

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

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки 05.03.01 Геология  
Кафедра Геоэкологии и Геохимии

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

| Тема работы                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Геологическая характеристика и проект на проведение поисково-оценочных работ участка Асановский на рудное золото (республика Хакасия) |

УДК 553.411.04:550.8(571.513)

Студент

| Группа | ФИО                      | Подпись | Дата |
|--------|--------------------------|---------|------|
| 2Л21   | Сорокин Евгений Игоревич |         |      |

Руководитель

| Должность             | ФИО                   | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель | Иванов Андрей Юрьевич |                        |         |      |

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность                                                   | ФИО                         | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|---------|------|
| Профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности | Ахмеджанов Рафик Равильевич | д.б.н.                 |         |      |

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

| Зав. кафедрой | ФИО                     | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---------------|-------------------------|------------------------|---------|------|
| Профессор     | Язиков Егор Григорьевич | д.г. — м.н.            |         |      |

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

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки геология  
Кафедра геоэкологии и геохимии

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

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Бакалаврской работы

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

Студенту:

| Группа | ФИО                        |
|--------|----------------------------|
| 2Л21   | Сорокину Евгению Игоревичу |

Тема работы:

Геологическая характеристика и проект на проведение поисково-оценочных работ участка  
Асановский на рудное золото (республика Хакасия)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

**Исходные данные к работе**

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

Проект на выполнение работ по объекту № 1-34/08: «Поисковые работы на золото в пределах Комсомольской площади Ортон-Балыксинского рудного района (Республика Хакасия)»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p> | <p>Изучение геологического строения золоторудной площади, проект поисково-оценочных работ участка Асановский.</p>                                                                                                                                                       |
| <p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>Геолого-поисковый план участка Асановский, масштаба 1:10 000; Карта золотоносности Ортон-Балыксинского рудного района, масштаба 1:25 000; Схема геологической, геофизической и геохимической изученности Ортон-Балыксинского рудного района, масштаба 1:500 000.</p> |
| <p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b></p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>Раздел</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p><b>Консультант</b></p>                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>Социальная ответственность</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Ахмеджанов Р. Р.</p>                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>Кочеткова Е. П.</p>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>нет</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                         |

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

**Задание выдал руководитель:**

| Должность             | ФИО                   | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|---------|------|
| Старший преподаватель | Иванов Андрей Юрьевич |                        |         |      |

**Задание принял к исполнению студент:**

| Группа | ФИО                      | Подпись | Дата |
|--------|--------------------------|---------|------|
| 2Л21   | Сорокин Евгений Игоревич |         |      |

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| <b>Группа</b> | <b>ФИО</b>                 |
| 2Л21          | Сорокину Евгению Игоревичу |

|                     |             |                           |             |
|---------------------|-------------|---------------------------|-------------|
| <b>Институт</b>     | <b>ИПР</b>  | <b>Кафедра</b>            | <b>ГЭГХ</b> |
| Уровень образования | бакалавриат | Направление/специальность | геология    |

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

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения | Объектом исследования являются керновые и бороздовые пробы, отобранные на месте открытых горных работ участка Асановский. Отбор производился для анализа изучения геологического строения объекта и вещественного состава. Область применения золотодобывающее производство.<br>Анализ и обработка данных в компьютерной лаборатории, 20 корпус НИТПУ научно-производственный центр «Урановая геология» 541 аудитория. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1. Производственная безопасность</b></p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</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;</li> <li>– (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства).</li> </ul> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– механические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– термические опасности (источники, средства защиты);</li> <li>– электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты);</li> <li>– пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).</li> </ul> | <p><b>1.1. Анализ выявленных вредных факторов и обоснование мероприятий по их устранению:</b></p> <p>Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны от выхлопа рабочих машин, повышенный уровень шума на рабочем месте, связанный с карьерным транспортом и технологическими установками повышенный уровень вибрации от технологического транспорта.</p> <p>Общее ослабление организма, заболевания дыхательной системы, атеросклероз сосудов головного мозга и нарушения сердечно - сосудистой системы, негативное воздействие на органы слуха, нервную систему, снижение производительности, заболевания периферической нервной системы;</p> <p>Нормативные документы: ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ, ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ, ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ, СН 2.2.4/2.1.8.562-96, СП 51.13330.2011, СН 2.2.4/2.1.8.566, ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ.</p> <p>Респираторы – для защиты органов дыхания, наушники и вкладыши, обувь с</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>амортизирующими подошвами, рукавицы и перчатки с мягкими наладонниками.</p> <p><b>1.2. Анализ выявленных опасных факторов обоснование мероприятий по их устранению:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Падение с высоты, связанные с неустойчивостью позы, окружающей обстановкой или состоянием здоровья рабочего,</li> <li>– Пожароопасность; причинами является утечка горючих веществ (топлива), неисправность оборудования;</li> </ul> <p><b>1.3 Анализ выявленных опасных факторов в компьютерной лаборатории:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Электрический ток;</li> <li>– Пожароопасность; неисправность оборудования.</li> </ul>                                                                                                                          |
| <p><b>2. Экологическая безопасность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– защита селитебной зоны</li> <li>– анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);</li> <li>– анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);</li> <li>– разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.</li> </ul> | <p><b>2. Экологическая безопасность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выброс в атмосферу при работе машин и механизмов загрязняющих веществ;</li> <li>-забор воды для производственных и бытовых нужд;</li> <li>-сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф;</li> <li>-негативное воздействие на окружающую среду при вырубке леса;</li> <li>-нарушение почвенно-растительного (гумусового) слоя;</li> <li>-нарушение естественных условий обитания диких животных и птиц.</li> </ul> <p>–ГОСТ 14.4.3.02-85, ГОСТ 17.0.0.02-79, ГОСТ 17.1.1.01-77, ГОСТ 17.2.1.02-76, ГОСТ 17.6.1.01-83 .</p>                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</li> <li>– выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>– разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> <li>– разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</li> </ul>                                                 | <p><b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-пожар, взрыв, нарушения герметичности аппаратов;</li> <li>- разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий:</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.проведение спасательных работ и неотложных аварийно-восстановительных работ в очаге поражения.</li> <li>2. использование огнетушителя, песка, асбестового одеяла</li> <li>3. в случае стихийных бедствий отключение воды и электричества</li> <li>4.организационная эвакуация работающих;</li> <li>5.Использование исправного оборудования, соблюдение противопожарного режима, проведение планового - предупредительного ремонта и техосмотра;</li> </ol> <p>–эвакуация рабочих, использование</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | первичных средств пожаротушения.                                                                                                                                                                                                                     |
| <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> | -"Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 31.12.2014)<br>-организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны: технический перерыв, проветривание, полная изоляция от производственных источников шума и вибрации. |

|                                                             |  |
|-------------------------------------------------------------|--|
| <b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b> |  |
|-------------------------------------------------------------|--|

**Задание выдал консультант:**

| Должность | ФИО             | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|-----------------|------------------------|---------|------|
| Профессор | Ахмеджанов Р.Р. | д. б. н.               |         |      |

**Задание принял к исполнению студент:**

| Группа | ФИО                      | Подпись | Дата |
|--------|--------------------------|---------|------|
| 2Л21   | Сорокин Евгений Игоревич |         |      |

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

### «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

|        |                            |
|--------|----------------------------|
| Группа | ФИО                        |
| 2Л21   | Сорокину Евгению Игоревичу |

|                     |          |                           |          |
|---------------------|----------|---------------------------|----------|
| Институт            | ИПР      | Кафедра                   | ГЭГХ     |
| Уровень образования | Бакалавр | Направление/специальность | Геология |

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

|                                                                                                                                      |                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих | Литературные источники;                                          |
| 2. Нормы и нормативы расходования ресурсов                                                                                           | Методические указания по разработке раздела;                     |
| 3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования                                  | Сборник сметных норм на геологоразведочные работы;               |
| Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:                                                             |                                                                  |
| 1. Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)                                                                           | Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение; |
| 2. Планирование и формирование бюджета научных исследований                                                                          | Расчёт затрат времени по видам работ;                            |
| 3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования          | Общий расчет сметной стоимости                                   |

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

**Задание выдал консультант:**

|                       |                          |                        |         |      |
|-----------------------|--------------------------|------------------------|---------|------|
| Должность             | ФИО                      | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
| Старший преподаватель | Ольга Петровна Кочеткова | к.э.н.                 |         |      |

**Задание принял к исполнению студент:**

|        |                          |         |      |
|--------|--------------------------|---------|------|
| Группа | ФИО                      | Подпись | Дата |
| 2Л21   | Сорокин Евгений Игоревич |         |      |

## Реферат

Выпускная квалификационная работа бакалавра содержит 80 страниц, 5 рисунков, 5 таблиц и 40 источников литературы.

Целью данной работы – является изучение геологического строения Ортон-Балыксинского золоторудного района, также выбор рациональной методики геологического изучения участка Асановского (республика Хакасия) и составление проекта поисково-оценочных работ масштаба 1:10 000

Выпускная квалификационная работа была выполнена с использованием современных компьютерных программ: «CorelDRAW», пакета программ Microsoft Office.

Основным результатом проведенного комплекса работ будет являться подсчет запасов по категории  $C_2$ .



## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение                                                                                                    | 7  |
| 1. Геологическое задание                                                                                    | 9  |
| 2. Общие сведения об объекте работ                                                                          | 10 |
| 3. Общая характеристика изученности объекта                                                                 | 13 |
| 3.1. Геологическая изученность                                                                              | 13 |
| 3.2. Геохимическая изученность                                                                              | 16 |
| 3.3. Геофизическая изученность                                                                              | 17 |
| 4. Характеристика объекта работ                                                                             | 19 |
| 4.1. Стратиграфия                                                                                           | 20 |
| 4.2. Четвертичные отложения                                                                                 | 23 |
| 4.3. Интрузивные образования                                                                                | 23 |
| 4.4. Тектоника                                                                                              | 25 |
| 4.5. Полезные ископаемые                                                                                    | 27 |
| 5. Методика, объемы и условия производства проектируемых работ                                              | 36 |
| 5.1. Проектирование                                                                                         | 36 |
| 5.2. Горнопроходческие работы                                                                               | 37 |
| 5.2.2. Колонковое бурение                                                                                   | 38 |
| 5.3. Опробование                                                                                            | 41 |
| 5.3.1. Бороздовое опробование                                                                               | 41 |
| 5.3.2. Керновое опробование                                                                                 | 42 |
| 5.4. Лабораторные работы                                                                                    | 43 |
| 5.4.1. Обработка проб                                                                                       | 43 |
| 5.5. Аналитические исследования                                                                             | 43 |
| 5.6. Текущие камеральные работы                                                                             | 44 |
| 5.7. Завершающие камеральные работы                                                                         | 45 |
| 5.8. Подсчет запасов                                                                                        | 45 |
| 6. Строительство зданий и сооружений                                                                        | 46 |
| 6.1. Строительство, технологически связанное с производством поисковых работ                                | 46 |
| 6.1.1. Строительство площадок под буровые                                                                   | 46 |
| 6.1.2. Сооружение временных дорог                                                                           | 46 |
| 6.1.3. Содержание дорог                                                                                     | 46 |
| 6.2. Строительство временных зданий и сооружений                                                            | 47 |
| 7. Социальная ответственность                                                                               | 49 |
| 7.1. Профессиональная социальная безопасность                                                               | 49 |
| 7.2. Анализ опасных и вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по устранению их влияния. | 50 |
| 7.3. Экологическая безопасность на месте проводимых геологоразведочных работ                                | 56 |
| 7.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях                                                                  | 62 |

|     |                                                                 |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------|----|
| 8.  | Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение |    |
| 9.  | Список использованных источников                                | 65 |
| 10. | Список графических приложений                                   | 70 |

## **Введение**

Участок Асановский является частью Ортон-Балыксинского золоторудного района, находящегося в западной части Республики Хакасия, на территории муниципального образования Аскизский район. Охватывает левобережье рек Томь-Балыксу, бассейны речек Ортон, Федоровка, Кедровка, Веселая, Магызы, Камзас.

Площадь проектируемых работ (7 км<sup>2</sup>) расположена в горно-таежной области с максимальными отметками вершин 1325-1432 м и урезом воды р. Томь в районе поселка Балыксу +460 м. Характерной чертой рельефа является резко выраженная округлость вершин гор, обусловленная эрозионно-денудационными процессами. Интенсивная деятельность последних имела большое значение для высвобождения золота из коренных источников с последующим образованием золотоносных кор химического выветривания (ЗКХВ) и многочисленных богатых россыпей [1].

Целью данной работы является основа изучения геологического строения и данных самостоятельного исследования Ортон-Балыксинского золоторудного района, выбрана рациональная методика поисково – оценочных работ на участке Асановский, республика Хакасия.

К основным задачам работы относятся:

1. Анализ геологического строения Асановского участка и ранее проведенных работ;
2. Методика, объемы проектируемых геологоразведочных работ и подсчет запасов по категории С<sub>2</sub>.

## **1. Геологическое задание.**

### **1. Целевое назначение работ, основные разведочные параметры**

#### *1.1 Цель работ*

Проанализировав геологическое строение Ортон-Балыксинского рудного района составить проект поисково-оценочных работ масштаба 1:10 000 на участке Асановский (республика Хакасия).

#### *1.2 Пространственные границы объекта*

Республика Хакасия, Аскизский район.

#### *1.3 Основные оценочные параметры*

Полнота и качество проведенных работ должны соответствовать геологическому заданию и требованиям следующих нормативных документов, используемых по соответствующим направлениям геологического задания;

-Классификация запасов месторождения и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. М.,1997г.;

-Требования к составу и правилам оформления представленных на государственную экспертизу материалов по подсчету запасов металлических и неметаллических полезных ископаемых. М.,2005 г.;

-ГОСТ 53579-2009 Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН).

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

### **2.1 Основные геологические задачи:**

2.1.1 Обобщение всех ранее известных и выявленных при проведении проектируемых работ сведений;

2.1.2 Уточнение геологического строения территории;

2.1.3 Определение залегания рудных тел в продуктивных слоях и горизонтах Мрасской свиты.

2.1.4 Оценка золотоносности линейных структур путем бурения скважин КБ и проходки поверхностных горных выработок.

2.1.5 Вскрытие и опробование всех вновь выявленных потенциально рудоносных объектов с помощью горных выработок и скважин.

## **2.2. Основные методы их решения:**

2.2.1 Горные выработки (канавы):

2.2.2 Буровые работы;

2.2.3 Геофизические исследования скважин;

2.2.4 Опробование: керновое и бороздовое

## **3.Ожидаемые результаты**

3.1 Подсчет запасов по категории С<sub>2</sub>.

## **4.Сроки проведения работ**

Начало работ:        II квартал 2016 г.

Окончание работ:   IV квартал 2017 г.

## 2. Общие сведения об объекте работ

Участок Асановский является частью Ортон-Балыксинского золоторудного района, находящегося в западной части Республики Хакасия, на территории муниципального образования Аскизский район. Охватывает левобережье рек Томь-Балыксу, бассейны речек Ортон, Федоровка, Кедровка, Веселая, Магызы, Камзас.

Площадь проектируемых работ (7 км<sup>2</sup>) расположена в горно-таежной области с максимальными отметками вершин 1325-1432 м и урезом воды р. Томь в районе поселка Балыксу +460 м. Характерной чертой рельефа является резко выраженная округлость вершин гор, обусловленная эрозионно-денудационными процессами. Интенсивная деятельность последних имела большое значение для высвобождения золота из коренных источников с последующим образованием золотоносных кор химического выветривания (ЗКХВ) и многочисленных богатых россыпей.

