

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



Институт природных ресурсов

Специальность Геологическая съёмка, поиски и разведка МПИ

Кафедра Геологии и разведки полезных ископаемых

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ/РАБОТА**

| Тема работы                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Геология золоторудного поля Бривас и проект поисковых работ на участке Бривас (Центральный Алдан) |

УДК 553.411:550.8(571.56)

Студент

| Группа | ФИО                      | Подпись | Дата    |
|--------|--------------------------|---------|---------|
| 3-2301 | Изотенко Елена Андреевна |         | 8.06.16 |

Руководитель

| Должность | ФИО                       | Ученая степень, звание | Подпись | Дата    |
|-----------|---------------------------|------------------------|---------|---------|
| Доцент    | Тимкин Тимофей Васильевич | к.т.-м.н.              |         | 8.06.16 |

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность | ФИО                        | Ученая степень, звание | Подпись | Дата     |
|-----------|----------------------------|------------------------|---------|----------|
| Доцент    | Вазим Андрей Александрович | к.т. и физик           |         | 31.05.16 |

По разделу «Производственная и экологическая безопасность при проведении геологоразведочных работ»

| Должность             | ФИО                        | Ученая степень, звание | Подпись | Дата       |
|-----------------------|----------------------------|------------------------|---------|------------|
| Старший преподаватель | Алексеев Николай Архипович |                        |         | 30.05.2016 |

По разделу «Буровые работы»

| Должность | ФИО                    | Ученая степень, звание | Подпись | Дата       |
|-----------|------------------------|------------------------|---------|------------|
| Ассистент | Морев Артём Алексеевич |                        |         | 26.05.2016 |


**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

| Зав. кафедрой | ФИО                    | Ученая степень, звание                 | Подпись | Дата     |
|---------------|------------------------|----------------------------------------|---------|----------|
| Доцент        | Гаврилов Роман Юрьевич | Кандидат геолого-минералогических наук |         | 08.06.16 |

Томск – 2016 г.

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

Институт \_\_\_\_\_ ИПР \_\_\_\_\_  
Направление подготовки (специальность) Геологическая съёмка, поиски и разведка МПИ  
Кафедра Геологии и разведки полезных ископаемых

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой ГРПИ  
 Гаврилов Р.Ю

«15» 12 2015 г.

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

В форме:

дипломного проекта

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

Студенту:

| Группа | ФИО                      |
|--------|--------------------------|
| 3-2301 | Изотенко Елене Андреевне |

Тема работы:

Геология золоторудного поля Бривас и проект поисковых работ на участке Бривас (Центральный Алдан)

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

01.06.2016 г.

**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.).*

Составление проекта на проведение поисковых работ на участке Бривас, с характеристикой геологического строения рудного узла, расчётами необходимых объёмов труда и средств, расчетом сметной стоимости работ, обоснованием мероприятий по охране труда и окружающей среды.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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>1.Геологическая характеристика района работ<br/>3.Геологическая характеристика и золотоносность участка Бривас<br/>4.Методика проектируемых поисковых работ<br/>5.Производственно-техническая часть<br/>6.Расчет сметной стоимости работ<br/>7.Мероприятия по охране труда и окружающей среды</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

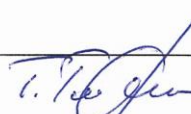
|                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p> | <p>1.Геологическая карта района работ (масштаб 1:50000)<br/>2.Геологическая карта участка Бривас (масштаб 1:5000)<br/>3.Проектные геологические разрезы (масштаб 1:5000)<br/>4.Геолого-технический наряд<br/>5.Графика по специальному вопросу («Вещественный состав руд проявления Бривас»)</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                               |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b></p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p> |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|


| Раздел                         | Консультант |
|--------------------------------|-------------|
| Бурение                        |             |
| Безопасность жизнедеятельности |             |
| Экономика                      |             |

|                                                                                                        |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <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     |
|-----------|-------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Доцент    | Тимкин Т.В. | К.Т.-М.Н.              |  | 24.12.15 |

**Задание принял к исполнению студент:**

| Группа | ФИО           | Подпись                                                                               | Дата     |
|--------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 3-2301 | Изотенко Е.А. |  | 24.12.15 |

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 153 с., 15 рис., 38 табл.,  
57 источников, 5 прил.

