

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)
Геолого-географический факультет
Кафедра минералогии и геохимии

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ В ГЭК

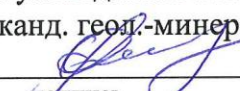
Руководитель ООП
канд. геол.-минерал. наук, доцент
 И.В. Вологодина
« 02 » 06 2021 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

**ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ И ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УЛЬТРАМАФИТОВ
КИНГАШСКОГО МАССИВА (КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ)**

по основной образовательной программе подготовки бакалавров
направление подготовки 05.03.01 - Геология

Женишев Феликс Бактыбекович

Руководитель ВКР
канд. геол.-минерал. наук, доцент
 О.В. Бухарова
подпись
« 02 » 06 2021 г.

Автор работы
студент группы № 02702
 Ф.Б. Женишев
подпись

РЕФЕРАТ

УДК 552.321.6: 550.4 (571.51)

Петрографические и геохимические особенности ультрамафитов Кингашского массива (Красноярский край): ВКР бакалавра/ Ф.Б. Женишев – 33 с., 12 рис., 3 табл., 14 источников, 1 текст. прил.

Объект исследования – ультрамафиты Кингашского массива. Предмет исследования: петрографическая и геохимическая характеристики Кингашского ультрамафитового массива.

Целью выпускной квалификационной работы является характеристика петрографического и минералого-геохимического состава ультрамафитов Кингашского массива.

В работе приведено общее геологическое описание района, геологическое строение Кингашского массива, в процессе исследования выполнено петрографическое описание горных пород, охарактеризован химический состав основных породообразующих минералов.

Ключевые слова: ультрамафиты, дуниты, верлиты, пикриты, серпентиниты, Кингашский массив.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ОБЩАЯ ЧАСТЬ	5
1 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КИНГАШСКОГО РАЙОНА	5
1.1 Стратиграфия	6
1.2 Тектоника	9
1.3 Магматизм	11
СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	13
2 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КИНГАШСКОГО МАССИВА	13
3 ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЛЬТРАОСНОВНЫХ ПОРОД	16
3.1 Дуниты	16
3.2 Верлиты	18
3.3 Пикриты	20
3.4 Серпентиниты	22
4 ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ДУНИТОВ, ВЕРЛИТОВ И ПИКРИТОВ	25
4.1 Оливины	25
4.2 Клинопироксены	26
4.3 Амфиболы	28
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	30
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	31
ПРИЛОЖЕНИЕ А	33

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1 ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КИНГАШСКОГО РАЙОНА

Кингашский район, на территории которого расположено одноименное Cu-Ni-Pt месторождение, находится на юге Красноярского края в северо-западной части Восточного Саяна, в междуречье Кана, Кингаша, Идара, Тукши и Кунгуса. в северо-западной части Канской глыбы [1].

Особенности геологического строения района определяются расположением его в пределах Канской глыбы, представляющая собой один из раннедокембрийских кристаллических выступов, находящейся в краевой юго-западной части Сибирской платформы на границе ее с Центрально-Азиатским складчатым поясом (рисунок 1). Эта структура является реликтом древнего кратона, неоднократно переработанного более поздними протерозойскими и фанерозойскими процессами разных тектоно-магматических циклов.

Геологическое строение Кингашского района и смежных с ним районов Канского зеленокаменного пояса представляется практически одинаковым в пределах всей его площади. Оно определяется в основном широким распространением осадочно-вулканогенно-терригенных отложений докембрия, регионально метаморфизованных в условиях от зеленосланцевой до амфиболитовой фации. Только в северо-восточной его части развиты в небольшом объеме карбонатно-терригенные отложения венда-нижнего палеозоя [3].