Водораздельные склоны асимметричные: более крутые – южные, юго-восточные и более пологие – северные и северо-западные. Глубина вреза долин относительно водоразделов достигает 400-500 м. Обнаженность плохая, мощность рыхлых отложений колеблется от 0,5 до 5,0 м, достигая в долинах водотоков 15-20 м.

Гидрографическая сеть района представлена левыми притоками реки Томь – р.р. Балыксу и Ортон с их многочисленными притоками. Водный режим рек и ручьев района отличается резкими колебаниями. В период таяния снегов они многоводны, с быстрым течением, а во второй половине июня уровень воды резко падает. Летний сток за счет дождей играет незначительную роль.

По комплексу природных условий и характеру растительного покрова территория участка относится к Балыксинскому низкогорному черновому геоботаническому округу. Здесь преобладают черновые пихтовые леса, значительное распространение имеют берзовые и осиновые леса, лесные

крупнотравные луга, возникшие на месте вырубок и гарей пихтовых, кедрово-пихтовых лесов.

Растительность долин рек представлена березово-еловыми заболоченными, осиново-березовыми, темнохвойно-березовыми лесами и высокотравными лесными лугами.

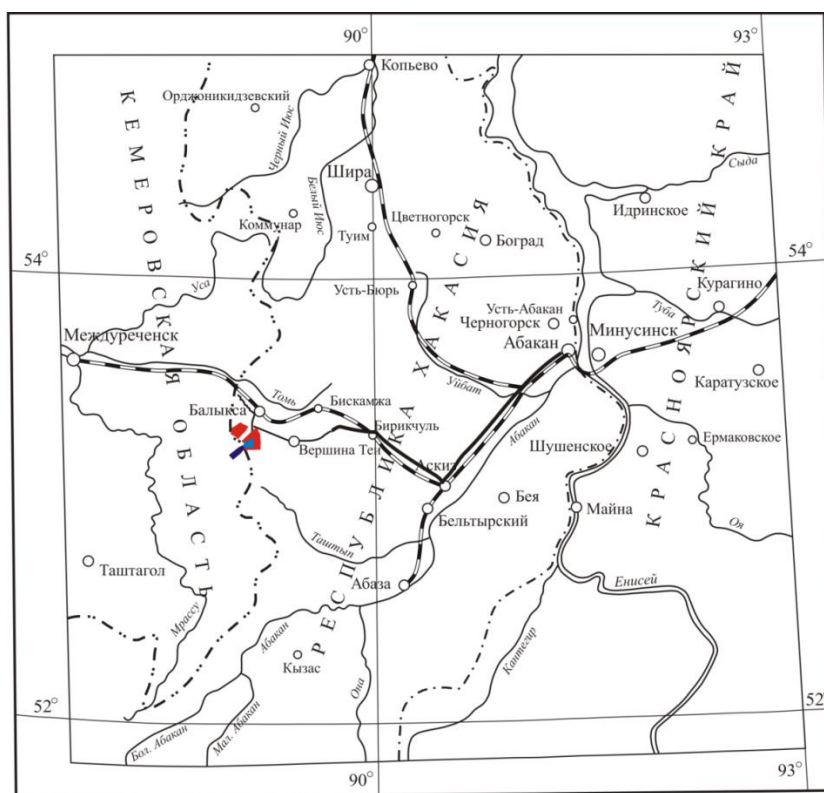
Однако, вследствие золотодобычи, многие долины рек безлесны. В результате вырубок в 1997-1998 годах практически безлесным остался участок Кедровский.

Климат района резкоконтинентальный. Минимальная температура в январе (до  $-48^{\circ}\text{C}$ ), максимальная в июле (до  $+34^{\circ}\text{C}$ ). Среднегодовое количество осадков составляет 760-780 мм. Снежный покров достигает мощности 1,5-2,5 м и тем самым предохраняет почву от зимнего промерзания. Район находится вне пределов зоны вечной мерзлоты. Продолжительность зимнего периода 6-7 месяцев (с октября по апрель). Снег выпадает во второй половине сентября - начале октября, а сходит в середине мая. Реки становятся в конце ноября и вскрываются в апреле. В районе работ отсутствуют заповедники и заказники.

Комсомольская площадь, выделенная в составе Ортон-Балыксинского золоторудного района Федоровско-Кедровского рудного поля, расположена в благоприятных географо-экономических условиях: по основным водотокам района имеется сеть автодорог, пригодных при надлежащем ремонте и поддержании для круглогодичного использования; в 20-25 км находится ж/д станция Балыксу железнодорожной ветки Абакан-Новокузнецк; имеется ряд населенных пунктов; в пос. Неожиданный располагается база золотодобывающего предприятия ООО АС «Камзас». Район связан с г. Абаканом автодорогами I, II и III категорий. С 2005 г. интенсивно ведется строительство федеральной дороги Абакан - Вер. Теи - Бол. Ортон - Таштагол, которая по проекту пройдет в юго-западной части площади. По долине р. Магызы проходит ЛЭП 10 кВ (Балыксу-Ортон). Свободные трудовые ресурсы в районе имеются в достаточном количестве. В 2008-2016

Участки работ связаны с базой предприятия (г. Абакан) автомобильными дорогами следующих категорий:

- Непосредственно на участках работ – бездорожье. В проекте предусматривается строительство тракторных подъездных путей к буровым площадкам и горным профилям (линиям траншей и мелкометражных скважин) общей протяженностью 20 км. Ниже приводится обзорная карта района работ (рис.1).



16



### **3. Общая характеристика изученности объекта**

Подробная история исследований района, включая геологическую, геохимическую и геофизическую изученность, детально приведена в отчетах В.М.Пенькина, 1993ф, М.Л.Махлаева, 1996ф, И.Н.Кольчикова, 1992ф, Ю.В.Беспалова, 1997ф, Е.А.Белоножко, 2007ф. Состояние общей изученности территории иллюстрируется граф. П.7. В данном разделе кратко освещены геолого-геофизические работы последних лет, ориентированные преимущественно на золото.

#### **3.1. Геологическая изученность**

Промышленная золотоносность района установлена с середины 30-х годов XIX столетия, в связи с открытием и разработкой богатейших россыпей золота по долинам левых притоков реки Балыксу - речек Федоровка, Веселая, Кедровка, Магызы, Камзас. Одновременно с эксплуатацией россыпей проводились поиски рудных месторождений золота, большое внимание уделялось поискам кварцевых и кварц-сульфидных жил. Геологическая служба на приисках Балыксинского района организована в 1927 г. В ее задачи входили поиски и разведка россыпей, контроль за отработкой месторождений, обобщение сведений по разведке и эксплуатации месторождений.

Работы проводились под руководством Ю.И. Меньшикова (1927-1935 гг.), В.П. Старкова (1931-1932 гг.), С.И. Егорова (1932-1936 гг.), А.Н. Вуколова (1937-1938 гг.), Ф.Н. Охотникова (1942-1948 гг.), Л.А. Королева (1945-1949гг.), А.П. Михайловской (1947-1955 гг.), С.Г. Бутенко (1950-1954 гг.), П.И. Скворцова (1939-1941 гг., 1952-1955 гг.), С.В. Майнагашева (1954-1956 гг.).

Государственная геологическая съемка масштаба 1:200000 впервые проведена И.К. Кокодзеевым (1957-1959 гг., лист N-45-XXX). В это же время

проводится геологическая съемка масштаба 1:50000 листа N-45-107-A под руководством А.И. Забияки.

В 1961-1965 гг. в районе проведены картосоставительские работы масштаба 1:50000 под руководством В.И. Гери с привлечением материалов ранее проведенных работ. Детально расчленены стратифицированные и интрузивные образования, а эффузивно-пирокластические и осадочные ранне-среднедевонские породы сопоставлены с комплексом синхронных отложений Минусинской впадины.

Поисковые работы масштаба 1:10000 - 1:2000 в верховьях р.р. Веселая, Федоровка, Магызы проведены Ортонской ПРП Западной комплексной экспедиции КГУ в 1959-1968 гг. под руководством М.П. Гугуева, С.Г. Бутенко, В.П. Саяпина, Д.Д. Баулы и В.Ф. Воробьева.

В 1989-1991 гг. в верховьях р.Федоровки проводила поисковые работы Ортонская партия Камешковской экспедиции ПГО «Запсибгеология» под руководством В.М. Пенькина. На юго-западном продолжении Федоровской штокверковой зоны выявлены перспективные на обнаружение промышленного оруденения участки. Установлена их приуроченность к узлам пересечения субширотных зон окварцевания с магнитными дайками северо-восточного простирания.

В 1990-1995 гг. Коммунаровская партия Минусинской ГРЭ проводила геологическое доизучение масштаба 1:50000 с общими поисками месторождений полезных ископаемых. Рифейско-кембрийские и вулканогенно-осадочные отложения выделены в составе Мрасской и Азыртальской СФЗ, а интрузивные образования – в составе комплексов раннекембрийского-раннедевонского возраста. Параллельно (1996-1999 гг.) той же партией велись поисковые работы на рудное золото.

В результате работ часть выявленных гипергенных геохимических аномалий, пространственно тяготеющих к контакту эффузивной и карбонатно-сланцевой толщ на водоразделе рек Федоровка-Веселая-Кедровка, заверена с поверхности горными выработками. В зонах

рассланцевания и будинажа с кварцевым прожилкованием выявлены рудные тела мощностью от 1,0 до 13,4 м, протяженностью 70-360 м, со средним содержанием золота 2,2-13,9 г/т.

С целью изучения кор химического выветривания в 1994-1995 гг. проводились работы КНИИГиМСа под руководством А.И.Забияки[3]. Охарактеризованы основные морфологические типы кор выветривания, изучена золотоносность линейных кор, дана их прогнозная оценка, рекомендованы направления дальнейших геологоразведочных работ

В 2000 г. проведенными работами на юго-западном фланге Ортон-Балыксинского золотоносного района, на территории Кемеровской области, Горнорудной Компанией «Кемерово-Москва» (ОАО ГК «КЕМО») выявлено и оценено золоторудное месторождение Федоровское-1 с суммарными, но не утвержденными, запасами и ресурсами рудного золота более 165т.

В 2005-2007 гг. за счет средств федерального бюджета РФ поисковые работы на площади выполнялись ОАО «Берег», в результате производства которых в Республике Хакасия продолжение минерализованных зон месторождения Федоровское-1 прослежено и оценено на перспективной Кедровской площади на северо-восток от границы горного отвода ОАО ГК «КЕМО». Прогнозные ресурсы золота юго-западной части Кедровской площади апробированы в ФГУП ЦНИГРИ (Протокол № 5 подсекции экспертизы и апробации ПР Ученого Совета от 20.08. 2007 г.). До глубины 200 м прогнозные ресурсы золота категории Р2 по бортовому содержанию 0,4 г/т утверждены в количестве 80 т или 32,65 млн. тонн руды, при среднем содержании золота в рудах 2,45 г/т.

В настоящее время, в соответствии с лицензией на право пользования недрами, частным инвестором ведутся геологоразведочные работы на Федоровском участке, заключающем одноименное месторождение (Кемеровская область, верховья р.Федоровка).

На территории Республики Хакасия геологическое изучение и добычу россыпного золота в долинах р.р. Балыксу, Камзас ведет ООО "Юнион-

Интекс" (лицензии на право пользования недрами АБН 00336 БЭ, АБН 00337 БР). Добычу и геологическое изучение россыпного и рудного золота на Магызинской площади проводит ООО Аскиз (лицензия АБН 00358 БЭ).

### **3.2. Геохимическая изученность**

Площадные поиски по вторичным ореолам рассеяния в комплексе с геолого-геофизическими работами впервые проведены в 1954 г. Хакасской геофизической партией под руководством М.А. Холмова. Опробование велось по сети 500x100 м, площадь удовлетворительно опойскавана на свинец, цинк, медь, никель, молибден, кобальт.

В период 1954-1964 гг. в районе проводились поиски по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:25000 на перспективных участках. Выявлены небольшие по размерам ореолы меди, цинка, свинца, мышьяка, молибдена. Из-за низкой чувствительности анализа на золото аномалий, заслуживающих постановки работ, не выявлено.

В 1976-1980 гг. в пределах Балыксинского рудно-россыпного района проводились поиски по потокам рассеяния масштаба 1:50000 Иркутским институтом геохимии им. А.П.Виноградова СО АН СССР под руководством Г.М. Гундобина. Высококонтрастные потоки золота (содержания 0,06-3,2 г/т) выявлены на участке водораздела рек Магызы-Веселая-Кедровка, который, по мнению автора, является перспективным на обнаружение возможного промышленного оруденения.

В 1988-1992 гг. Геохимической партией ГП «Красноярскгеолсъемка» проведены поиски по потокам рассеяния масштаба 1:200000[8]. Аномальные потоки рассеяния золота выявлены по рекам Магызы, Веселая, Кедровка.

При проведении ГДП-50 в 1990-1995 гг. Коммунаровская партия Минусинской ГРЭ провела опережающие площадные поиски по потокам рассеяния. Шаг опробования составил 100-200 м. Выявлены потоки рассеяния золота интенсивностью 0,01-0,6 г/т в бассейне рек Магызы-

Веселая-Кедровка. Результаты всех проведенных геохимических поисков, в общих чертах, сопоставимы.

Непротяженные слабоконтрастные (0,02-0,06 г/т до 0,6 г/т) потоки рассеяния золота и элементов-спутников: серебра, мышьяка, меди, свинца, цинка по результатам исследований различных авторов приурочены к бассейну рек Магызы-Веселая-Кедровка.

В 1990-1998 гг. Коммунаровская партия проводила литохимические поиски по вторичным ореолам рассеяния масштаба 1:10000. Опробование по сети 100x20 м велось на участках: Магызинский, Чашкатский, Южночашкатский, Верхнеязыгольский. На участке Весельском (юго-западный фланг Кедровского участка) кондиционные площадные поиски масштаба 1:10000 проведены Коммунаровской партией в 1990-1991 гг. Геохимические поиски м-ба 1:2000 проведены на западном фланге участка Кедровский в 1991г. Алатаусским отрядом Центральной геофизической экспедиции ПГО «Запсибгеология» под руководством Н.П.Ширянина.

### **3.3. Геофизическая изученность**

В 1952 г. партией № 44 «Енисейстрой» под руководством Глазова Ю.Н. проведена эманационная и радиометрическая съемки масштаба 1:50000 (граф.П.7).

Начиная с 50-х годов, в районе проводятся комплексные геолого-геофизические работы, включающие магниторазведку, литохимическую и радиометрическую съемки.

В 1955 г. Хакасская геофизическая партия под руководством Н.А. Холмова проводит магнитометрические и металлометрические работы масштаба 1:50000, в результате которых выявлено Изыхольское железорудное месторождение и предварительно оценены его запасы по геофизическим данным. В 1966-1967 гг. проведена гравиметрическая съемка масштаба 1:50000[10].

В 1965-1966 гг. Хакасской геофизической партией (Звягинцев, 1966ф) на участке Ортонском проведены детальные геофизические работы 1:10000 масштаба с целью поисков золотоносных зон сульфидно-кварцевого прожилкования. В комплекс работ входили магниторазведка, металлометрия, электроразведка методом естественного поля, геологические маршруты с радиометрией, небольшой объем горных работ. В результате выявлена связь положительных узколокальных аномалий северо-восточного простирания с сериями даек основного состава и отрицательных магнитных аномалий – с тектоническими нарушениями субширотного простирания. Сделан вывод о возможности обнаружения золотооруденения в узлах их сочленения. Даны рекомендации по направлению поисковых работ.