Ключевые слова: поиски, литохимия, буровые работы, Бривас, тектоника, участок, рудная зона, золото, вещественный состав, сульфидная вкрапленность, тектоника, прогнозные ресурсы.

Объектом исследования является (ются) прожилковато-вкрапленные руды в metabазитах гранулитовой фации медведевского комплекса.

Цель работы: поисковые работы на участке «Бривас» .

В процессе исследования проводилось изучение вещественного состава руд  
В результате исследования выявлены особенности состава базитов медведевского  
комплекса и цветных породообразующих минералов в них, потенциальная или вероятная  
золотоносность петрографических аналогов базитов медведевского комплекса  
определяется, наличием в них высокожелезистых главных цветных породообразующих  
минералов и, повышенным содержанием по отношению к примитивной мантии  
крупноионных литофильных и высокозарядных элементов

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: новый для Алдано-Станового щита и докембрийских провинций России геолого-промышленный тип месторождений золота (прожилковато-вкрапленные руды в metabазитах гранулитовой фации) пинигинский тип

Степень внедрения: по данному проекту планируется проведение поисковых работ на участке «Бривас».

Область применения: данный проект может применяться для выполнения проектных работ на перспективных золоторудных участках пинигинского типа.

Экономическая эффективность/значимость работы расширения минерально-сырьевой базы благородных металлов выделение нового рудопроявления пинигинского типа

В будущем планируется на основании данных по поисковым работам дать рекомендации по направлению дальнейших геологоразведочных работ, оценить прогнозные ресурсы рудного золота в пределах участка Бривас категории P<sub>1</sub> и P<sub>2</sub>

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



**АННОТАЦИЯ**

на выпускную квалификационную работу

Изотенко Елены Андреевны

(фамилия, имя, отчество студента)

на тему: Геология золоторудного поля Бривас и проект поисковых работ на участке Бривас (Центральный Алдан).

Ключевые слова: геолого-поисковые работы, участок «Бривас», золоторудное поле Бривас, Республика Саха (Якутия).

Содержание:

Выпускная квалификационная работа посвящена поисковым работам.

Цель работы – Поиска, выделение потенциальных рудных зон, выявление рудных тел и оценка прогнозных ресурсов рудного золота категории  $P_2$ , рекомендации по направлению дальнейших геолого-разведочных работ.

В дипломном проекте представлены геологическая характеристика и строение золоторудного поля Бривас, определена сеть поисковых работ, методика опробования, ожидаемые результаты работ, производственная и экологическая безопасность при проведении геологоразведочных работ, технико-экономическое обоснование работ.

В специальной части дипломного проекта проведено исследование геологических материалов предыдущих поисков и разведки и обоснование детального изучения вещественного состава руд участка Бривас..

Проект содержит 153 страниц пояснительной записки, 15 рисунков, 38 таблиц и 5 чертежей формата А-1.

Студент

имя, отчество)

Руководитель ВКР

\_\_\_\_\_

(подпись)

Изотенко Е.А.

(фамилия,

Доцент

Тимкин Т.В.

(фамилия, имя, отчество)

THE MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE RUSSIAN FEDERATION  
Federal state Autonomous educational institution of higher education  
"NATIONAL RESEARCH TOMSK POLYTECHNIC UNIVERSITY"



**ABSTRACT**

in the final qualifying work

Izotenko Elena Andreevna

(Surname, first name of the student)

on the theme: Geology gold field Brivas and project search operations in the area Brivas (Central Aldan).

Keywords: geological and exploration work, the site "Brivas" gold ore field Brivas, the Republic of Sakha (Yakutia).

Content:

Final qualifying work is devoted to job search engine.

The purpose of the work - the search, the selection of potential ore zones, identification of ore bodies and evaluation of forecast resources of gold ore category P2, guidance on the direction of further exploration works.

