонтальной плоскости, лк;

**S** - площадь помещения, м.кв.;

**K<sub>з</sub>** - коэффициент запаса;

**U** - коэффициент использования осветительной установки;

**Φ<sub>л</sub>** - световой поток одной лампы, лм;

**n** - число ламп в одном светильнике.

Основные исходные данные помещения: Офисное помещение, стены светлые, серый линолеум;  $a=8\text{м.}$  (длина);  $b=5\text{м.}$  (ширина);

$h=2,5\text{м.}$  (высота).

Выбор светильников - светильник растровый встраиваемый на 4 люминесцентные лампы 18 Вт тип ARS/R 4x18 W, лампы люминесцентные 18 Вт, в одном встраиваемом растровом светильнике 4 лампы  $\Phi = 1150\text{ лм}$  (для люминесцентной лампы производства Philips TLD 18/54, нормы освещенности  $E = 300\text{лк}$  на уровне 0,8 м от пола (рабочая поверхность стола), коэффициент запаса  $K_z = 1,25$ , коэффициент отражения потолка - 50, стен - 30, пол - 10.

### Расчет.

1. Определение площади помещения:  $S=a \cdot b = 8 \cdot 5 = 40\text{ м. кв.},$

2. Определение индекса помещения:  $\phi=S/((h_1-h_2) \cdot (a+b)) = 40/((2,5-0,8) \cdot (8+5)) = 1,8$

Табл 9. Нормативные значения освещенности в горизонтальной плоскости.

| Характер текста на бумажном носителе                    | Освещенность, лк, при системе освещения |                           |                       |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
|                                                         | Общее освещение                         | Комбинированное освещение |                       |
|                                                         |                                         | Всего                     | В том числе от общего |
| Шрифт с высотой буквы менее 1,5 мм и средним контрастом | 500                                     | 600                       | 400                   |
| Шрифт с высотой буквы менее 1,5 мм и большим контрастом | 400                                     | 500                       | 300                   |
| Шрифт с высотой букв более 1,5 мм                       | 300                                     | 400                       | 200                   |

3. Определение коэффициента использования, исходя из значений коэффициентов отражения и индекса помещения:  $U = 51$

Табл 10. коэффициентов отражения.

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| Плоскость из материалов с высокой отражаемостью | 80 |
| Плоскость с белой поверхностью                  | 70 |
| Плоскость со светлой поверхностью               | 50 |
| Плоскость с серой поверхностью                  | 30 |
| Плоскость с темно-серой поверхностью            | 20 |
| Плоскость с темной поверхностью                 | 10 |

4. Определение требуемого количества светильников:  $N = (300 \cdot 40 \cdot 100 \cdot 1,25) / (40 \cdot 4 \cdot 1150) = 8,15 \sim 9$  **светильников**. Примечание: при замене светильников люминесцентных растровых встраиваемых ARS/R 4x18 на светильники люминесцентные встраиваемые растровые но с большей мощностью ламп ARS/R 2x36 потребуется на этом же помещении:  $N = (300 \cdot 40 \cdot 100 \cdot 1,25) / (40 \cdot 2 \cdot 2850) = 6,83 \sim 7$  светильников.

Геофизические исследования проводятся согласно действующим инструкциям: «Техническая инструкция по проведению геофизических исследований в скважинах», «Инструкции по гамма-каротажу при массовых поисках урана», «Методические рекомендации по геофизическому опробованию при подсчете запасов месторождений металлов и нерудного сырья» и другим действующим нормативным документам. Геофизические работы на буровой проводятся в соответствии с "Техническими условиями на подготовку скважин для проведения геофизических работ" и "Техническими условиями на геофизические исследования". Скважины предназначенные для проведения каротажа должны быть подготовлены в соответствии с техническими условиями и проектом геологоразведочных работ на конкретном объекте таким образом, чтобы обеспечить беспрепятственный спуск и подъем скважинных приборов на протяжении всего процесса каротажа. Все подготовительные работы должна осуществлять буровая бригада. Готовность скважины оформляется актом установленного образца, который составляют буровой мастер и геолог ответственный за проведение буровых работ.