В 1991г. в Балыксинском районе закончена высокоточная аэромагнитная и аэрогамма-спектрометрическая съемка масштаба 1:25000 [10]. Проведена интерпретация геолого-геофизических материалов и даны рекомендации по направлению поисковых работ.

В 1991г. также завершены детальные геофизические работы Алатаусского отряда Центральной геофизической экспедиции ПГО «Запсибгеология» на Ортонско-Федоровском участке. Магниторазведка, металлометрия, электроразведка методами РСВП, ЕП, СЭП проведены в масштабе 1:10000, а также магниторазведка и электроразведка методом РСВП – в масштабе 1:2000.

По результатам этих работ выделены узлы пересечения аномальных зон субширотного простирания, выявленных методом РСВП, с магнитными дайками северо-восточного простирания и крутого падения. Предполагается обнаружение в узлах пересечения богатых по содержанию золота рудных столбов.

В процессе ГДП-50 Коммунаровской партией на Кедровском участке в небольшом объеме в опытном порядке на известных зонах с золоторудной минерализацией проведены площадные газортутная и гаммаспектрометрическая съемки [17]. Газортутная съемка оказалась

неэффективна, гаммаспектрометрия – малоэффективна. В 1995 году, также в небольшом объеме, в опытном порядке, проведена магнитная градиентометрия, показавшая применимость метода в целях картирования геологических образований с различными магнитными свойствами.

#### **4. Характеристика объекта работ**

Общая геологическая ситуация площади проектируемых работ отражена на "Карте золотоносности Ортон-Балыксинского рудного района", построенной на формационной основе (граф.П.1). Карта иллюстрирует пространственное положение известных локальных площадей (участков проведения первоочередных работ), перспективных на выявление крупнообъемных залежей золота, их приуроченность к соответствующим структурно-вещественным комплексам.

Результаты последних региональных геологических исследований в Ортон-Балыксинском рудном районе, выполненные Минусинской ГРЭ, изложены в отчете "Геологическое доизучение масштаба 1:50000 с общими поисками месторождений полезных ископаемых на площади листов N-45-94-Б-б,г; N-45-94-Г; N-45-95-А-а,в; N-45-95-В; N-45-107-А; N-45-107-Б (Балыксинская площадь)" [17]. Силами Минусинской ГРЭ на ряде участков проведены работы по заверке геохимических аномалий [18]. С целью обеспечения максимально достоверного изложения материалов характеристика геологического строения площади и участков в текстовой части настоящего проекта приводится согласно последней легенде предшественников [17].

Согласно легенде по ГДП-50 Балыксинская площадь глубинными разломами разграничена на 5 структурно-формационных зон: Томскую, Июскую, Мрасскую, Азыртальскую и Балыксинский грабен.

В Томской СФЗ расположены участки "Назасский" и "Изасские кварциты", получившие отрицательную оценку [18]. Стратифицированные образования представлены метаморфизованными отложениями конжинской

свиты, прорванные габбро-диоритами тебинского и гранитоидами мартайгинского комплексов.

В Июсской СФЗ (Анзас-Балыксинской тектонической зоне) расположен участок "Калтасский". Основную площадь занимают вулканогенно-осадочные образования белоиюсской (калтасской) свиты.

Породы подвергнуты дислокационному метаморфизму и содержат линзы и тектонические блоки серпентинитов саланского комплекса.

Азыртальская СФЗ характеризуется распространением известняков и доломитов чарыштагской и биджинской свит, содержащих гранитоидные тела мартайгинского комплекса.

Балыксинский грабен, ограниченный субмеридиональными Балыксинским и Азыхгольским разломами, заполнен красноцветными эффузивно-осадочными отложениями раннего девона.

#### **4.1. Стратиграфия**

Конжинская свита (R1kn) слагает крупную антиклинальную структуру северо-восточного простирания в верховьях р.р.Изас, Назас. Породы свиты представлены черными графитисто-кремнистыми и зелено-серыми метаморфическими сланцами, кварцитами, мраморизованными известняками и мраморами. К кварцитам приурочена золоторудная минерализация участка "Изасские кварциты".

Белоиюсская (калтасская) свита (R1bl) протягивается узкой полосой (0,5-2 км) вдоль р.Томь. Сложена преимущественно диабазовыми порфиритами и их туфами с прослоями спилитов, алевролитов, песчаников, кварцитов. Характерным новообразованным минералом в эффузивах является зеленый амфибол (до 70%). Породы свиты составляют большую часть площади участка Калтас.

Сыннигская свита (R2sn) картируется в бортах долины р.Томь в районе устьев р.р.Калтас, Б.Казыр, на участке Калтас. Преобладают темно-серые и черные известняки, известковые песчаники, туфопесчаники с



подчиненным развитием эффузивов и туфов среднего и кислого состава, углеродисто-кремнистых сланцев.

Приуроченность белоиюсской и сыннигской свит к Кузнецко-Алатаусскому глубинному разлому определяет и пространственную связь данных вулканогенно-осадочных образований с гипербазитами саланского комплекса и высокую степень дислокационного метаморфизма первых.

Чарыштагская свита (R3čr) залегает в основании разреза позднерифейских отложений Азыртальской СФЗ, в ядрах антиклинальных структур, на водоразделе р.Балыксу – Б.Шора. Свита сложена известняками и доломитами, переходными разностями между ними и прослоями силицилитов.

Биджинская свита (R3bd) залегает на крыльях брахиантиклинальных структур, сложена известняками, доломитами, часто строматолитовыми. Нижняя граница свиты четкая, хорошо визуально определяемая и представлена маркирующим горизонтом розово-серых, кремовых, зеленоватых тонкослоистых плитчатых известняков мощностью 15,0-20,0 м (помадка).

Тузухсинская свита (€1-2 ts) имеет пестрый литологический состав и представлена разномышными известковистыми песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами, сланцами. В средней части свиты встречаются маломощные линзы темно-серых известняков. Отложения свиты распространены преимущественно на площади листа N-45-107-Б, занимая обширные площади в междуречье Бол. и Мал. Шоры, в верховьях р.Каменки.

Мрасская свита (€1 mr) – картируется в бассейне рек Магызы, Кедровка, Веселая, Дресвянка. В структурном отношении образования свиты образуют крупную Чашкатскую антиклиналь и Дресвянскую синклиналь. По литологическому составу мрасская свита подразделена на две подсвиты.

Нижняя подсвита существенно вулканогенная – диабазы, андезитобазальты, их туфы, кристаллические и хлоритовые сланцы.

Верхняя подсвита представлена темно-серыми, черными известняками, кремнистыми, глинистыми сланцами, песчаниками и туфами различного состава.

К отложениям свиты приурочены наиболее значимые (из известных) золоторудные объекты: участки Федоровский (Кемеровская область), Кедровская и Комсомольская площади.

#### Нижнедевонские стратифицированные образования (D1)

В изученном районе эти образования представлены мощным (более 3000 м) осадочно-вулканогенным комплексом, выполняющим Балыксинский грабен. В виде расширяющейся от 1,5 до 5,8 км полосы субмеридионального простирания они прослеживаются вдоль долины р. Балыксу на расстоянии 23 км.

На всем своем протяжении данная полоса ограничена с востока Балыксинским, с запада – Азыхгольским разломами. Вещественный состав раннедевонского осадочно-вулканогенного комплекса Балыксинского грабена определяется доминирующим развитием вулканитов основного, среднего и, в меньшей степени, кислого состава, находящихся в ассоциации с преимущественно красноцветными вулканогенно-терригенными и терригенными отложениями.

#### Верхнемеловые-нижнепалеогеновые отложения (K2-P)

К нерасчлененным отложениям верхнего мела – нижнего палеогена отнесены образования коры выветривания линейного, редко площадного типа, развитые, в основном, в верховьях р. Магызы и на водоразделе р. Федоровка – р. Веселая.

Образования коры выветривания представляют собой яркие по цвету глины буровато-желтого, желтовато-бурового, оранжевого, желтого, красноватого цветов. Нижнюю часть коры составляют сапролиты светлого, желтовато-коричневого, палевого цвета, полностью сохранившие текстуру и структуру материнских пород. Выше по разрезу они переходят в

бесструктурные пестрые глины оранжевого, желтого и красновато-коричневых оттенков цвета.

Линейные коры выветривания развиваются преимущественно по золоторудным залежам и потому зачастую золотоносны в промышленных концентрациях.

#### **4.2. Четвертичные отложения (Q)**

Четвертичные отложения в районе широко распространены и представлены элювиально-делювиальными образованиями водоразделов, делювиальными на склонах, аллювиальными в долинах рек и ручьев, коллювиальными отложениями у подножий крутых склонов в виде каменных потоков и покровов.

Делювиальные отложения развиты по склонам возвышенностей и на водоразделах. Сложены они обломками подстилающих пород, сцементированными песчано-глинистым материалом.

Элювиальные образования покрывают все выровненные поверхности водоразделов и представлены дресвяно-щебенистым или грубообломочным и глыбовым материалом.

Аллювиальные отложения мощностью до 15 – 20 м развиты в долинах р.Балыксу, Веселая, Магызы и их притоках. В бортах долин рек встречаются останцы аллювиальных террас. С аллювиальными отложениями связаны все известные россыпи золота, в настоящее время большей частью отработанные.

#### **4.3. Интрузивные образования**

Массивы интрузивных комплексов, размещающихся на Балыксинской площади, имеют четко выраженную пространственную приуроченность к определенным СФЗ, что обусловлено генетическими критериями и возрастной последовательностью их формирования в процессе активного геотектонического функционирования Кузнецкого Алатау. В Мрасской и Азырталской СФЗ магматические образования развиты крайне

неравномерно и большей частью представлены субвулканическими и существенно габбровыми комплексами, реже гранитоидными образованиями мартайгинского комплекса.

В пределах района проектируемых работ выделяются следующие интрузивные комплексы:

1 – тебинский габбро-амфиболит-гнейсодиоритовый, условно раннерифейский –  $v\delta R1t$ ;

2 – саланский гипербазитовый, условно раннерифейский –  $spR1s$ ;

3 – кундустуюльский габбро-диоритовый, раннекембрийский -  $v\delta\epsilon1$  kd;

4 – среднекембрийский? габбро-порфиритовый -  $v\epsilon2$  ;

5 – когтахский габбро-монцонитовый среднекембрийский -  $vgm\epsilon2k$ ;

6 – шорско-тейский клинопироксенит-габбровый, среднекембрийский -  $uv\epsilon2st$ ;

7 – мартайгинский габбро-диорит-плагиогранитовый среднекембрийский -  $vr\epsilon2 m$ ;

8 – тигертышский гранодиорит-гранитовый позднекембрийско-ордовикский -  $\gamma\delta\epsilon3-Ot$ ;

9 – культайгинский сиенит-габбровый позднесилурийско-раннедевонский -  $v\xi\gamma S2-D1k$ ;

10 – хайлеольский габбро-альбититовый позднесилурийско-раннедевонский -  $val S2 -D1h$ ;

11 – раннедевонский микрогаббровый-габбровый -  $mvvD1$  .

#### 4.4. Тектоника

Федоровско-Магызы-Калтасская площадь по тектоническому положению находится в зоне сочленения двух разновозрастных структурных комплексов: каледонского и герцинского. Эти комплексы резко обособляются друг от друга как по структурно-формационным признакам, так и по типу геотектонического развития.

В соответствии с этим на площади выделяется два структурных этажа – нижний – геосинклинальный (рифей-кембрий) и верхний – межгорных прогибов (девон).

Отложения нижнего этажа образуют крупные линейные и брахиморфные структуры. Размах крыльев складок в линейных структурах до 5 и более километров, они ундулируют, в основном, в северо-восточном направлении.

Девонские стратифицированные отложения образуют верхний структурный этаж. Отложения этого этажа залегают с разрывом на отложениях нижнего этажа, породы яруса залегают полого и образуют узкие складки в Балыксинском грабене.

Формирование тектонических структур района тесно связано с развитием Кузнецкоалатаусского глубинного разлома субмеридионального простирания (Анзасско-Балыксинская зона разломов). Значительная протяженность, большая его амплитуда, а также неоднократное возобновление движений привели к тому, что он представлен не одной трещиной, а мощной разрывной зоной, ширина которой достигает 3,0-3,5 км.

Одной из ветвей Кузнецкоалатаусского разлома является Балыксинский разлом, представленный серией сближенных тектонических зон дробления и смятия общей шириной 300-500 м, протягивающихся в меридиональном направлении.

Разлом отграничивает Балыксинский грабен с запада. Заложение разлома относится к верхнему протерозою, а его неоднократные подновления

продолжались, по-видимому, еще в среднем палеозое. Падение сместителя западное под углами 60-70°.

Азыхгольский разлом отделяет вулканиты девона от карбонатных пород верхнего протерозоя (восточный борт Балыксинского грабена). Разлом представлен широкой зоной развальцованных, подробленных пород, достигающей нескольких десятков метров.

Теренсинско-Камзасская тектоническая зона состоит из ряда параллельных разломов, которые прослеживаются вдоль долины р.Камзас, Магызы. Простираение нарушений зоны в северо-восточном направлении (30-40°), падение как на северо-запад, так и на юго-восток, под углами от 40 до 80°.

К Теренсинско-Камзасской тектонической зоне приурочено медно-молибденовое проявление «Брусничный Плес», кварц-золоторудные жилы Горные, Камзасские, Прощальная.

Федоровско-Кедровская система разломов северо-восточного простирания контролирует внедрение пластовых тел кундустуюльского комплекса. К ней приурочена золоторудная минерализация (месторождение Федоровское-1 в Кемеровской области, Кедровский участок и большинство кварц-золоторудных жил в Хакасии).

Отложения мраморной свиты принимают участие в сложении двух крупных плективных структур площади – Чашкатской антиклинали и Дресвянской синклинали.

Чашкатская антиклиналь ориентирована в северо-восточном направлении, ось структуры прослеживается в районе одноименной г.Чашкат. Ядерная часть сложена эффузивами основного состава нижней подсвиты, крылья – терригенно-эффузивно-карбонатными отложениями верхней подсвиты. Размах крыльев 3,0-4,0 км, углы падения 50-65°.

Дресвянская синклиналь в ядерной части сложена известняками и доломитами верхней подсвиты мраморной свиты, крылья структуры –

терригенно-карбонатными отложениями подсвиты. Ось складки прослеживается по водоразделу рр.Левая и Правая Дресвянка.

Вулканогенные и вулканогенно-осадочные отложения верхнего яруса слагают самостоятельную структуру – Балыксинский грабен, - структурно и литологически тесно связанный с северо-западной частью Минусинской впадины. Основной пикативной структурой грабена является Балыксинская антиклиналь. В ядре складки обнажаются эффузивные породы ойской свиты, перекрытые на крыльях вулканогенными породами каменской и вулканогенно-осадочными отложениями тарланской свиты. Ось антиклинали полого погружается на север.

#### **4.5.Полезные ископаемые**

На площади известны месторождения и проявления черных, цветных, редких и благородных металлов, месторождения и проявления неметаллических полезных ископаемых и различных строительных материалов (граф. П.1). Характеристика объектов, закономерности их размещения приведены в отчетах по ГДП-50 [17]; ПР[26]. По материалам предшественников здесь кратко освещается только изучаемое полезное ископаемое – золото. Региональная позиция Федоровско-Кедровского рудного поля определяется приуроченностью его к северо-восточной части Ортон-Балыксинского золотоносного района. Границы района определены ареалом распространения комплексов пород Мрасской подзоны (формации поперечного тектонического блока) в островодужной Мартайгинско-Верхнелебедской структурно-формационной зоне Кузнецкого Алатау [1,10].