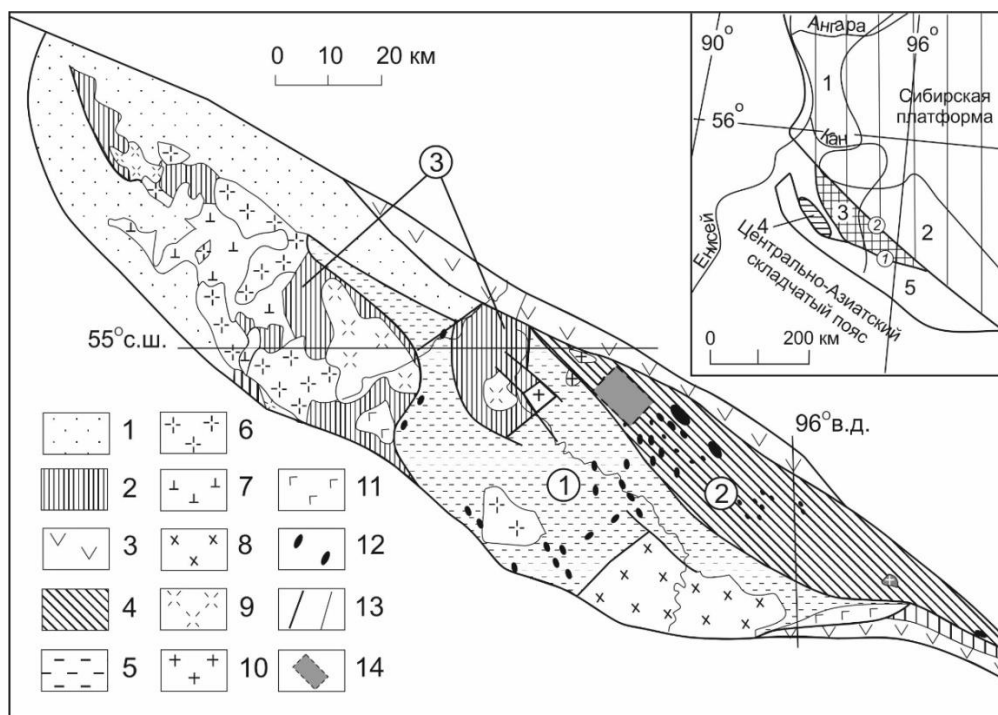


Рисунок 1 – Схема геологического строения Канского блока [13]

Условные обозначения к рисунку 1 – 1 – палеозойские комплексы Центрально-Азиатского складчатого пояса; 2-5 – стратифицированные комплексы докембрия: 2-3 – неопротерозойские (2 – метавулканогенные; 3 – метавулканогенно-осадочные); 4 – палеомезопротерозойские метаосадочно-вулканогенные; 5 – палеопротерозойские метаосадочно-вулканогенные. Интрузивные комплексы: 6, 7 – раннепалеозойские (6 – гранитный, 7 – габбровый); 8 – вендский трондьемитовый; 9-11 – неопротерозойские (9 – тоналит-трондьемитовый, 10 – гранитный и 11 – метагаббровый); 12 – палеомезопротерозойские. 13 – геологические границы (а – разломы, б – прочие границы). Террейны Канского блока (цифры в кружках): 1 – Центральный, 2 – Идарский, 3 – Шумихинско-Кирельский. На врезке положение Канского блока в структурах юго-западного обрамления Сибирской платформы. Выступы кристаллического фундамента платформы: 1 – Ангара-Канский, 2 – Присянский. Докембрийские структуры складчатого обрамления: 3 – Канский, 4 – Арзыбейский, 5 – Дербинский блоки. Разломы (цифры в кружках): 1 – Главный разлом Восточного Саяна, 2 – Канско-Агульский.

Кингашский район характеризуется максимальным проявлением метавулканитов и интрузивов кингашского вулканоплутонического базальт-коматиитового комплекса. Наиболее широко породы комплекса развиты вдоль Канского глубинного разлома. Здесь они хорошо обнажены, вскрыты большим количеством горных выработок, разбурены скважинами колонкового бурения. В связи с этим их вещественный состав, структуры и текстуры, условия залегания и другие геологические особенности изучены детально [6].

1.1 Стратиграфия

Согласно принятой схемы стратиграфических и метаморфических комплексов, в пределах изучаемого района выделяются следующие геологические подразделения (по В.В. Беззубцеву, А.Н. Смагину, 2000):

Протерозой (PR)

Нижний протерозой (PR₁)

Караганская серия (PR₁ kr)

Кулижинская свита (PR₁ kl)

Кингашская свита (PR₁ kn)

Дербинская серия (PR₁ dr)

Верхний протерозой (PR₂)

Средний и поздний рифей (RF₂₋₃)

Кувайская серия (RF₂₋₃ k)

Оклерская свита (RF₂₋₃ ok)

Протерозой (PR)

Нижний протерозой (PR₁)

Караганская серия (PR₁ kr)

Нижний протерозой сложен метаморфизованными отложениями караганской и дербинской серий. Наибольшую площадь на изучаемой территории занимают отложения караганской серии.

Караганская серия широко распространена в регионе и характеризуется сложным составом и строением. Ее слагают высокометаморфизованные гнейсы, сланцы, мраморы, кварциты, ортоамфиболиты, metabазальты, метапикробазальты, метакоматииты и их туфы. Ее мощность достигает 7 км. Нижние части разреза серии не обнажены. Также неизвестны взаимоотношения верхних ее уровней с перекрывающими отложениями дербинской серии раннего протерозоя. Караганская серия расчленяется на две свиты: нижнюю, кулижинскую, мощностью не менее 3 км, метатерригенного состава и верхнюю, кингашскую, мощностью до 4 км карбонатно-вулканогенно-терригенного состава. Взаимоотношения между ними согласные.

Породы караганской серии были подвержены региональному метаморфизму в условиях эпидот-амфиболитовой и амфиболитовой фаций в раннепротерозойское время. Раннепротерозойский возраст пород караганской серии определяется геохронологическими датировками в 2,1-2,3 млрд. лет.