## 4.2. Экологическая безопасность.

В целом влияние проектируемого объекта на окружающую среду оценивается как незначительное. Однако имеет место быть прогноз локального воздействия на ОС, выраженный в следующих аспектах по этапам реализации:

- незначительное воздействие на атмосферный воздух при выбросе загрязняющих веществ при работе передвижных источников, выбросов от автозаправочных резервуаров складов ГСМ;
- незначительное воздействие при размещении отходов производства и потребления в результате действия временных лагерей при полевых работах;
- незначительное воздействие на поверхностные воды при хозяйственно-бытовых стоков, поступление загрязняющих веществ при буровых работах в поверхностные и подземные водные объекты.
- незначительное воздействие при размещении отходов производства и потребления в результате действия временных лагерей при полевых работах;
- воздействие на растительный мир заключается в лесочистке площадок для бурения и проведения горнопроходческих работ, а также нарушении почвенного покрова автотранспортом;
- воздействие на животный мир заключается в причинении беспокойства за счет шума и возможного нарушения мест обитания;
- воздействие на недра происходит при планировках буровых площадок и в процессе бурения скважин, а также при проведении горных работ;
- воздействие на подземные воды заключается в кратковременных изменениях условий питания и разгрузки водоносных подразделений, вызванных кратковременными деформациями гидродинамического потока. Изменение условий питания за счет нарушений покрова также ничтожно.

В силу специфики проектируемых работ, вероятное влияние на окружающую среду может быть вызвано загрязнением поверхности при разливе ГСМ, а также бытовыми и производственными отходами.

В целях охраны окружающей среды проектом предусматривается комплекс организационно-технических мероприятий:

- строительство обваловки буровых площадок для ограждения стоков;
- обваловка склада ГСМ;
- оборудование емкостей для хранения нефтепродуктов лотками – маслосборниками;
- строительство водонепроницаемых выгребных ям для сбора отходов, содержащих нефтепродукты;
- максимальное вторичное использование в рекультивационных процессах малоопасных отходов;
- вывоз отходов с участков проведения работ;
- объекты проведения работ расположить максимально удаленно от водоохраных зон;
- строительство отстойников для технической воды (промывочной жидкости);
- обустройство мест временного сбора (хранения) производственных отходов;
- для исключения загрязнения грунтовых вод предусматривается тампонаж скважин;
- технологический процесс бурения организован без применения буровых растворов с добавлением химических реагентов;

- заправка транспорта будет осуществляться на заправочных станциях, к месту ГРП топливо доставляется бензозаправщиком, все это практически исключает загрязнение мест работы проливами нефтепродуктов;
- проектируемые работы будут выполняться со строгим соблюдением правил пожарной безопасности.

#### **4.3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.**

Чрезвычайные ситуации могут быть техногенного, природного, биологического, социального или экологического характера.

При проведении геофизических исследований в скважине возможны следующие чрезвычайные ситуации:

- оставление прибора с радиоактивным источником в скважине вследствие обрушения стенок скважины и обрыва геофизического кабеля.
- Возникновение пожара на буровой или на буровом участке.

На объектовом уровне основными превентивными мероприятиями по предупреждению ЧС и уменьшению их масштабов в случае возникновения являются:

- прогнозирование возможных ЧС, их масштаба и характера;
- обеспечение защиты рабочих и служащих от возможных поражающих факторов, в том числе вторичных;
- повышение прочности и устойчивости важнейших элементов объектов, совершенствование технологического процесса;
- повышение устойчивости материально-технического снабжения;
- повышение устойчивости управления, связи и оповещения;
- разработка и осуществление мероприятий по уменьшению риска возникновения аварий и катастроф, а также вторичных факторов поражения;
- создание страхового фонда конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, обеспечение ее сохранности;
- подготовка к проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ, восстановлению нарушенного производства и систем жизнеобеспечения.

Оставление прибора с радиоактивным источником в скважине вследствие обрушения стенок скважины и обрыва геофизического кабеля является наиболее типичным случаем техногенной чрезвычайной ситуации при проведении каротажа. Для предотвращения данной ситуации предусмотрен комплекс превентивных мер при каротаже:

- следует избегать каких либо длительных остановок кабеля в некрепленной части скважины (в не колонны); в случае задержки измерений следует непрерывно перемещать кабель, опуская или поднимая его, или вывести кабель из необсаженной части скважины в обсаженную своевременно, до начала спуска прибора и кабеля в скважину, проверить исправность привода лебедки и запустить двигатель подъемного механизма.