История освоения и геологического изучения рудного района началась с открытия и разработки богатейших россыпей «Знаменитой Федоровки». На территории района с 1832 года было добыто около 40 т россыпного золота, причем более половины - на территории Федоровско-Кедровского рудного поля. За период длительной истории разработки богатейших россыпей, а также поисков коренного золота при

геологосъемочных работах масштаба 1:200000 – 1:50000 и ГДП-50 были выявлены 74 жилы, в 22 из которых отмечено видимое золото. Участки с видимым золотом ограниченных размеров подвергались старательской отработке карьерами, штольнями и шурфами до глубины 10-30 м. Из 4 жил (Золотая-Дмитриевская, Кедровская-1, Комсомольская-1 и Стержневая) в общей сложности было добыто около 247 кг золота.

Лишь в начале XXI века было выявлено, оценено и частично разведано среднее по масштабу крупнообъемное коренное месторождение золота Федоровское-1 [4-8,10,20], 27 рудных тел которого локализованы в 60-100 метровом рудоносном горизонте песчаников с прослоями черных сланцев и золоторудные залежи участка Кедровский. Геологическое строение рудовмещающих горизонтов месторождения Федоровское-1 и Кедровского участка по предварительным сопоставлениям идентичны.

#### Участок Федоровский

Характеристика приводится по результатам геологоразведочных работ, проведенных на участке в 2001-2003 гг. ОАО Горнорудная Компания «Кемерово-Москва» (ОАО ГК «КЕМО»). На участке выявлено золоторудное месторождение Федоровское-1, принятое в качестве месторождения-аналога для объектов Федоровско-Кедровского рудного поля. Месторождение приурочено к вулканогенно-осадочным породам мрасской свиты нижнего кембрия (углеродистые сланцы, алевролиты, брекчированные песчаники, известняки, лакколиты и силы габбро-диоритов), локализуясь в золотоносной зоне шириной около 3 км, прослеженной в северо-восточном направлении на 4,5 км. В ней выделяются рудные зоны – горизонты «граувакковых песчаников», представленных хлоритизированными, амфиболитизированными, эпидотизированными, серпентинизированными, серицитизированными и окварцованными породами. Отмечается привнос углеродистого вещества [27].

На участке в пределах рудных зон выявлено более 90 пластообразных субпараллельных рудных тел (залежей) со стержневыми кварцевыми жилами



с крутым падением на северо-запад. Контуры рудных тел определяются по результатам опробования. Протяженность тел от 300-700 до 800-1500 м при мощности от нескольких до десятков м. Средние параметры разведанных рудных тел при этом составляют: содержание – 3,7 г/т, мощность – 4,2 м. Скважинами залежи прослежены на глубину до 240 м (до горизонта +660м). Руды относятся к золото-магнетит-сульфидно-кварцевому типу. Прожилково-вкрапленная минерализация приурочена к межпластовым срывам между литологическими разностями пород и диагональной сеткой сколов, оперяющих эти дизъюнктивы в слоистых толщах. В хрупких песчаниках и габбро-диоритах, раздавленных, брекчированных и будинированных между пластичными породами, развита прожилково-вкрапленная штокверковая минерализация. Содержание сульфидов в рудах не превышает 1-3 %. С поверхности до глубины 25 м (в среднем) руды представлены окисленными разностями или неперемещенной структурной золотоносной корой химического выветривания (ЗКХВ) и отложений карстовых пустот. Распределение золота в рудных залежах бананцевое, полосовое и крупногнездовое. При средних содержаниях золота в залежах от 2,8-3,7 до 4,5-7,8 г/т в отработанном объеме отрезка жилы Стержневой его содержание составило 1850 г/т (по извлеченному металлу). По данным эксплуатации, рядовое бороздовое опробование, применявшееся при производстве геологоразведочных работ на месторождении Федоровском, занижает фактическое содержание золота в рудах в среднем в 6,4 раза.

Технологические исследования показали, что извлечение золота из первичных руд способом кучного выщелачивания составляет 79,8%. Извлечение по гравитационной схеме составило 72-75%. Доизвлечение металла из промпродукта и хвостов гравитации возможно кучным выщелачиванием. Из руд коры химического выветривания золото извлекается в шлиховые концентраты промывкой на промприборе ПГШ-50 в количестве 23%. В дресвяно-щебенистом отвале концентрируется 74% металла. После дробления отвальной породы до класса + 3 мм на отсадочной

машине и концентрационном столе извлекается еще 47%. Из оставшегося в хвостах гравитации металла (27% от общего количества) до 80% его может быть извлечено способом кучного выщелачивания.

Разведанные запасы золота по категории С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> по рудным зонам Федоровского месторождения, оконтуренных по бортовому содержанию 0,8 г/т, по состоянию на 01.07.2003 составляют 2572 кг золота в окисленных рудах (ЗКХВ) и 1486 кг – в первичных рудах. Продуктивность 1 км разведанных зон (при бортовом содержании 0,8 г/т, среднем – 3,7 г/т) составила 410 кг металла по КХВ и 3,4 т – по первичным рудам (суммарно ~ 3,8 т). Прогнозные ресурсы золота по изученной части месторождения оценены в следующих количествах: Р<sub>1</sub> – 3,9 т по ЗКХВ и 52,6 т по первичным рудам; Р<sub>2</sub> – 12,8 т по ЗКХВ и 94 т по первичным рудам (Р<sub>1</sub> и Р<sub>2</sub> соответственно 16,7 и 146,6 т) [4-8].

Запасы и ресурсы по Федоровскому участку не апробированы и на балансовый учет не поставлены.

#### Участок Кедровский

Участок Кедровский, размером в плане 0,8 км \* 1-1,2 км, находится на границе с Кемеровской областью и примыкает с юго-запада к Федоровскому месторождению, являясь его продолжением на территории Республики Хакасия.

Стратиграфический разрез площади участка представлен островодужными отложениями нижнего кембрия, объединенными в мрамскую свиту (граф. П. 1). Свита подразделена на 2 подсвиты в ранге формаций: нижнемрамскую и верхнемрамскую.

Нижнемрамская подсвита сложена андезитами, базальтами их туфами, алевролитами, кристаллическими и хлоритовыми сланцами атдабанского яруса нижнего кембрия. Породы относятся к вулканогенно-осадочной андезито-базальтовой островодужной формации. Мощность подсвиты более 1000 м. Породы подсвиты обнажены в центральной части рудного поля в

ядре Федоровской антиклинали. Они также ограничивают рудное поле с северо-запада, где слагают ядро Чашкатской антиклинали.

Верхнемрасская подсвета Ю.В. Беспаловым при ГДП-50 подразделена на 2 пачки: первую и вторую. Возраст рудоносной 1-ой пачки определен пределами ботомского века нижнего кембрия по спикулам губок и радиоляриям. Сложена 1-ая пачка граувакковыми песчаниками с прослоями черных сланцев, алевролитами, углеродисто-кремнистыми сланцами, джасперидами, лидитами, черными известняками, горизонтами туфов среднего и основного состава. Вся совокупность пород является отложениями флишевой формации, сформированными на склонах и террасах нижнемрасской андезит-базальтовой островной дуги. Суммарная мощность пород 1-ой пачки достигает 1000 м. Породы простираются в северо-восточном направлении вдоль ЮВ склона Чашкатского хребта и падают, преимущественно, на северо-запад под углами 50-80°. С подстилающей подсветой контакт тектонический.

Серые мраморизованные и доломитизированные известняки с горизонтами кремнистых и глинистых сланцев 2-ой пачки верхнемрасской подсветы согласно залегают на рудоносных породах 1-ой пачки. Породы относятся к формации рифогенных известняков и содержат ископаемую фауну тойонского века нижнего кембрия. Отложения 2-ой пачки распространены юго-восточнее долин р. Веселой и р. Федоровки, где слагают ядро Дресвянской синклинали. Мощность пачки ~ 600 м.

Рудоносность стратиграфического разреза определяется ареалом развития пород 1-ой пачки верхнемрасской подсветы. В них сосредоточены все рудопроявления и Федоровское-1 месторождение коренного золота. Здесь, на ЮВ склоне Чашкатского хребта, в рыхлых отложениях над этими рудоносными породами зафиксированы гипергенные геохимические ореолы золота, а в долинах рек Федоровки и Веселой – локализованы богатые россыпи золота, ныне полностью отработанные. Важно отметить, что на противоположном СЗ склоне Чашкатского хребта (севернее площади

показанной на граф. П.1), где отложения нижнемрасской подсвиты перекрыты породами рудоносной 1-ой пачки верхнемрасской подсвиты, в долинах рек Магызы и Ортоната также локализованы богатые россыпи и рудопроявления золота.

Геологическая структура Федоровско-Кедровского рудного поля, представлена крыльями Федоровской и Чашкатской антиклиналей, сложенными рудоносным флишем 1-ой пачки верхнемрасской подсвиты. Породы в крыльях складок простираются в северо-восточном направлении вдоль ЮВ склона Чашкатского хребта. С северо-запада рудное поле ограничено ядром Чашкатской антиклинали, выполненном вулканогенно-осадочной андезито-базальтовой формацией нижнемрасской подсвиты. С юго-востока рудоносная структура перекрыта пачкой рифогенных известняков, обнаженных в ядре Дресвянской синклинали. С северо-востока рудное поле ограничено девонскими породами Балыксинского грабена, а с юго-запада – Федоровским гранитоидным массивом мартайгинского комплекса.

Общая протяженность рудного поля в обозначенных границах на территории РХ достигает 11 км при ширине 1,5-3 км. Примерно половина территории рудного поля (~10 км<sup>2</sup>) находится в Кемеровской области и входит в горный отвод ОАО «Горнорудная компания Кемерово-Москва» (ОАО ГК «КЕМО»). Северо-восточная часть рудного поля расположена на территории Республики Хакасия.

Магматические породы в пределах рудного поля представлены массивами порфировидных габбро и габбро-диоритов кундустуюльского комплекса нижнего-среднего кембрия, телами плагиоклазсодержащих пироксенитов, среднезернистых габбро, многочисленными дайками габбро-диабазов шорско-тейского комплекса среднего-верхнего кембрия, массивами мартайгинского габбро-диорит-плагиогранитного комплекса среднего кембрия-ордовика. Указанные магматические породы вызвали ороговикование и мраморизацию осадочных толщ.

На территориях Берикульского, Комсомольского, Федотовского, Центрального и других рудных полей Кузнецкого Алатау в массивах мартайгинского комплекса и прилегающих терригенно-карбонатных породах локализованы средние по масштабу жильные и штокверковые месторождения золото-сульфидно-кварцевой формации. Подобные объекты пока не обнаружены на западном фланге Федоровско-Кедровского рудного поля в связи с имеющимся там гранитоидным массивом.

В Коммунарковском рудном районе в массивах порфировидных габбро и габбро-диоритов кундустуюльского комплекса локализованы жильные и штокверковые месторождения золото-кварцевых руд. Аналогичные проявления вскрыты кустом из 3 скважин в порфировидных габбро и на месторождении Федоровское-1 [5].

Приведенные признаки наличия различных типов золотой минерализации указывают на возможную полигенную и полихронную природу формирования стратиформных тел золотых руд в горизонтах песчаников Федоровско-Кедровского рудного поля.

Рудоносные зоны Кедровского участка представлены горизонтами глубоко метасоматизированных граувакковых песчаников с прослоями черных сланцев и окварцованных известняков 1-ой пачки верхнемрасской флишевой подсвиты. Они несут наложенную прожилково-вкрапленную золото-магнетит-пирит-кварц-анкеритовую минерализацию. За пределами рудоносных пластов встречаются лишь отдельные прожилки и линзы кварц-карбонатного состава, не представляющие промышленной ценности вследствие ограниченных размеров рудных обособлений и низких содержаний золота [20].

Рудные тела представляют собой крутопадающие залежи с повышенной концентрацией прожилково-вкрапленной минерализации и содержаниями золота, достаточными для промышленной разработки открытым способом. Руды представлены окварцованными, анкеритизированными, хлоритизированными, альбитизированными,

серицитизированными (березитизированными) породами с убогой вкрапленностью пирита, халькопирита, пирротина, магнетита и самородного золота. Количество рудных минералов колеблется от единичных зерен до ~3%. Прожилки, маломощные и короткие линзы, гнезда и жилы анкерит-кварцевого состава составляют от 1 до 5% объема рудоносных пород.

В результате проведенного ОАО «Берег» комплекса геолого-поисковых работ на Кедровском участке предварительно установлено:

- выделяемые в пределах рудоносных горизонтов рудные залежи локализуются в пластах вулканогенно-терригенных отложений, заключенных между пачками углеродистых известняков, имеют восток-северо-восточное простирание. Горизонты углеродистых известняков являются структурными и геохимическими барьерами по периферии или внутри зон гидротермального выщелачивания, наложенного на вулканогенно-терригенные образования [8];

- рудные залежи не имеют четких геологических границ, выделяются в пределах золотоносных зон только по результатам опробования;

- единичными буровыми скважинами золотооруденение прослежено до средней глубины 150 метров с варьирующей мощностью обогащенных участков и крайне неравномерным распределением металла, рудные залежи на глубину не оконтурены;

- руды содержат в небольшом количестве (1-3%) пирит, халькопирит, галенит, магнетит. Золото самостоятельно выделяется в массе кварца, реже заключено в виде мелких субмикроскопических образований в зернах магнетита, где оно образует тончайшую вкрапленность и волосовидные прожилки по границе зерен рудных минералов и достигает содержаний золота - первые %/т;

- выявленное оруденение относится к золото-кварцевой формации. Руды малосульфидные, окисленные в верхних частях рудных залежей. Над зонами минерализации развиты золотоносные отложения кор химического

выветривания и карстовых полостей установленной мощностью до 25 метров;

- проведенные ЦНИГРИ полупромышленные технологические исследования руды в лаборатории ФГУ ТулНИГП (г. Тула) показали принципиальную возможность извлечения золота из руд Кедровского участка методом гравитационного обогащения и кучного выщелачивания. В зависимости от фракции дробления процент извлечения металла достигает до 92%;

- золотооруденение Кедровского участка по комплексу особенностей: строению золотоносных рудных зон, формационному типу, вещественному составу, технологическим свойствам руд и даже уровню содержаний полезного компонента является аналогом месторождения Федоровское – I [20].

- все пробы, отобранные в период проведения прогнозно-поисковых работ, были проанализированы спектральным анализом на 23 элемента. Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы: из всех элементов слабая положительная корреляционная связь золота установлена только с серебром.

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

### 5.1. Проектирование

Основной задачей проекта являются поиски и оценка запасов рудного золота в пределах участка Асановский-северо-восточная часть Ортон-Балыксинского золоторудного района, выявление крупнообъемных золоторудных залежей с промышленными концентрациями металла, локализация и оценка запасов золота по категории С2. Обоснование промышленной значимости выявленного оруденения на основе производства опытно-методических и лабораторно-технологических исследований руд. Разработка рекомендаций по направлению дальнейших геологоразведочных работ. По видам работ планируется буровые (поисковое бурение), каротажные, горнопроходческие (канавы), опробовательские, лабораторные и камеральные работы (табл.1). По сложности проектирования объект относится к III категории.