The thesis project presented geological characteristics and structure of the gold field Brivas, determined prospecting network testing methodology, the expected results of the work, industrial and environmental safety during exploration, feasibility study work.

The special part of the diploma project conducted a study of geological materials of previous prospecting and exploration for, and justification of a detailed study of the material composition of ores Brivas area ..

The project consists of 153 pages of explanatory notes, 15 figures, 38 tables and 5 format drawings A-1.

Student  
(Signature)

Izotenko EA ...  
(surname, first name)

The head of the WRC  
(Signature)

Assistant professor .  
Timken TV .  
(surname, first name)

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ГЕОЛОГО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....                                                                                 | 13 |
| 1.ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ .....                                                           | 13 |
| 2.ОБЗОР, АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РАНЕЕ ПРОВЕДЕННЫХ РАБОТ .....                                                           | 16 |
| 1.1.Геофизическая изученность .....                                                                              | 19 |
| 1.2.Геохимическая изученность .....                                                                              | 20 |
| 1.3.Гидрогеологическая и инженерно-геологическая изученность .....                                               | 20 |
| 3.ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ, ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ И<br>ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОЩАДИ РАБОТ.....          | 21 |
| 3.1.Геологическая строение района .....                                                                          | 21 |
| 3.1.1.Стратиграфия .....                                                                                         | 21 |
| 3.1.2.Интрузивные и метаморфогенные образования.....                                                             | 23 |
| 3.1.3.Тектоника .....                                                                                            | 25 |
| 3.1.3.1. Структуры кристаллического фундамента (I структурный этаж) .....                                        | 25 |
| 3.1.3.2. Структуры эпиплатформенной активизации (II структурный этаж, J <sub>3</sub> -<br>K <sub>1</sub> ) ..... | 25 |
| 3.1.4.Полезные ископаемые .....                                                                                  | 26 |
| 3.1.4.1. Черные металлы. ....                                                                                    | 26 |
| 3.1.4.2. Цветные металлы .....                                                                                   | 27 |
| 3.1.4.3. Благородные металлы.....                                                                                | 28 |
| 3.1.4.4. Горнотехническое и горнохимическое сырье.....                                                           | 29 |
| 3.1.4.5. Нерудное металлургическое сырье. Графит .....                                                           | 30 |
| 3.1.4.6. Драгоценные и поделочные камни. Ювелирные гранаты .....                                                 | 30 |
| 3.1.2.1. Строительные материалы.....                                                                             | 31 |
| 3.2.Геологическая характеристика участка работ .....                                                             | 32 |
| 3.2.Вещественный состав руд .....                                                                                | 34 |
| 3.2.1.Минеральный состав руд .....                                                                               | 35 |
| 3.2.2.Химический состав золоторудных тел.....                                                                    | 40 |
| 3.2.3.Геохимическая зональность .....                                                                            | 45 |
| 3.2.4.Результаты изучения вещественного состава и геохимической<br>зональности.....                              | 46 |
| 3.3.Обоснование постановки поисковых работ на участке Бривас.....                                                | 47 |
| 4.МЕТОДИКА, ОБЪЕМЫ И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ РАБОТ ...                                                  | 49 |
| 4.1.Геологические задачи и методы их решения .....                                                               | 49 |
| 4.2.Топографо-геодезические работы .....                                                                         | 50 |