- при прихвате необходимо попытаться как можно быстрее освободить кабель, дав ему при помощи каротажной лебедки большее натяжение, а затем «расхаживая» кабель, т.е. давая ему многократные натяжения и слабинку. При расхаживании кабеля в случае прихвата прибора, необходимо чтобы дополнительная нагрузка на кабель не превышала прочность крепления кабеля к кабельному наконечнику.

- если принятые меры недостаточны, то освобождают кабель овершотом в котором возможно ближе к краю вырезают окно. Если освободить кабель в месте прихвата не удастся, его обрывают. Для этой цели кабель сильно натягивают лебедкой на барабане на которой он намотан либо буровой лебедкой. В последнем случае кабель закрепляют на подъемном крюке талевого блока, наматывая на него несколько витков кабеля.

Разбуривать скважину, если в нем оставлен прибор с радиоактивным источником категорически запрещается.

Если принятыми мерами не удалось извлечь скважинный прибор с источником то необходимо:

- известить местные органы Госсаннадзора, местные органы внутренних дел и районную администрацию и по прибытии их представителей произвести измерения уровней радиоактивности на участке вокруг устья скважины;

- протолкнуть скважинный прибор на забой и залить скважину с помощью насоса бурового станка цементным раствором слоем не менее 2м.

При обнаружении радиоактивного загрязнения вокруг устья скважины загрязненный грунт необходимо собрать и захоронить. Работа по очистке и захоронению загрязненного грунта проводится специализированными организациями под наблюдением органов Госсанэпиднадзора.

При радиоактивном загрязнении инструмента, приборов и оборудования на скважине должны быть приняты меры по их дезактивации в соответствии с требованиями НРБ и ОСПОРБ [16].

Для предотвращения пожаров на проектируемом объекте предусмотрены следующие мероприятия:

1. Проводится предполевой инструктаж персонала, задействованного при проведении работ на предмет соблюдения противопожарных требований.
2. Не допускается разведение костров;
3. На подготовленных площадках устанавливаются металлические печи для приготовления пищи в летний период проведения работ. В зимний период времени приготовление пищи происходит в специальных передвижных модулях, оснащенных безопасной отопительной системой и плитами для приготовления пищи.
4. Не допускается разбрасывание на участках проведения работ горящих спичек, окурков и горячей золы из курительных трубок.
5. Сбор и хранение отходов содержащих нефтепродукты производится только в специально оборудованных местах временного накопления последних.
6. Запрещается производить заправку техники, используемой при проведении работ при работе двигателей, использовать машины с неисправной системой питания двигателя, а также курить или пользоваться открытым огнем вблизи машин, заправляемых горючим.

7. Предусматривается хранение ГСМ на участке работ в специально оборудованных, обвалованных минерализованной полосой (шириной не менее 1,4 м) складах, в закрытой таре с поддонами для сбора розливов нефтепродуктов.
8. Разрабатывается план противопожарных мероприятий в рамках плана организационно-технических мероприятий.
9. Мусор на участках проведения работ не сжигается.
10. Транспортные средства с дизельными двигателями будут оборудованы искрогасителями. В пожарный период все работники будут проходить повторный инструктаж и обучение методам борьбы с лесными пожарами.
11. Порубочные остатки укладываются в кучи или валы шириной не более 3 метров для перегнивания и использования для создания почвенно-плодородного слоя при рекультивации земель, расстояние между валами не менее 20 м.

#### **4.4. Смета расходов на проектируемые работы.**

##### **Введение**

Смета составлена (табл11.) в соответствии с Инструкцией по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы, утвержденной 22.11.93 г., приказ № 108 и справочников ССН-92 и СНОР-93.