Таблица 1 – Перечень видов и объемов полевых работ

| №п.п. | Наименование видов работ                           | Единица измерения | Объем |
|-------|----------------------------------------------------|-------------------|-------|
| 1     | Горные работы (проходка канав)                     | П.м.              | 6000  |
| 2     | Буровые работы                                     | П.м.              | 3230  |
| 3     | Геологическое обслуживание горных и буровых работ: |                   |       |
| 3.1   | Геологическая документация скважин                 | бр/см             | 3230  |
| 3.2   | Геологическая документация канав                   | от/дн             | 6000  |
| 4     | Геофизическое исследование скважин                 | П.м.              | 3230  |
| 5     | Отбор и обработка проб:                            |                   |       |
| 5.1   | Керновое опробование                               | Проб              | 2350  |
| 5.2   | Бороздовое опробование                             | Проб              | 5607  |
| 5.3   | Обработка проб                                     | Проб              | 7957  |
| 6     | Аналитические исследования                         | Проб              | 7957  |
| 7     | Камеральные работы                                 | Отчет             | 1     |



### 5.2.1. Горнопроходческие работы

Горные работы проектируются с целью вскрытия и прослеживания по простиранию с поверхности рудных тел и золотоносных зон, несущих признаки гидротермально-метасоматических изменений, перспективных эндогенных и вторичных ореолов рассеяния золота и элементов-спутников, как ранее известных, так и вновь выявленных, а также для уточнения общего геологического строения участков работ и площади в целом. Сеть горных выработок, предусмотренная проектом, в достаточной степени обеспечит локализацию и оценку промышленно значимых рудных объектов до категории запасов С2.

На проектируемой площади работ эти задачи решаются путем проходки поисковых линий горных выработок, ориентированных вкрест простирания основных рудоносных структур до полного их пересечения или полного пересечения вторичных ореолов рассеяния.

Всего на участке проектируется проходка 5 поисковых линий, расстояние между линиями будет равняться 500м (граф.прил.3) .

Общая длина линий горных выработок составит 6000м( $4 \cdot 1300\text{м} + 800$ ). Проходка канав (траншей) предусматривается механическим способом по поисковым линиям. При проходке канав мехспособом необходима последующая зачистка (добивка) полотна траншей вручную, для производства документации и опробования, на глубину не менее 0,8 м. (рис. 2)

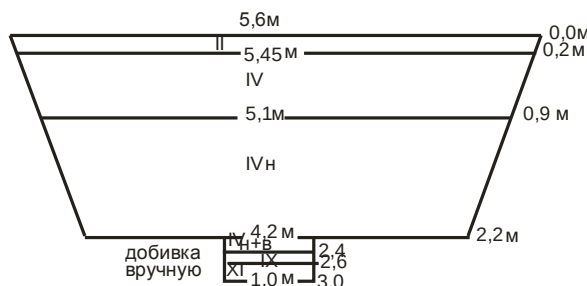


Рисунок 2 - Проектное сечение канавы (мехпроходка, зачистка вручную)

При проведении земляных работ будет проводиться раздельное снятие, перемещение и складирование грунтов различной категории сложности, в т.ч. и почвенно-растительного слоя. Планируется также раздельное их складирование. Временное размещение горной массы будет производиться по бортам горных выработок. Все породы по своим физико-механическим свойствам относятся к отходам V класса опасности и не оказывают существенного воздействия на человека и природную среду.

#### 5.2.2. Колонковое бурение

##### Поисковое бурение.

Проектом, согласно техническому (геологическому) заданию, предусматривается проходка единичных поисковых скважин колонкового бурения для оценки размаха выявленного с поверхности оруденения на глубину до 550 м. Бурение скважин предусматривается на проектных линиях. Исходя из этого, на 3 проектных линиях планируется пробурить: 7 скв. (по 3 на 1ой и 3ей линии и 1 на 5ой) различной глубины (табл.2) Суммарный объем по проекту скважин= **3230** пог.м.

Таблица 2.Объемы поискового бурения

| № скважины | Глубина |
|------------|---------|
| 01         | 500     |
| 02         | 560     |
| 03         | 370     |
| 04         | 450     |
| 05         | 550     |
| 06         | 300     |
| 07         | 500     |
| Итого      | 3 230   |

Глубина скважин принята исходя из элементарных графических построений, а также критерия надежного пересечения золотоносных зон и выхода в «пустые» вмещающие породы не менее чем на 10 м, учитывая фактор невозможности уверенного визуального определения рудных интервалов непосредственно в полевых условиях. (Рис.3).

Выход керна по рудоносным зонам планируется не менее 80%, что регламентируется методическими указаниями ЦНИГРИ (1991). Проходка скважин проводится по технологическим картам бурения.

Сопутствующие бурению работы включают в себя: крепление скважин обсадными трубами и их извлечение по окончании бурения, комплекс каротажных геофизических исследований в скважинах (ГК, РРК, инклинометрия, ЭП или СК, кавернометрия), ежесменный замер уровня воды в скважинах, промывку скважин по окончании бурения перед каротажом, ликвидационный тампонаж скважин.

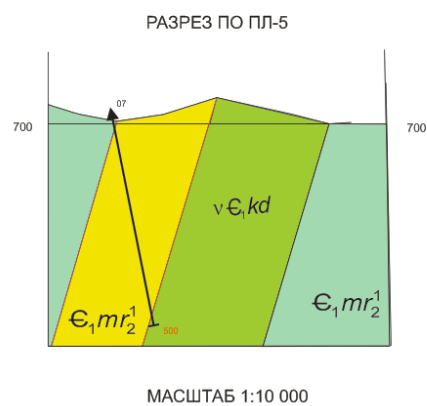
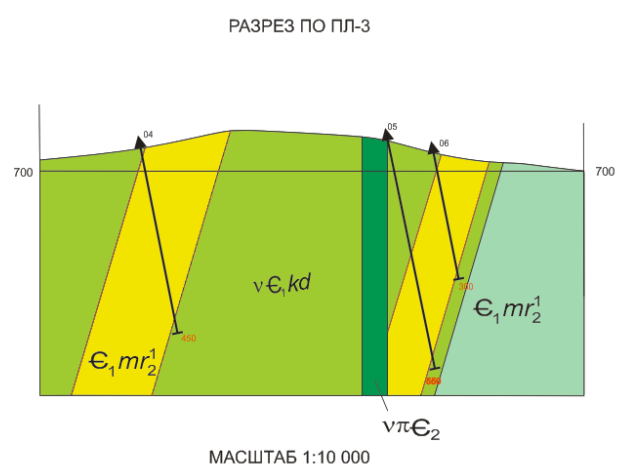
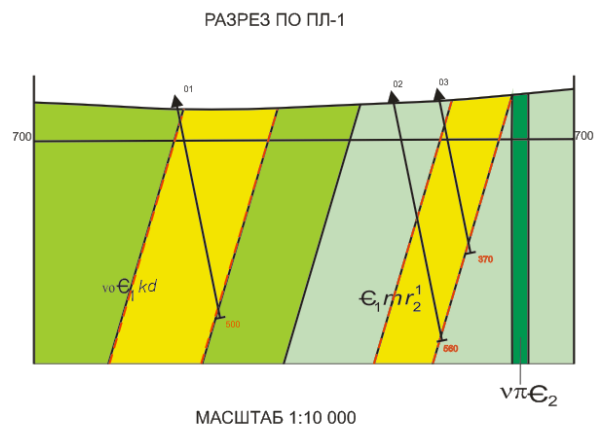


Рисунок 3 – Геологические разрезы с проектными скважинами  
Условные обозначения см. на приложении 3.

### 5.3. Опробование

Комплекс опробовательских работ проводится для выявления и изучения золоторудной минерализации, эндогенных ореолов золота и элементов-спутников, технологических свойств руд. С этой целью проектируется отбор бороздовых, керновых, групповых и лабораторно-технологических проб из пройденных горных выработок и скважин ручным способом.

#### 5.3.1. Бороздовое опробование

Практика геологоразведочных работ, научно-тематические исследования и большой объем экспериментального опробования, проведенные на коренных месторождениях золота различных генетических и морфологических типов в последнее время, исключают рекомендации ЦНИГРИ [13] и показывают слабую представительность опробования бороздами стандартных (малых) сечений. Тем не менее, для рабочего (рядового) варианта принимаем проектное сечение борозды – 10\*5 см. Ожидаемый интервал бороздового опробования в канавах (траншеях), составит всю их проектную протяженность (6000 п.м). Опробованию подлежат все интервалы вскрытых пород, независимо от визуально установленного отсутствия таких явно энциклопедически сопутствующих золоторудной минерализации признаков, как: *метасоматоз, сульфидизация, дробление, милонитизация, окварцевание* и пр. Каждая литологическая разность будет опробоваться отдельно. Отбор бороздовых проб в канавах производится по полотну выработок в породах IX и XI категорий (ориентировочно поровну).

По данному проекту ожидается выявление золоторудных зон значительной мощности без четких геологических границ типа минерализованных зон. Согласно «Методики разведки..». (1991) максимальная длина секционной пробы при опробовании таких зон не должна превышать 1,5 м. Из опыта разведки золоторудных объектов в

пределах Федоровско-Кедровского рудного поля (участок Кедровский) средняя фактическая длина бороздовой пробы составила около 1,07 м. Таким образом, количество бороздовых проб по проекту составит:  $6000 \text{ п.м.} : 1,07 = 5607 \text{ проб}$ . Масса одной бороздовой пробы при среднем объемном весе пород и руд  $2,7 \text{ г/см}^3$  будет равна:  $5*10*100*2,7 = 13,5 \text{ кг}$  на 1 пог.м борозды. Отбор проб будет производиться механизировано при помощи ручной дисковой пилы. При отборе проб сечение борозды проверяется шаблоном с контрольным взвешиванием массы отобранного материала.

### **5.3.2. Керновое опробование**

Проектный объем кернового опробования на поисковом бурении составит - 3230 п.м. При средней длине пробы 1,1 м и регламентированном выходе керна по вмещающим породам и рудным интервалам 80% объем опробования составит:  $3230 * 80\% : 1,1 \text{ м} = 2350 \text{ пробы}$ ,

Основной объем поискового бурения будет производиться диаметром 59 мм, теоретический вес одного метра пробы составит:  $(3,14*3,52*2,7*100) : 4 = 2,6 \text{ кг}$ , где: 3,5 см – средний диаметр керна, 100 – длина пробы (см); 2,7 – объемный вес породы,  $\text{г/см}^3$ .

## **5.4. Лабораторные работы**

### **5.4.1.Обработка проб**

Обработка всех проб будет производиться машинно-ручным способом с доведением размера частиц до 1,0 мм при коэффициенте неравномерности золота ( $k$ ) равном 0,7, а также машинное доизмельчение на дисковом истирателе до 0,074 мм. Конечный вес бороздовых, керновых проб и их дубликатов составит не менее 500г.

### **5.5.Аналитические исследования**

Для качественной и количественной оценки геологических условий месторождения, характеристики вещественного состава руд и вмещающих пород, их минералогических и технологических свойств предусматривается проведение лабораторных исследований высокоточным методом индуктивно-связанной плазмы (ICP-AES) всех запроектированных проб. Ниже в табличной форме приводятся проектные объемы по видам аналитических и технологических исследований.

В целом лабораторно аналитические исследования включают:

- пробоподготовку – дробление и истирание проб;
- химический анализ;
- геохимические исследования;
- минералого-петрографические исследования включающие: изготовление шлифов, минералого-петрографический анализ, описание шлифов, изготовление аншлифов, описание аншлифов;
- технологические исследования;

Все запроектированные исследования – минимально необходимые, из методически требуемых соответствующими инструкциями, регламентирующими геологоразведочные работы на золото, которые необходимо выявить на контрактной территории. Согласно «Инструкции по применению классификаций запасов к месторождениям цветных металлов...», «рядовые пробы золотоносных руд анализируются на золото, а также на компоненты, содержания которых учитывается при оконтуривании

рудных тел по мощности. Другие полезные компоненты и вредные примеси обычно определяются по групповым пробам»

## **5.6. Текущие камеральные работы**

Текущие камеральные работы производятся все время в процессе геологоразведочных работ и заключаются в обобщении и систематизации первичных геологических материалов. Они сопровождают топогеодезические работы, геофизические исследования, горные работы, опробование всех видов. Практически весь персонал должен каждую свободную минуту заниматься камеральными работами. Они включают составление геологических колонок, геологических разрезов, журналов опробования, вахтовых, месячных и квартальных геологических отчетов. В этот период разносятся результаты анализов, пополняются химическими и спектральными анализами первичные полевые материалы; составляются геолого-технические паспорта пробуренных скважин и паспорта проб; выполняется прочая текущая геологическая инженерно-техническая работа, связанная с бурением скважин и проходкой канав.

Обработанные соответствующим образом полевые материалы вносятся в компьютерную базу для хранения и дальнейшего использования при написании необходимых отчетов и статистических расчетов по оценочным объектам.



## 5.7. Завершающие камеральные работы

Итогом проектируемых работ на контрактной территории является подсчет запасов по категории С<sub>2</sub>. По оценочным работам будет составлен отчет с предварительной оценкой площади (запасы по категории С<sub>2</sub>). Отчет будет иллюстрирован разрезами по скважинам, картами результатов геофизических, а также картами, отражающими, кроме геологического строения, закономерности размещения продуктивных структурно-вещественных комплексов. В отчете будут приведены основные результаты работ, включающие геолого-экономическую оценку оцененных коммерческих объектов по укрупненным показателям, и обоснованные соображения о целесообразности проведения дальнейших работ.

Окончательная камеральная обработка проводится постоянно и систематически, заключается в своевременной подготовке материалов в надлежащем виде для составления отчетов. Затраты на окончательную камеральную обработку по опыту работ составляют 20 % от стоимости работ полевых.

## 5.8. Подсчет запасов

В данном проекте будет использоваться метод геологических блоков.

*Метод геологических блоков* – ведущий при подсчете запасов большинства полезных ископаемых. Каждое рудное тело изображается и оконтуривается на проекции. Рудное тело на проекции делится на подсчетные блоки, в нашем случае по степени разведанности (по категориям запасов). Все блоки нумеруются. Рудное тело имеет крутопадающее залегание, в связи с чем проектируют на вертикальную плоскость [28].

В каждом подсчетном блоке запасы считают отдельно. Вначале измеряют площадь блока  $S$  на проекции, далее вычисляют среднюю

мощность  $m_{\text{ср}}$ , перпендикулярную проекции, что позволяет определить объем блока:

$$V = Sm_{\text{ср}}. \quad (1)$$

Произведение объема блока на среднюю плотность позволяет найти запасы руды в блоке:

$$P = V\rho_{\text{ср}}. \quad (2)$$

Наконец, произведение запасов руды на среднее содержание  $C_{\text{ср}}$  дает возможность определить запасы компонента в руде:

$$P_{\text{к}} = PC_{\text{ср}}. \quad (3)$$

## **СТРОИТЕЛЬСТВО ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

### **6.1. Строительство, технологически связанное с производством полевых работ**

#### **6.1.1. Строительство площадок под буровые**

По условиям рельефа местности поисковые скважины размещаются на склонах с углами наклона более  $10^\circ$ . Средний объем разработки грунта под одну площадку составит  $580\text{ м}^3$ . Общий объем разработки грунта будет равен  $7 \times 580 = 3480 \text{ м}^3$ . Строительство площадок будет производиться бульдозером Т-170 с перемещением грунта на расстояние до 20 м. Грунты представлены щебенисто-песчаными, разборно-скальным материалом III категории.