|                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.3.Поисковые маршруты.....                                                  | 53         |
| 4.4.Геохимические работы.....                                                | 53         |
| 4.5.Наземные геофизические работы.....                                       | 55         |
| 4.5.1.Магниторазведка.....                                                   | 56         |
| 4.5.2.Электроразведка.....                                                   | 56         |
| 4.6.Горнопроходческие работы.....                                            | 57         |
| 4.6.1.Проходка канав механизированным способом с добивкой вручную.....       | 58         |
| 4.6.2.Проходка канав механизированным способом с применением БВР.....        | 61         |
| 4.7.Буровые работы.....                                                      | 65         |
| 4.8.Геофизические исследования скважин.....                                  | 71         |
| 4.9.Опробовательские работы.....                                             | 74         |
| 4.9.1.Бороздовое опробование.....                                            | 74         |
| 4.9.2.Керновое опробование.....                                              | 75         |
| 4.9.3.Обработка проб.....                                                    | 76         |
| 4.10.        Лабораторные работы.....                                        | 81         |
| 4.10.1.        Пробирные анализы.....                                        | 81         |
| 4.10.2.        Спектральные анализы.....                                     | 81         |
| 4.10.3.        Силикатный анализ.....                                        | 82         |
| 4.10.4.        Петрографо-минералогические исследования.....                 | 82         |
| 4.11.        Камеральные работы.....                                         | 83         |
| <b>5.СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ</b>                           |            |
| <b>ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ.....</b>                                         | <b>85</b>  |
| 6.1.Производственная безопасность.....                                       | 85         |
| 6.1.1.Анализ опасных производственных факторов и обоснование                 |            |
| мероприятий по их устранению.....                                            | 86         |
| 6.1.2.Анализ вредных производственных факторов и обоснование                 |            |
| мероприятий по их устранению.....                                            | 90         |
| 6.2.Охрана атмосферного воздуха от загрязнения.....                          | 94         |
| 6.3.Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения.....     | 94         |
| 6.4.Охрана недр.....                                                         | 95         |
| 6.5.Охрана труда и техника безопасности.....                                 | 95         |
| 6.6.Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....                               | 103        |
| 6.6.1.Пожарная и взрывная безопасность в полевых и камеральных условиях..... | 103        |
| <b>6.ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....</b>                                    | <b>105</b> |
| 7.1.        Технический план видов и объемов работ.....                      | 105        |



|                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.2.Расчёт затрат времени, труда, материалов и оборудования по видам работ ..... | 107 |
| 7.2.1.Проектирование .....                                                       | 107 |
| 7.2.3. Поисковые маршруты .....                                                  | 109 |
| 7.2.4. Геохимические работы .....                                                | 111 |
| 7.2.5. Наземные геофизические работы .....                                       | 113 |
| 8.7.2.6. Горнопроходческие работы.....                                           | 116 |
| 7.2.7. Буровые работы .....                                                      | 120 |
| 7.2.7.1. Геофизические исследования скважин .....                                | 126 |
| 7.2.9. Лабораторные работы .....                                                 | 130 |
| 7.2.10. Расчет сметно-финансовой стоимости.....                                  | 136 |
| 7.СМЕТА.....                                                                     | 141 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....                                                                 | 150 |
| Список использованных материалов.....                                            | 151 |

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведения проектируемых работ на площади участка Бривас будут локализованы и оконтурены золоторудные зоны с сульфидной вкрапленной минерализацией в габбро-норитах, установлены морфология минерализованных зон и параметры золотого оруденения в плане и на глубине, определены закономерности размещения полезных ископаемых, разработаны рекомендации по поискам нового типа золотого оруденения в фундаменте Алданского щита и по направлению дальнейших геологоразведочных работ, оценены прогнозные ресурсы рудного золота в пределах участка Бривас категории  $P_1$  и  $P_2$ .

Результаты работ по объекту будут предоставлены на бумажных и магнитных носителях в виде геологического отчета, оформленного в соответствии с ГОСТ Р 53579-2009 «Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчёт о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению», 2009 г. Окончательный геологический отчёт в установленном порядке направляется в ФГУ НПП «Росгеолфонд» и Якутский филиал ФБУ «ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу».

Подготовка и передача информации на машинных носителях будет осуществлена в соответствии с приказами и распоряжениями Роснедра, согласно «Методическим рекомендациям по учету, хранению и передаче фондовой информации на машинных носителях» (Росгеолфонд, 1997 г.), «Рекомендуемым программным средствам и форматам данных, представляемым в систему фондов геологической информации на машинных носителях» (письмо Росгеолфонда от 28.01.2005 г. № К-01/75).