В расчете сметной стоимости приняты следующие поправочные коэффициенты:

На полевых работах - 1,4;

На камеральных - 1,3;

дополнительная зарплата - 7,9%

отчисления на социальные нужды – 39% ;

транспортно - заготовительные расходы:

К материалам:-1;

К амортизации – 1;

При расчете сметной стоимости по СФР в ценах 1993 г. среднемесячные оклады ИТР и рабочих взяты на основании "Инструкции по составлению проектов и смет" При пересчете сметной стоимости работ в сопоставимых ценах, приняты индексы изменения сметной стоимости геологоразведочных работ, утвержденные по Красноярскому краю на 2014 г.

Район работ относится к V температурной зоне. Расчетная температура наружного воздуха -45 градусов.

Район относится к местностям, приравненным к районам Крайнего Севера.

В смете приняты:

Накладные расходы - 20%

Плановые накопления - 11,7%

Компенсируемые затраты и подрядные работы рассчитаны применительно применительно к ценам и условиям, заложенным в ССН и СНОР-93г.

Виды работ, на которые отсутствуют нормативы ССН, сметная стоимость определяется прямым расчетом. С изменением минимальной заработной платы, цен на материалы стоимость работ подлежит индексации в установленном порядке. Индексы изменения стоимости геологоразведочных работ к СНОР – 93 рассчитаны на основании "Методического положения по индексации стоимости геологоразведочных работ» .

Табл 11.Сметная стоимость на производство ГИС на объекте «Поиски и оценка новых рудных тел и залежей платино-медно-никелевых руд»

| № п/п        | Наименование работ                                                         | Ед. изм.  | Объем работ   | Ед.сметная расценка в ценах СНОР-93 | Сметная стоимость в ценах СНОР-93 | Ед. расценка по з/пл в ценах СНОР-93 |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1            | 2                                                                          | 3         | 4             | 5                                   | 6                                 | 6                                    |
| <b>I</b>     | <b>ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ</b>                                                    |           |               |                                     | <b>1 366 459</b>                  |                                      |
| <b>A</b>     | <b>СОБСТВЕННО ГЕОЛ. РАЗВ. РАБОТЫ</b>                                       |           |               |                                     | <b>1 366 459</b>                  |                                      |
| <b>1</b>     | <b>Полевые работы</b>                                                      |           |               |                                     | <b>1 319 922</b>                  |                                      |
| <b>1.1</b>   | <b>Геофизические исслед. скважин</b>                                       |           | <b>12 400</b> |                                     | <b>878 225</b>                    |                                      |
|              | <b>Геофизические исследования скважин<br/>Лаборатория каротажная ГИК-1</b> |           | <b>12 400</b> |                                     | <b>878 225</b>                    |                                      |
| 1.1.2.1      | Основной комплекс, КМВ,ГК М 1:200                                          | 1000 п. м | 12,400        | 18 122                              | 224 713                           | 5 612,3                              |
| 1.1.2.2      | КС                                                                         | 1000 п. м | 12,400        | 11 262                              | 139 649                           | 3 487,6                              |
| 1.1.2.3      | МЭП                                                                        | 1000 п. м | 12,400        | 3 236                               | 40 126                            | 1 002,2                              |
| 1.1.2.4      | Кавернометрия                                                              | 1000 п. м | 12,400        | 3 366                               | 41 738                            | 1 042,3                              |
| 1.1.2.5      | ПС                                                                         | 1000 п. м | 12,400        | 3 107                               | 38 527                            | 962,1                                |
| 1.1.2.6      | ПЗР на базе                                                                | 1         | 232,000       | 1 696                               | 393 472                           | 525,2                                |
| <b>1.1.3</b> | <b>Затраты на переезды (выезды каротажной станции)</b>                     | отр.см    | 19,102        | 12 945                              | 247 275                           | 4 008,8                              |
| <b>1.1.4</b> | <b>Затраты на Кн</b>                                                       | отр.см    | 37,31         | 5 211                               | 194 422                           | 4 008,8                              |
| <b>2</b>     | <b>Организация и ликвидация</b>                                            | %         | <b>2,7</b>    |                                     | <b>35 638</b>                     |                                      |
| <b>3</b>     | <b>Камеральные работы</b>                                                  |           |               |                                     | <b>10 899</b>                     |                                      |
| 3.1          | Интерпретация геофизических данных                                         | отчет     | 0,4           | 27 247,0                            | 10 899                            | 991,1                                |
| <b>Б</b>     | <b>Сопутствующие работы и затраты</b>                                      |           |               |                                     | <b>0</b>                          |                                      |
| <b>4</b>     | <b>Транспортировка</b>                                                     | %         |               |                                     | <b>0</b>                          |                                      |
| <b>II</b>    | <b>Накладные расходы</b>                                                   | %         | <b>20</b>     |                                     | <b>273 292</b>                    |                                      |
| <b>III</b>   | <b>Плановые накопления</b>                                                 | %         | <b>9,5</b>    |                                     | <b>155 776</b>                    |                                      |
| <b>IV</b>    | <b>Компенсируемые затраты</b>                                              |           |               |                                     | <b>459 254</b>                    |                                      |
| 1            | Полевое довольствие                                                        | чел.дн    | 700           | 300,0                               | 210 000                           |                                      |
| 2            | Надбавки к заработной плате                                                | руб.      |               |                                     | 249 254                           |                                      |
| 3            | Командировки (перевозка вахт к месту работ и обратно)                      | руб.      |               |                                     | 105 460                           |                                      |
|              | <b>ВСЕГО:</b>                                                              |           |               |                                     | <b>2 254 781</b>                  |                                      |
|              | <b>НДС</b>                                                                 |           |               |                                     | <b>405 861</b>                    |                                      |
|              | <b>ИТОГО С НДС</b>                                                         |           |               |                                     | <b>2 660 642</b>                  |                                      |
|              | Стоимость 1 п м ГИС                                                        |           |               |                                     |                                   |                                      |