#### **6.1.2. Сооружение временных дорог**

В процессе производства геологопоисковых работ максимально будут использоваться существующие грунтовые и проселочные дороги. По прошествии времени, в связи с прекращением интенсивных старательских отработок и деятельности лесхоза в районе работ, в течение которого дороги

не использовались, произошло разрушение существующей сети лесовозных и старательских дорог, переездов через водотоки. В частности: от пос. Неожиданный вверх по долине р. Магызы до устья рч. Черная (7 км), по долине рч. Кедровка от трассы Тея-Балыкса до ее верховьев (6,5 км), по р. Камзас от поселка артели старателей до руч. Асановский (3,5 км). Всего – 17 км.

Таким образом, для производства проектируемых работ необходимы восстановительные работы на указанных выше подъездных путях к участкам полевых работ. Восстановление существующих дорог (всего **17 км**) *будет производиться без нарушения лесных угодий.*

Для перемещения буровой установки, подвозки бурового оборудования, ГСМ и воды проектом предусматривается сооружение временных дорог протяженностью 25 км и шириной 4,0 м в грунтах III категории. Коэффициент на ширину полотна  $4,0:7,5 = 0,533$ .

Для проезда автотракторной техники через существующие водотоки проектируется строительство 9 переездов (мостовых пролетов).

Схема коммуникаций прилагается ниже.

### **6.1.3. Содержание дорог**

Для поддержания подъездных путей в рабочем состоянии (необходимо периодически, в течение всего периода работ производить их ремонт, засыпку ям, промоин и расчистку от снега), а также восстановление указанных в п.п.6.1.2 дорог, для этих целей предусматривается задействовать бульдозер Т-170. Из опыта ранее проводимых работ в районе, при продолжительности производства работ по проекту 30 месяцев, на 3х разобщенных участках, из расчета по 150 маш.-см на каждый участок, на весь период работ затраты составят 450 маш-смен бульдозера.

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

Для проживания персонала отряда предусматривается строительство балков типа «Зимовье» общей площадью 170 м<sup>2</sup>. Кроме того, проектируется строительство балка-бани, балка-столовой, два здания дизельной

электростанции объемом  $30\text{м}^3$  каждое (одно для снабжения электроэнергией буровой установки, другое для освещения базы участка), туалеты на два очка, погреба, помойные ямы и септики для бани со стенами из рубленых пластин (в каждом из двух полевых баз). В летний период предполагается использование также для проживания геологических палаток.

Для хранения оборудования, материалов проектируется строительство материально-технического и продовольственного складов общей площадью  $50\text{ м}^2$  со стеллажами (20 штук).

Для хранения керна проектируется строительство кернахранилища площадью  $60\text{м}^2$  в виде каркасно-обшивного сарая (по одному на каждом из участков). Первоначально оно будет использоваться для сушки и временного хранения отобранных проб.

С целью обеспечения участков дизельным топливом будет построен склад ГСМ, состоящий из четырех емкостей. Одна (под дизтопливо) емкостью  $5,5\text{ м}^3$  и три емкости (по  $0,2\text{ м}^3$ ) под бензин и масла (рис.3).

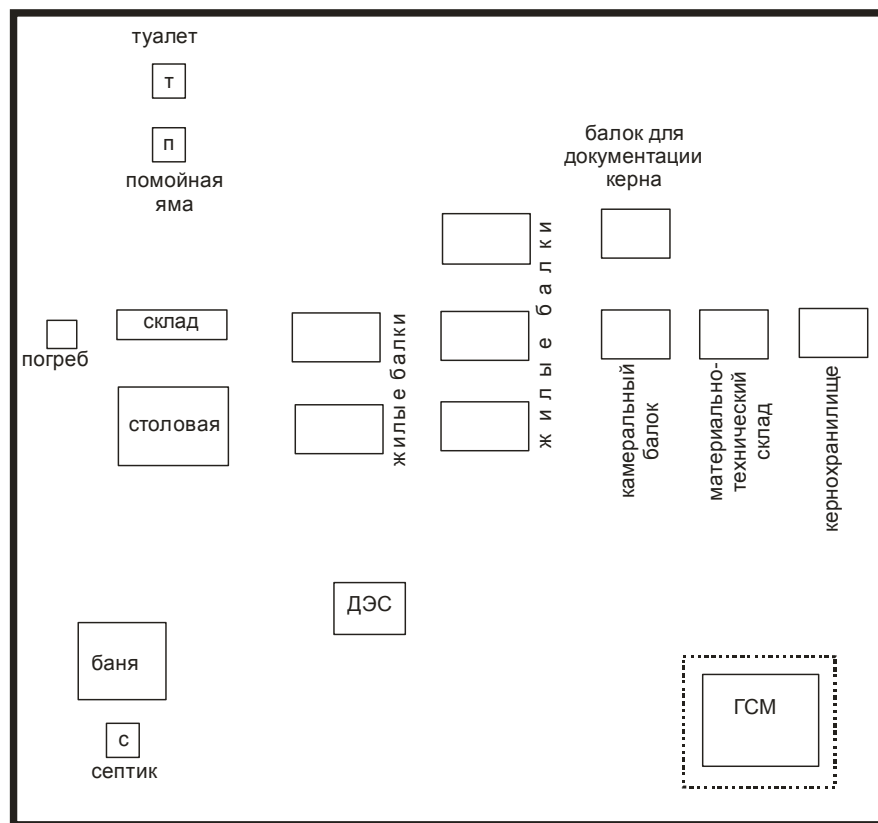


Рисунок 3- Схема вахтового поселка

Для бурения скважин проектируется изготовление трех металлических саней для перевозки бурового инструмента, балка для документации керна и емкости под воду.

В холодное время года обогрев помещений планируется от печек. Всего их будет изготовлено 14 штук.

Все строительство рассчитывается на минимальную температуру воздуха зимой до  $-40^{\circ}\text{C}$ .

## **7. Социальная ответственность**

Социальная ответственность или корпоративная социальная ответственность (как морально-этический принцип) – 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 [29].

Целью настоящей работы является составление проекта на проведение поисково-оценочных работ участка Асановский на рудное золото (республика Хакасия)

Данная работа представляет собой исследования в камеральных условиях. Работа по составлению проекта заключалась в проработке литературы, изучению графики, написании пояснительной записки и других сопутствующих работ.

Рабочее место расположено в компьютерном классе (541 ауд.) на пятом этаже здания (20 корпус ТПУ, Ленина 2/5), имеет естественное и искусственное освещение. Площадь на одно рабочее место в ПВЭМ составляет не менее 4,5 м<sup>2</sup>, а объем – не менее 20 м<sup>3</sup>. В аудитории имеется 12 персональных компьютеров. Основная работа производится в закрытом помещении (камеральная обработка данных) за компьютером, поэтому в разделе «Социальная ответственность» рассматривается безопасность работы за рабочим местом в компьютерном классе.

### **7.1 Профессиональная социальная безопасность**

Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении камеральных работ в этом помещении описаны в таблице 3 в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 [29].

**Таблица 3 - Основные элементы производственного процесса,  
формирующие опасные и вредные факторы**

| Наименование видов работ и параметров производственного процесса                             | Ф а к т о р ы<br>(ГОСТ 12.0.003-74 ССБТс изм.1999г)                                                                                             |                                            | Нормативные документы                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              | Вредные                                                                                                                                         | Опасные                                    |                                                                                                                   |
| Обработка информации на персональном компьютере (обработка базы данных, набор текста и т.д.) | 1. Отклонение показателей микроклимата в помещении<br>2. Недостаточная освещенность рабочей зоны<br>3. Степень нервно-эмоционального напряжения | 1. Электрический ток<br>2. Пожароопасность | ГОСТ 12.1.38-82[65]<br>СНиП 21-01-97[68]<br>СанПиН 2.2.4.1191-03[67]<br>ГОСТ 12.1.003-83[63]<br>СНиП 23-05-95[69] |

## **7.2 Анализ опасных и вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по устранению их влияния.**

Работа на персональных электронно-вычислительных машинах проводится в помещении, соответствующем гигиеническим требованиям [30].

Электрический ток – это основной опасный фактор при компьютерной работе. Электрические установки, к которым относятся практически оборудования ЭВМ, представляют для человека большую потенциальную опасность, так как в процессе эксплуатации или проведении профилактических работ человек может коснуться частей, находящихся под напряжением.

Основными мероприятиями, направленными на ликвидацию причин травматизма относятся:

- Систематический контроль состояния изоляции электропроводов и кабелей;
- Соблюдения правил противопожарной безопасности;
- Своевременное и качественное выполнение работ по проведению планово-профилактических работ и предупредительных ремонтов. [31]

*1.Отклонение показателей микроклимата в помещении.* Показателям характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются[30]:

- температура воздуха;
- температура поверхностей;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;

В помещениях, оборудованных ПЭВМ, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание (естественная вентиляция) после каждого часа работы на ПЭВМ [30].

*2.Недостаточная освещенность рабочей зоны.* При правильно организованном освещении рабочего места обеспечивается сохранность зрения человека и нормальное состояние его нервной системы, а также безопасность в процессе производства. Различают следующие виды производственного освещения: естественное, искусственное и совмещенное. Естественное освещение осуществляется за счет прямого и отраженного света неба. Различают боковое естественное освещение – через световые проемы (окна) в наружных стенах и верхнее естественное освещение, при котором световой поток поступает через световые проемы, расположенные в верхней части здания (крыше). Если используется оба вида освещения, то оно называется комбинированным.



Для характеристики естественного освещения используется коэффициент естественной освещенности (КЕО):

$$\text{КЕО} = E/E_0 \cdot 100\%,$$

где  $E$  – освещенность на рабочем месте, лк;

$E_0$  – освещенность на улице (при среднем состоянии облачности), лк.

Искусственное освещение осуществляется электрическими лампами или прожекторами. Оно может быть общим, местным или комбинированным. Общее предназначено для освещения всего производственного помещения. Местное при необходимости дополняет общее и концентрирует дополнительный световой поток на рабочих местах. Если в светлое время суток уровень естественного освещения не соответствует нормам, то его дополняют искусственным. Такой вид освещения называют совмещенным [31].

В компьютерном классе, где находится рабочее место, совмещенное освещение. Естественное освещение осуществляется через боковые окна, ориентированные на восток.

Общее искусственное освещение обеспечивается 15 светильниками, встроенными в потолок, расположенными в 5 ряда перпендикулярно стене с оконными проемами и параллельно рядам столов с ПЭВМ, что позволяет достичь равномерного освещения. Также освещенность поверхности экрана не должен быть более 300 лк, яркость светящихся поверхностей (окно, светильник и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более  $200 \text{ кд/м}^2$ , яркость бликов на экране ПЭВМ не должна превышать  $40 \text{ кд/м}^2$  и яркость потолка не должна превышать  $200 \text{ кд/м}^2$ , при этом соотношение яркости между рабочими поверхностями не должно превышать 3:1 – 5:1, а между рабочими поверхностями и поверхностями стен и оборудования 10:1, показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в производственных помещениях должен быть не более 20, коэффициент запаса ( $K_z$ ) для осветительных установок общего освещения должен приниматься равным 1,4, коэффициент пульсации не должен превышать 5%.

В качестве источника искусственного света применяются люминесцентные лампы.

Недостаточность освещения приводит к напряжению зрения, ослабляет внимание, приводит к наступлению преждевременной утомленности. Чрезмерно яркое освещение вызывает ослепление, раздражение и резь в глазах.

Таблица 4 - Норма освещенности рабочего места

| Тип помещения                                                    | Нормы освещенности, лк при освещении |       |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------|
|                                                                  | Комбинированное                      | Общее |
| Машинный зал                                                     | 750                                  | 400   |
| Помещение для персонала, осуществ. техническое обслуживание ПЭВМ | 750                                  | 400   |

Для обеспечения нормируемых значений освещенности помещениях использования ПЭВМ следует проводить чистку стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год и проводить яркость окон могут быть применены занавеси, шторы, жалюзи.

*Расчет освещенности помещения.* Одним из методов для расчета искусственного освещения является метод светового потока. Он используется для определения общего равномерного освещения на горизонтальной поверхности. [31]

Расчет освещения производится для помещения размером 8,5х9,5х3,1 м, потолок в аудитории белый, стены бежевые, а пол красно-оранжевый окраски. В качестве источников света при искусственном освещении используются светильники типа ЛПО 2х36 с люминесцентными лампами белого света. Основные характеристики:

1. Количество и мощность лампы – 2х36 Вт;
2. Мощность, потребляемая из сети – 85 Вт;
3. Размеры, мм: 1262х205х72;
4. КПД – 54%
5. Световой поток – 2х2850 лм.

Высота светильника над рабочей поверхностью  $h=2,35$  м при высоте рабочей поверхности над полом  $0,75$  м.

$L$  – расстояние между соседними светильниками или рядом (если по длине ( $A$ ) и ширине ( $B$ ) помещения расстояния различны, то они обозначаются  $LA$  и  $LB$ ),

$l$  – расстояние от крайних светильников или рядов до стены.

Интегральным критерием оптимальности расположения светильников является величина  $\lambda=L/h$ , уменьшение которого удорожает устройство и обслуживание освещения, а чрезмерное увеличение ведет к резкой неравномерности освещенности. Для выбранного типа светильника (с косинусным типом кривой):  $\lambda=1.4$ , следовательно оптимальное расстояние между светильниками:

$$L=\lambda \cdot h=1.4 \times 2.35=3.29 \text{ (м)}.$$

Оптимальное расстояние  $l$  от крайнего ряда светильников до стены в случае, когда рабочие места расположены у стен, рекомендуется принимать равной  $0,3 \times L$ , в данном случае  $l=0,987$  (м). Следовательно, нам необходимо 12 светильников, план расположения светильников приведен на (рис.4)

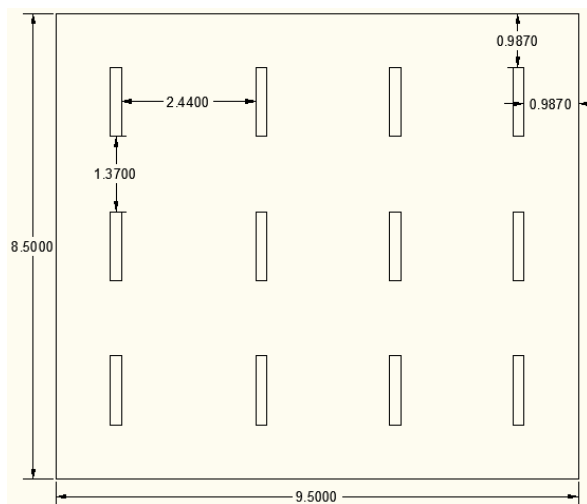


Рисунок 4- План помещения и размещения светильников типа ЛПО 97 2х36 с люминесцентными лампами белого света.

Определение требуемого количества светильников:

$$N = (E \cdot S \cdot 100 \cdot K_{\Sigma}) / (U \cdot n \cdot \Phi_{\text{л}})$$

где  $E$  – требуемая освещенность горизонтальной плоскости по СНиП 23-05-95, лк;

$S$  – площадь помещения, м кв;

$K_3$  – коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника (источника света, светотехнической арматуры, стен и пр., т.е. отражающих поверхностей), (наличие в атмосфере цеха дыма), пыли ( $K_3=1,4$ );

$U$  – коэффициент использования осветительной установки, %;

$\Phi_l$  – световой поток одной лампы, лм;

$n$  – количество ламп в одном светильнике.

Для определения коэффициента использования необходимо знать индекс помещения  $i$ , значения коэффициентов отражения стен  $\rho_{ст}$  и потолка  $\rho_{п}$  и тип светильника.

$$i = S / (h(A+B)) = (9.5 \cdot 8.5) / (3.1(9.5+8.5)) = 1.45$$

$\rho_{ст}=50\%$ ,  $\rho_{п}=70\%$ , следовательно  $U=60$ .

$$N = (400 \cdot 80,75 \cdot 100 \cdot 1,4) / (60 \cdot 2 \cdot 2850) = 13,2$$

Из расчета видим, что для достижения освещенности в 400 лк «Естественное и искусственное освещение» в помещении необходимо установить 13 светильников, это больше чем было взято для расчета, но в аудитории установлено 15 светильников (рис. 29), что указывает на достаточную освещенность помещения [30].