| № п/п          | Наименование работ                                                         | Ед. изм.  | Всего з/плата в ценах СНОР-93 | Индекс | Ед.сметная расценка в реальных ценах | Всего сметная стоимость в реальных ценах |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------|--------|--------------------------------------|------------------------------------------|
| 1              | 2                                                                          | 3         | 7                             | 7      | 8                                    | 9                                        |
| <b>I</b>       | <b>ОСНОВНЫЕ РАСХОДЫ</b>                                                    |           | <b>498 507</b>                |        |                                      | <b>1 646 214</b>                         |
| <b>A</b>       | <b>СОБСТВЕННО ГЕОЛ. РАЗВ. РАБОТЫ</b>                                       |           | <b>498 507</b>                |        |                                      | <b>1 646 214</b>                         |
| <b>1</b>       | <b>Полевые работы</b>                                                      |           | <b>498 111</b>                |        |                                      | <b>1 578 505</b>                         |
| <b>1.1</b>     | <b>Геофизические исслед. скважин</b>                                       |           | <b>271 967</b>                |        |                                      | <b>1 020 497</b>                         |
|                | <b>Геофизические исследования скважин<br/>Лаборатория каротажная ГИК-1</b> |           | <b>271 967</b>                |        |                                      | <b>1 020 497</b>                         |
| <b>1.1.2.1</b> | Основной комплекс, КМВ,ГК М 1:200                                          | 1000 п. м | 69 593                        | 1,162  | 21057,82                             | 261 117                                  |
| <b>1.1.2.2</b> | КС                                                                         | 1000 п. м | 43 246                        | 1,162  | 13086,45                             | 162 272                                  |
| <b>1.1.2.3</b> | МЭП                                                                        | 1000 п. м | 12 427                        | 1,162  | 3760,16                              | 46 626                                   |
| <b>1.1.2.4</b> | Кавернометрия                                                              | 1000 п. м | 12 925                        | 1,162  | 3911,29                              | 48 500                                   |
| <b>1.1.2.5</b> | ПС                                                                         | 1000 п. м | 11 930                        | 1,162  | 3610,32                              | 44 768                                   |
| <b>1.1.2.6</b> | ПЗР на базе                                                                | 1         | 121 846                       | 1,162  | 1970,75                              | 457 214                                  |
| <b>1.1.3</b>   | Затраты на переезды (выезды каротажной станции)                            | отр.см    | 76 576                        | 1,343  | 17385,09                             | 332 090                                  |
| <b>1.1.4</b>   | Затраты на Кн                                                              | отр.см    | 149 568                       | 1,162  | 6055,16                              | 225 918                                  |
| <b>2</b>       | <b>Организация и ликвидация</b>                                            | %         |                               |        |                                      | <b>42 620</b>                            |
| <b>3</b>       | <b>Камеральные работы</b>                                                  |           | <b>396</b>                    |        |                                      | <b>25 089</b>                            |
| <b>3.1</b>     | Интерпретация геофизических данных                                         | отчет     | 396                           | 2,302  | 62722,50                             | 25 089                                   |
| <b>Б</b>       | <b>Сопутствующие работы и затраты</b>                                      |           | <b>0</b>                      |        |                                      |                                          |
| <b>4</b>       | <b>Транспортировка</b>                                                     | %         |                               |        |                                      |                                          |
| <b>II</b>      | <b>Накладные расходы</b>                                                   | %         |                               |        |                                      | <b>329 243</b>                           |
| <b>III</b>     | <b>Плановые накопления</b>                                                 | %         |                               |        |                                      | <b>187 668</b>                           |
| <b>IV</b>      | <b>Компенсированные затраты</b>                                            |           |                               |        |                                      | <b>1 006 756</b>                         |
| <b>1</b>       | Полевое довольствие                                                        | чел.дн    |                               |        | 400                                  | 280 000                                  |
| <b>2</b>       | Надбавки к заработной плате                                                | руб.      |                               | 2,049  |                                      | 510 669                                  |
| <b>3</b>       | Командировки (перевозка вахт к месту работ и обратно)                      | руб.      |                               | 2,049  |                                      | 216 087                                  |
|                | <b>ВСЕГО:</b>                                                              |           |                               |        |                                      | <b>3 169 881</b>                         |
|                | <b>НДС</b>                                                                 |           |                               |        |                                      | <b>570 579</b>                           |
|                | <b>ИТОГО С НДС</b>                                                         |           |                               |        |                                      | <b>3 740 460</b>                         |
|                | Стоимость 1 п м ГИС                                                        |           |                               |        |                                      | 301,65                                   |

|               |                |     |
|---------------|----------------|-----|
| Коэффициенты: | к зарплате     | 1,3 |
|               | к материалам   | 1   |
|               | к оборудованию | 1   |

Табл 13.Расчет основных расходов по статье "Амортизация"

101

Список использованных источников:

1. Михайлов В.Н. Отчёт о результатах поисковых работ на платино-медно-никелевые руды в пределах Кингашской площади в 2006-2010 гг. (Объект: Кингашская площадь). Красноярск, ООО «Геокомп», ООО «Кингашская ГРК», 2010, 307 с.
2. Еханин А.Г., Третьяков Н.А. Оценка перспектив расслоенных базитовых интрузий юга Красноярского края и Тувинской АССР на медно-никелевое и платиноидное оруденение. Отчет партии прогноза ресурсов и перспективного планирования за 1986-89 гг. Красноярск. КПО. 1989, 530 с.
3. Тарасов А.В. (отв. исп.) Поиски медно-никелевого оруденения на Верхнекингашском массиве в 1990-94 гг. Красноярск. 1994, 344с.
4. С.И. Арбузов, Л.П. Рихванов «Геохимия радиоактивных элементов»
5. Тархов А.Г., Боондаренко В.М. «Принципы комплексирования в разведочной геофизике» Недра 1977г.

Нормативная литература.

6. Стандарты национальные ГОСТ Р 1.5-2012
7. Инструкция по определению содержания суммы халькофильных элементов в ореолах рассеяния рентгенорадиометрическим методом.
8. Инструкция по проведению геофизических исследований рудных скважин. Санкт-Петербург. ВИРГ-Рудгеофизика 2001г
9. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
10. Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы, утвержденная 22.11.93 г.
11. Правила безопасности при геологоразведочных работах БП 08-37-2005
12. Правила устройства электроустановок: СПб: ДЕАН, 2003г.
13. ГОСТ 12.1030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.
14. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений

15. Нормы радиационной безопасности (НРБ).-М.; Минздрав России 1999.
16. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности ОСПОРБ-99.-М.; Минздрав России 2000г.