3. *Степень нервно-эмоционального напряжения.* Нервно-эмоциональное напряжение при работе на ПК возникает вследствие дефицита времени, большого объема и плотности информации, особенностей диалогового режима общения человека и ПК (сбои, оперативное ожидание и т.д.), ответственности за безошибочность информации [29].

Для того чтобы избежать утомляемости необходимо делать каждые 2 часа 15 минутные перерывы, а также желательно стараться более 4 часов не заниматься одной и той же работой, необходимо менять занятие и обстановку.

### **7.3. Экологическая безопасность на месте проводимых геологоразведочных работ.**

Раздел «социальная ответственность» является неотъемлемой частью настоящего проекта. Целью данного раздела является:

- оценка экологической обоснованности принятых в проекте решений;
- определение возможного воздействия намечаемой производственной деятельности на состояние окружающей среды;
- обоснование достаточности проектных решений для обеспечения экологической стабильности территории района производства работ и безопасных условий жизни населения;
- оценка степени воздействия объекта на различные компоненты природной среды;
- оценка возможного снижения негативного воздействия в результате предлагаемых в проекте природоохранных мероприятий;
- обоснование допустимости ожидаемого воздействия в результате реализации проектных решений.

Поставленные задачи будут решаться комплексом геологоразведочных работ, включающие в себя: механизированную проходку траншей, строительство буровых площадок и подъездных путей к ним, колонковое бурение поисковых и мелкометражных скважин, скважинные геофизические исследования, опробование, топографо-геодезические и лабораторно-аналитические работы, камеральная обработка материалов.

В результате производства намечаемых ГРР на окружающую природную среду будет оказано возможное воздействие следующих видов:

- выброс в атмосферу при работе машин и механизмов загрязняющих веществ;
- забор воды для производственных и бытовых нужд;
- сброс хозяйственно-бытовых стоков на рельеф;
- негативное воздействие на окружающую среду при вырубке леса;

- нарушение почвенно-растительного (гумусового) слоя;
- нарушение естественных условий обитания диких животных и птиц.

Вышеперечисленные виды воздействия и загрязняющие вещества не могут существенно изменить динамику естественных природных процессов в районе ГРР, нарушить существующие структуры и продуктивности геоэкологических систем. Оценка степени оказываемого экологического воздействия на окружающую среду производится на основании имеющихся справочных данных, опубликованных сведений о современном состоянии растительного и животного мира в районе работ и на прилегающих территориях. Проектные площади воздействия определены по картографическим материалам.

Нарушение состояния равновесия природной среды регламентируется существующими законодательными актами и нормативными документами.

Расчеты размера наносимого ущерба в результате реализации намечаемого комплекса работ приводятся ниже в настоящем разделе проекта.

Раздел составлен в соответствии со СНиП 11-01-95 «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений».

Основными источниками отрицательного воздействия на окружающую природную среду являются следующие техногенные факторы:

- выбросы вредных веществ технологическим оборудованием, автотранспортом, тракторной техникой и бытовыми теплогенераторами (печами);
- хозяйственно - бытовая деятельность персонала, участвующего в реализации намечаемой деятельности.

Воздействия первого техногенного фактора заключается в загрязнении воздушной среды, второго – воздействие на гидросферу с изъятием и безвозвратной потерей воды со сбросом сточных вод на рельеф.

Источниками загрязнения атмосферного воздуха на территории ГРР являются выбросы от передвижных источников загрязнения (автотранспорт)

и от стационарных источников загрязнения, к которым относится дизельная электростанция, склад горюче- смазочных материалов, тракторная техника и бытовые печи

В составе выбросов вещества первого класса опасности нет, к веществам 2-го класса относится диоксид азота, остальные соединения относятся к 3 и 4 классам опасности. Эффектом суммации действия обладают диоксид серы + диоксид азота. Вещества, выброс которых в атмосферный воздух ГН 2.1.6.695-98 запрещен, отсутствуют. На все вещества, поступающие в атмосферный воздух, имеются нормативные величины (ПДК), что соответствует санитарным нормам. Аварийные и залповые выбросы на площади работ в проекте не предусматриваются.

Поскольку населенные пункты непосредственно в районе проведения полевых работ отсутствуют, прогнозный расчет приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе от передвижных и стационарных источников не приводится.

Учитывая незначительную величину разовых выделений, их неорганизованный характер, а также одновременную работу машин и механизмов можно сделать вывод, что за пределами участка работ не ожидается загрязнения атмосферного воздуха, превышающего санитарные нормы.

Для выполнения технического задания на поисковые работы на участке будет произведено бурение 7 колонковых поисковых скважин глубиной от 300 до 550 м, общим объемом 3230 пог. м. бурение поисковых скважин будет производиться с промывкой водой в полном объеме. Забор технической воды будет производиться из водозабора пос. Неожиданный.

На буровых работах на 1 пог.м проходки скважины (по многолетнему опыту работ) расходуется  $0,5 \text{ м}^3$  воды. На весь объем бурения водопотребление составит:  $3230 * 0,5 \sim 1615 \text{ м}^3$ .

По проекту будет использоваться обратная вода через зумпф (металлическую емкость  $V = 6 \text{ м}^3$ ).

При норме расхода воды, согласно СНиП 1.02.01.85, на хозяйственно-бытовые нужды на одного человека 25 л/сутки, на весь период поисковых работ при численности отряда 26 человек и продолжительности полевых работ 20 месяцев, водопотребление составит  $390 \text{ м}^3$ .

При пользовании баней (180 л на 1 чел.) два раза в неделю потребное количество воды дополнительно составит:  $0.180 \times 26 \times (20 \times 4 \times 2) = 750 \text{ м}^3$ .

Общий объем забираемой воды на хозяйственно - бытовые нужды составит:

$1615 + 390 + 750 = 2755 \text{ м}^3$ , или учитывая продолжительность ведения полевых работ (900 суток) –  $3 \text{ м}^3/\text{сутки}$ .

Сброс хозяйственно – бытовых сточных вод в поверхностные водоемы проектом не предусматривается.

Для приема и утилизации хозяйственно – бытовых сточных вод на территории полевого лагеря предусматривается использование септиков и надворных туалетов, которые будут располагаться за пределами водоохранных зон поверхностных водотоков и на удалении не менее 25 м от жилых строений.

Предлагаемая схема удаления сточных вод с территории полевого лагеря не противоречит «Временным методическим рекомендациям по осуществлению санитарного надзора за временными поселками» № 2272-80.

Таким образом, отсутствие организованного сброса сточных вод в поверхностные водотоки в процессе ведения полевых работ, есть гарантия отсутствия вредного воздействия на качество воды в створах проточных водоемов в местах водопользования населения в силу отсутствия последних на участках проектируемых ГРП. Негативное воздействие на подземные воды и геологическую среду также отсутствует. Забор питьевой и технической воды планируется осуществлять с водозабора пос. Неожиданный.

Из возможных, хотя и маловероятных аварийных ситуаций, сопровождающихся выбросами вредных веществ в окружающую природную среду, следует рассматривать пожар автозаправщика с дизельным топливом.



Количество вредных веществ образующихся при сгорании топлива рассчитано по методике изложенной в литературе.

При аварийном сгорании автозаправщика с дизельным топливом массой 7 т образуется следующее количество загрязняющих атмосферный воздух веществ (в тоннах):

окись углерода - 0.21; углеводороды - 0.0263; окислы азота - 0.0214; С (сажа) - 0.00125; диоксид серы - 0.03.

Распространение возможного пожара, возникшего при сливе топлива на складе ГСМ, на окружающие лесные массивы исключено ввиду отсутствия здесь почвенно-растительного слоя и лесных насаждений, а также наличие обвалованной площадки.

Кроме того, в соответствии с правилами противопожарной безопасности, участок снабжается средствами пожаротушения и в своем составе имеет землеройную технику, которой под силу локализовать предполагаемый очаг возгорания.

Применение планируемых противопожарных мер будут препятствовать длительному горению заправщика. В случае полного сгорания топлива при наиболее неблагоприятных метеоусловиях, концентрация вредных веществ на расстоянии 1-2 км от склада ГСМ достигнет 2-3 ПДК по окислам азота, 3-4 по углеводородам, 3-4 ПДК по сумме сернистого ангидрида и 0.5-0.7 ПДК по выбросам окиси углерода и сажи. Мероприятия по охране окружающей природной среды приводятся ниже в табл.5.

Таблица 5.Мероприятия по охране окружающей среды

| Наименование мероприятий                                                                                                                                                                                     | Ед. измер. | Объем |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------|
| 1                                                                                                                                                                                                            | 2          | 3     |
| <b>I. ОХРАНА АТМОСФЕРЫ</b>                                                                                                                                                                                   |            |       |
| 1. Выпуск на линию только технически исправной автомобильной и другой техники прошедшей контроль на ПДК оксида углерода и углеводородов в отработанных газах автомобилей согласно табл.1, ГОСТ 17.2.2.03-87. | шт.        | 2     |
| 2. Резервуары склада ГСМ окрашиваются в белый цвет с целью уменьшения испарения ГСМ в результате нагрева стенок емкостей в летний период.                                                                    | шт.        | 1     |

|                                                                                                                                                      |                |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------|
| 3. Установка на выхлопных трубах землеройной и тракторной технике каталитических нейтрализаторов для снижения количества выделяемых вредных веществ. | шт.            | 2    |
| <b>II. ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ</b>                                                                                                                    |                |      |
| 1. Ликвидационный тампонаж скважин                                                                                                                   | пог.м          | 7875 |
| 2 Устройство мусорных ям, туалетов                                                                                                                   | шт.            | 6    |
| 3. Устройство септиков в глинистых породах для сбора хозяйственно-бытовых сточных вод.                                                               | шт.            | 2    |
| 4. Устройство переездов через водотоки                                                                                                               | шт.            | 9    |
| <b>III. ОХРАНА ЗЕМЕЛЬ</b>                                                                                                                            |                |      |
| 1. Рекультивация нарушенных земель                                                                                                                   | га             | 17   |
| 2. Обваловка склада ГСМ                                                                                                                              | м <sup>3</sup> | 150  |
| 3. Оборудование на складе ГСМ и буровых установках маслосборников (металлических поддонов)                                                           | шт.            | 2    |
| 4. Ликвидация помойных ям и туалетов                                                                                                                 | шт.            | 8    |
| <b>IV. ОХРАНА ЛЕСОВ</b>                                                                                                                              |                |      |
| 1. Очистка лесосек                                                                                                                                   | га             | 17   |
| 2. Посадка лесных культур (сосна) на нарушенных землях                                                                                               | га             | 17   |
| 3. Организация групп по тушению пожаров                                                                                                              | групп          | 1    |
| 4. Создание минерализованных полос вокруг временных стоянок в пожароопасный период                                                                   | полоса         | 2    |
| 5. Проведение инструктажей по противопожарной безопасности                                                                                           | инструк.       | 3    |

Наибольшее отрицательное временное воздействие на животный мир будет наблюдаться в период проведения горно-буровых работ. После окончания работ и проведения рекультивации нарушенных земель, проявятся и положительные явления - восстановление видового разнообразия и численности аборигенных видов животного и пернатого мира.

Сброс хозяйственно - бытовых сточных вод в поверхностные водотоки не планируется, что значительно снизит вредное воздействие на состояние водного баланса на территории проведения работ.

В процессе проведения работ происходит полный свод имеющихся лесов на территории 17 га с незначительной частичной трансформацией окружающего ландшафта.

Все заложенные в проекте решения носят природосберегающий характер, а отрицательное влияние геологоразведочных работ на окружающую природную среду является временным.

На основании выше изложенного можно сделать вывод, что реализация намечаемой деятельности в целом будет играть положительную роль в

развитии экономики Республики Хакасия и не нанесет необратимых изменений природной среде.

#### **7.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Одним из наиболее вероятных и разрушительных видов ЧС является пожар на рабочем месте. Пожарная безопасность представляет собой единый комплекс организационных, технических, режимных и эксплуатационных мероприятий по предупреждению пожаров и взрывов.

Федеральным законом от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ утвержден «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [31].

- предотвращение распространения пожара достигается мероприятиями, ограничивающими площадь, интенсивность и продолжительность горения. К ним относятся:
- конструктивные и объёмно-планировочные решения, препятствующие распространению опасных факторов пожара по помещению;
- ограничения пожарной опасности строительных материалов используемых в поверхностных слоях конструкции здания, в том числе кровель, отделок и облицовок фасадов, помещений и путей эвакуации;
- наличие первичных, в том числе автоматических и привозных средств пожаротушения;
- сигнализация и оповещение о пожаре.

В исследуемом помещении обеспечены средства противопожарной защиты:

«План эвакуации людей при пожаре»;

Для отвода избыточной теплоты от ЭВМ служат системы вентиляции;

Для локализации небольших загораний помещение оснащено углекислотными огнетушителями (ОУ-8 в количестве 2 шт); Установлена система автоматической противопожарной сигнализации (датчик-сигнализатор типа ДТП).

## 8. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Таблица 6 - Расчет сметной стоимости расчетной единицы работ на бурение [34].

| Разновидности работ            | Бурение скважин  |
|--------------------------------|------------------|
|                                | СНОР-94 табл. 4. |
| 1                              | 2                |
| Затраты на оплату труда        | 2104             |
| Отчисления на социальные нужды | 833              |
| Материальные затраты           | 5630             |
| Амортизация                    | 999              |
| Итого основных расходов        | 9566             |

Таблица 7- Расчет сметной стоимости горных работ [33].

| Разновидности работ            | Проходка канав   |
|--------------------------------|------------------|
|                                | СНОР-94 табл. 4. |
| Затраты на оплату труда        | 831              |
| Отчисления на социальные нужды | 324              |
| Материальные затраты           | 499              |
| Амортизация                    | 144              |
| Итого осн. расходов            | 1798             |

Таблица 8- Расчет сметной стоимости на геофизические исследования в скважинах. (в рублях на один месяц работы отряда) [35].

| Разновидности работ            | Каротаж методом кажущегося сопротивления, гамма каротаж, кавернометрия, инклинометрия. |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | Норма СНОР-94, т.6                                                                     |
| Затраты на оплату труда        | 93930                                                                                  |
| Отчисления на социальные нужды | 36586                                                                                  |
| Материальные затраты           | 131610                                                                                 |
| Амортизация                    | 199500                                                                                 |
| Итого основных расходов        | 461626                                                                                 |

Таблица-9 Расчет сметной стоимости отбора проб [36].

| Разновидность работ            | Отбор керновых, технических и по руде проб и проб вычерпывания | Отбор бороздовых проб     |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------|
|                                | Норма<br>СНОР-94, т.1                                          | Норма<br>СНОР-94, табл. 1 |
| Затраты на оплату труда        | 19546                                                          | 22669                     |
| Отчисления на социальные нужды | 7623                                                           | 8841                      |
| Материальные затраты           | 15576                                                          | 7341                      |
| Амортизация                    | -                                                              | 537                       |
| Итого основных расходов        | 42745                                                          | 39388                     |

Таблица 10- Расчет сметной стоимости обработки проб [37].

| Разновидности работ            | Обработка керновых и бороздовых проб |
|--------------------------------|--------------------------------------|
|                                | Норма СНОР-94, т.1                   |
| Затраты на оплату труда        | 12342                                |
| Отчисления на социальные нужды | 4814                                 |
| Материальные затраты           | 33597                                |
| Амортизация                    | 3637                                 |
| Итого основных расходов        | 54390                                |

Таблица 11- Расчет сметной стоимости лабораторных работ [37].

| Разновидности работ            | Полуколичес-<br>венный<br>анализ | Пробирный<br>анализ на Au | Экологически<br>е анализы на<br>радионуклид<br>ы | Минерало-<br>го-<br>петрогра-<br>фические<br>анализы | Лабораторно-<br>технологичес-<br>кие<br>исследования |
|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                | Норма<br>СНОР-94, т.1            | Норма<br>СНОР-94,<br>т.1  | Норма<br>СНОР-94, т.1                            | Норма<br>СНОР-94,<br>т.1                             | Норма<br>СНОР-94, т.1                                |
| Затраты на оплату труда        | 13396                            | 13140                     | 31712                                            | 15642                                                | 18677                                                |
| Отчисления на социальные нужды | 5224                             | 5124                      | 12367                                            | 6101                                                 | 7284                                                 |
| Материальные затраты           | 20627                            | 83456                     | 29704                                            | 6105                                                 | 11840                                                |
| Амортизация                    | 8631                             | 2170                      | 112423                                           | 4313                                                 | 8781                                                 |
| Итого основных расходов        | 47878                            | 103890                    | 186206                                           | 32161                                                | 46582                                                |

Таблица 12 - Расчет сметной стоимости на документацию горных выработок [36].

| Разновидности работ            | Документация канав         | Документация керна         |                            |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                                |                            | У буровой                  | В кернохранилище           |
|                                | Норма<br>СНОР-<br>94, т. 4 | Норма<br>СНОР-<br>94, т. 3 | Норма<br>СНОР-<br>94, т. 3 |
| Затраты на оплату труда        | 21454                      | 21067                      | 23249                      |
| Отчисления на социальные нужды | 8367                       | 8216                       | 9067                       |
| Материальные затраты           | 18655                      | 6839                       | 734                        |
| Амортизация                    | 733                        | 733                        | -                          |
| Итого основных расходов        | 49209                      | 36855                      | 33050                      |

Таблица 13 - Расчет сметной стоимости на камеральные работы [37].

| Виды затрат                                      | Ед. изм. | Объем работ | Дневная ставка | Заработок    |
|--------------------------------------------------|----------|-------------|----------------|--------------|
| 1 Основная заработная плата: Нач. отряда         | чел-дн   | 24          | 689            | 16536        |
| Геолог                                           | чел-дн   | 36          | 476            | 17136        |
| Техник-геолог                                    | чел-дн   | 13,5        | 421            | 5683,5       |
| Итого ИТР                                        |          |             |                | 39355,5      |
| 2 Дополнительная заработная плата                | %        | 7,9         |                | 3109,1       |
| Итого основная и дополнительная заработная плата |          |             |                | 42464,6      |
| 3 Отчисления на соц. страхование                 | %        | 27,1        |                | 11507,9      |
| Итого затрат                                     |          |             |                | 53972,5      |
| 4 Материалы                                      | %        | 5           |                | 1969,8       |
| 5 Услуги                                         | %        | 15          |                | 5909,4       |
| Итого основных расход                            |          |             |                | 61851,7      |
| 6. Накладные расходы                             | %        | 20          |                | 12370,3      |
| Итого основных и накладных расходов              |          |             |                | 74222        |
| 7 Плановые накопления                            | %        | 18          |                | 13359        |
| <b>Всего</b>                                     |          |             |                | <b>87581</b> |



Таблица 14- Сметная стоимость оценочных работ, участка Асановский

| Код<br>СНОР-<br>93-96    | Наименование работ                                                                                                                     | Ед.<br>изм. | Объем<br>работ | Сметная<br>стоимость<br>расч.<br>единицы | Сумма, руб    |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|------------------------------------------|---------------|
| 1                        | 2                                                                                                                                      | 3           | 4              | 6                                        | 7             |
|                          | 1. Полевые геологоразведочные (оценочные) работы                                                                                       |             |                |                                          |               |
|                          | 1.1.Геологическая документация:                                                                                                        |             |                |                                          |               |
|                          | -геологическая документация<br>керна скважин                                                                                           | бр/см       | 3230           | 1553                                     | 5 016 190     |
|                          | -геологическая документация<br>канав                                                                                                   | от/дн       | 6000           | 2577                                     | 15 462 000    |
| Вып.4<br>[23]            | 1.2. Проходка канав:                                                                                                                   |             |                |                                          |               |
|                          | - механизировано                                                                                                                       | бр/см       | 6000           | 687                                      | 4 122 000     |
| Вып.5<br>[24]            | 1.3.Буровые работы:                                                                                                                    |             |                |                                          |               |
|                          | - колонковое бурение до 550 м                                                                                                          | ст/см       | 2560           | 12302                                    | 31 493 120    |
|                          | - колонковое бурение до 400 м                                                                                                          | ст/см       | 670            | 11026                                    | 7 382 420     |
|                          | Итого, колонковое бурение:                                                                                                             |             |                |                                          | 38 875 540    |
| Вып.3<br>Часть 5<br>[25] | 1.4.Геофизические<br>исследования скважин                                                                                              | п.м.        | 3230           | 1700                                     | 5 491 000     |
| Вып.1<br>Часть 5<br>[26] | 1.5. Отбор и обработка проб                                                                                                            |             |                |                                          |               |
|                          | - бороздовых                                                                                                                           | штук        | 5607           | 1100                                     | 6 167 700     |
|                          | - керновых проб                                                                                                                        | штук        | 2350           | 882                                      | 2 072 700     |
|                          | - обработка проб                                                                                                                       | проб        | 7957           | 590                                      | 4 694 630     |
| Вып.7<br>[27]            | 1.6.Аналитические<br>исследования:                                                                                                     |             |                |                                          |               |
|                          | Спектральный анализ<br>полуколичественный на 24<br>элемента                                                                            | проб        | 7957           | 323,5                                    | 2 574 089,5   |
|                          | Химический анализ                                                                                                                      | проб        | 890            | 1047,2                                   | 932 027,7     |
|                          | Минералого-петрографические<br>исследования                                                                                            | проб        | 10             | 8343,2                                   | 83 432,3      |
| Код<br>СНОР-<br>93-96    | Наименование работ                                                                                                                     | Ед.<br>изм. | Объем<br>работ | Сметная<br>стоимость<br>рас. ед.         | Сумма, руб    |
|                          | 1.7.Камеральные работы:                                                                                                                |             |                |                                          |               |
|                          | Обработка интерпретация<br>полученных данных, составление<br>отчета геологоразведочных работ<br>и составление окончательного<br>отчета | отчет       | 1              | 20 000 000                               | 20 000 000    |
|                          | Итого ГРР:                                                                                                                             |             |                |                                          | 144 366 849,5 |

## **Заключение**

В результате данной работы на основе изучения геологического строения участка была выбрана рациональная методика поисково-оценочных работ на золото в Ортон-Балыксинском рудном районе, участка Асановский. В ходе работы были произведены:

Анализ геологического строения Асановского участка и ранее проведенных работ;

Составлен проект поисково-оценочных работ на Асановском участке;

Основным результатом проведенного комплекса работ будет являться оценка запасов по категории  $C_2$ .

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алабин Л.В., Калинин Ю.А. Металлогения золота Кузнецкого Алатау. – Новосибирск. СО РАН, 1999. 236 с.
2. Беневольский Б.И., Кривцов А.И. Долгосрочная стратегия геологоразведочных работ на золото// Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2004. Специальный выпуск «Драгоценные металлы». С. 8-13.
3. Забияка А.И., Гусаров Ю.В. Беспалов Ю.В. Распределение золота в региональной гипергенной системе Кузнецкого Алатау // Золотоносные коры выветривания Сибири.// Красноярск, КНИИГиМС; 2002, с. 93-98.
4. Конышев В.О., Савостьянов Е.В., Власов Г.Н. Оценка сырьевой базы крупнообъемного месторождения Федоровское-1 и перспективы развития золотодобычи из окисленных и первичных руд. //Отдельные статьи информационно-аналитического бюллетеня. – Издательство Московского Государственного горного университета, Москва, 2003, 32 с.
5. Конышев В.О., Савостьянов Е.В., Власов Г.Н. // Месторождение Федоровское-1 в Кемеровской области, и особенности методики разведки объектов с крупными выделениями самородного золота в рудах. // Руды и металлы, № 5-6, 2003, с.22-53.
6. Конышев В.О. Опыт оценки погрешностей опробования и совершенствование методологии разведки месторождения с бананцевым распределением золота. /Отечественная геология. 2004. № 6. С. 22-35.
7. Конышев В.О. Методология опробования на месторождении с крайне неравномерным и бананцевым распределением золота. /Разведка и охрана недр. 2005. № 2-3. С. 10-18.

8. Конышев В.О. О граничных условиях определения золота методом предварительного извлечения. /Отечественная геология. 2005. № 3. С. 84-87.

9. Страхов Н.М. Типы литогенеза и их эволюция в истории земли. Госгеолтехиздат. М., 1963, 565 с.

10. Щербаков Ю.Г., Рослякова Н.В., Колпаков В.В. Федоровское месторождение золота и перспективы золотоносности Южно-Сибирской рудной провинции (Горная Шория).// Геология и геофизика, 2003, т.44, № 10, с. 979-992.

11. Методическое руководство «Оценка прогнозных ресурсов алмазов, благородных и цветных металлов», выпуск «Золото», Москва, ЦНИГРИ, 2002.

12. Методика стоимостной оценки запасов твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев), Москва, 2004.

13. Методические рекомендации по геолого-экономической оценке месторождений твердых полезных ископаемых, Алматы, 1995.

14. Временные методические рекомендации по геолого-экономической оценке промышленного значения месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев), Москва, ВИЭМС, 1996.

15. Справочник «Открытые горные работы», Москва, Горное бюро, 1994.

16. Сборник временных норм для определения сметной стоимости гидрогеологических и гидрогеоэкологических работ, выполняемых с применением ПЭВМ, Москва, ВИЭМС, ГИДЭК, 1999.

### *Фондовая*

17. Беспалов Ю.В. Геологическое доизучение масштаба 1:50000 с общими поисками месторождений полезных ископаемых на площади листов N – 45-94- Б (б, г), N – 45-94- Г, N – 45-95- В, N – 45-95- А (а, в), N – 45-107 А, Б (Балыксинская площадь). Отчет Коммунарской партии за 1991-1995 гг., Минусинск, 1997 г.

18. Беспалов Ю.В. Поисковые работы на рудное золото на участке Кедровский. Информационный отчет Коммунарской партии ОАО «Минусинская ГРЭ» за 1995 г. Минусинск, 2001ф.

19. Федотушкин Е.Н. Оперативный подсчет запасов Кузнецовского месторождения (Республика Хакасия, Кузнецкий Алатау). Минусинск, 2000 с.

20. Конышев В.О. Информационный отчет по НТПр за 04.2006-03.2007гг., (этапы 5-7) договор № 61д по теме: «Совершенствование методики опробования Федоровско-Магызы-Калтасской зоны с бонанцевым распределением крупных выделений золота в рудах для повышения достоверности оценки прогнозных ресурсов», Абакан, 2007 с.

21. Забияка А.И. Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-107-В (Отчет Балыксинской ГСП за 1957-1962 гг.). КГУ, ЗКГРЭ, Кулун, 1965ф, 215 с.

22. Забияка А.И. Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-107-А (Усть-Веселый). КГУ, ЗКГРЭ, Кулун, 1960 г, 257 с.

23. Забияка А.И. Прогноз месторождений золотоносной коры химического выветривания в Балыксинском рудно-россыпном районе (к отчету «Геологическое доизучение масштаба 1:50000 с общими поисками на площади листов N-45-94-Б-б, г; N-45-94-Г; N-45-95-А-а,в; N-45-107-А,Б (Балыксинская площадь). Отчет по договору № 009. КНИИГиМС, Красноярск, 1995 г, 174 с.

24. Пенькин В.М. Геологическое доизучение южной части Кузнецко-Алатаусской структурно-формационной зоны. Отчет Ортонской партии о результатах геологического доизучения м-ба 1:50000, проведенных в 1983-1988 гг. в Томь-Бельсинском районе. Листы N-45-82-А-б, г; N-45-82-Б-а,в; N-45-82-В,Г. ПГО «Запсибгеология», Южно-Кузбасская экспедиция, Новокузнецк, 1988 г, 497 с.

25. Пенькин В.М. Отчет Ортонской партии о результатах геологического доизучения м-ба 1:50000, проведенного в 1988-1993 гг. на листах N-45-106-А, Б, В, Г. ПГО «Запсибгеология».

26. Белоножко Е.А. Геологический отчет о результатах работ по объекту: «Прогнозно-поисковые работы в пределах Федоровско-Магызы-Калтасской зоны (Кузнецкий Алатау, Горная Шория) с обоснованием прогнозных ресурсов рудного золота (Республика Хакасия)», Абакан, 2007с.

27. Белоножко Е.А. Оценка прогнозных ресурсов Комсомольской площади по результатам завершенных работ по объекту: «Прогнозно-поисковые работы в пределах Федоровско-Магызы-Калтасской зоны (Кузнецкий Алатау, Горная Шория) с обоснованием прогнозных ресурсов рудного золота (Республика Хакасия)», Абакан, 2008с.

28. Методические указания к лабораторным работам по теме «Подсчёт запасов». Томск, 2011г.

29. ICCSR 26000:2011 «Социальная ответственность организации».

30. Методические указания по разработке раздела «Производственная и экологическая безопасность» выпускной квалификационной работы для студентов всех форм обучения /Сост. М.Э. Гусельников, В.Н. Извеков, Н. В. Крепша, В.Ф. Панин. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 42с.

31. ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимое значения напряжений прикосновения и токов.

32. Безопасность жизнедеятельности. Расчет искусственного освещения: методическое указание к выполнению индивидуальных заданий для студентов дневного и заочного обучения всех специальностей. / сост. О.Б. Назаренко. – Томск: Изд. ТПУ, 2008. – 12с

33. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Выпуск 4, горно-разведочные работы. Москва, «ВИЭМС», 1993.

34. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Выпуск 5, разведочное бурение. Москва, 1994.

35. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Выпуск 3, геофизические работы, часть 5, геофизические исследования в скважинах. Москва, 1994.

36. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Выпуск 1, работы геологического содержания, часть 5, опробование твердых полезных ископаемых. Москва, 1994.

37. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы. Выпуск 7, лабораторные исследования полезных ископаемых и горных пород. Москва, 1994.

38. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Выпуск 3 геофизические работы, часть 5 геофизические исследования в скважинах. Москва, «ВИЭМС», 1992.

39. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Выпуск 4, горно-разведочные работы. Москва, «ВИЭМС», 1992.

40. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы. Выпуск 5, разведочное бурение. Москва, «ВИЭМС», 1993.

## 9. СПИСОК ГРАФИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

| № №<br>прилож. | Название приложений                                                                                                   | Кол-во<br>листов |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1              | 2                                                                                                                     | 3                |
| 1              | Карта золотоносности Ортон-Балыксинского рудного района, масштаба 1:25 000                                            | 1                |
| 3              | Геолого-поисковый план участка Асановский, масштаба 1:10 000                                                          | 1                |
| 7              | Схема геологической, геофизической и геохимической изученности Ортон-Балыксинского рудного района, масштаба 1:500 000 | 1                |