Кулижинская свита сложена метатерригенными породами, представленными гранат-биотитовыми, биотитовыми, силлиманитовыми, амфиболовыми, амфибол-биотитовыми гнейсами, кварцитами; широко развиты мигматиты. Исходным материалом для ее образования послужили мощные толщи переслаивающихся между собой глинистых и песчано-глинистых сланцев, образованных в результате регионального метаморфизма. Отложения свиты широко развиты в антиклинальных структурах – Кулижинской, Тукшинской, Игильской. Строение толщи простое.

Кингашская свита по сравнению с кулижинской имеет более сложный карбонатно-вулканогенно-терригенный состав. Мощность ее до 4 км. Основу ее составляют гранат-биотитовые и амфиболовые гнейсы, для нее весьма характерно широкое развитие маломощных прослоев и линз мраморов. В ней широко развиты вулканиты основного и ультраосновного составов (коматииты, пикробазальты, базальты и их туфы) базальт-коматиитовой формации и их метаморфизованные серпентиниты, тремолит-актинолитовые породы и ортоамфиболиты. Они выделены в составе кингашского базальт-коматиитового комплекса. Нижняя граница свиты проводится по появлению в разрезе первых прослоев и линз мраморов и вулканитов основного и ультраосновного составов. Данные породы являются особенностью кингашской свиты и хорошо используются для корреляции ее в разных структурах караганской серии на площади Канского зеленокаменного пояса.

Кингашская свита разделяется на четыре примерно равные по мощности толщи,

которые характеризуются специфическими составами и строением. Нижняя карбонатно-терригенно-вулканогенная толща имеет мощность около 1000 м. В ее состав входит до 4-5 ритмопачек мощностью по 200-250 м, сложенных (снизу-вверх) метакоматиитами, метапикробазальтами, metabазальтами и их туфами. В верхних частях развиты метатерригенные породы (гнейсы, сланцы) и мраморы мощностью от нескольких метров до нескольких десятков метров. Вулканиды занимают до 30% от объема толщи. Выше ее согласно залегает карбонатно-терригенная толща мощностью до 1000 м с резким преобладанием гранат-биотитовых гнейсов, слюдяных сланцев, кварцитов, мигматитов с редкими маломощными прослоями мраморов и амфиболитов. Выше них согласно залегает третья толща карбонатно-терригенно-вулканогенных пород мощностью до 1000 м. Она перекрывается карбонатно-терригенной толщей мощностью не менее 600 м (реки Кунгус-Тукша). Таким образом, в кингашской свите выделяется два крупных уровня с существенным развитием вулканитов коматиитовой серии с разделяющей их толщей мраморов. Эти выделенные две толщи существенно осадочно-вулканогенных пород в составе кингашской свиты в целом с некоторыми изменениями установлены и на других площадях Канского зеленокаменного пояса в Кингашском, Кирельском, Малотагульском районах. Они являются маркирующими, и по ним достаточно надежно коррелируются отложения кингашской свиты во всей северо-западной части Канского зеленокаменного пояса. Кингашская свита при ее мощности (до 4000 м) и большой площади развития, ее составе и металлогеническом значении можно выделить как кингашскую серию раннепротерозойского возраста. Ее отложения широко развиты не только в пределах изученной северо-западной части Канского зеленокаменного пояса, но и на площади к юго-востоку от нее, на территории Иркутской области [4].

В юго-западной части Канского пояса развиты метаморфизованные терригенно-карбонатные отложения дербинской серии раннепротерозойского возраста, залегающие в ядре Дербинского антиклинория. Отложения ее метаморфизованы в условиях эпидот-амфиболитовой и амфиболитовой фации. Основу ее составляют мраморы, кварц-биотит-амфиболовые гнейсы, кварц-биотитовые, кварц-слюдяные, углеродистые и кремнистые сланцы и кварциты. Раннепротерозойский возраст их определяется залеганием под отложениями кувайской серии среднего-верхнего рифея и подтверждается радиогеохронологическими данными (более 1550 млн. лет).

Верхний протерозой (PR₂)

Средний-верхний рифей представлен породами кувайской серии. Ее отложения распространены в основном вдоль контакта караганской и дербинской серий. Она сложена карбонатно-вулканогенно-терригенными отложениями мощностью до 4 км.

В кувайской серии широко развиты вулканогенные отложения, представленные базальтами, риолитами, андезитами и их туфами. Они метаморфизованы в условиях зеленосланцевой фации. Их средне-верхнерифейский возраст определяется в пределах 1-1,3 млрд. лет и несогласно перекрываются отложениями позднего рифея, венда и раннего палеозоя.

Отложения оклерской свиты сложены в северо-восточной части Канского зеленокаменного пояса. Они представлены в основном неметаморфизованными песчаниками, алевролитами, конгломератами:

Нерасчлененные отложения раннего палеозоя (кембрийские, ордовикские и девонские) сложены по северо-восточной части изучаемого района и представлены карбонатно-терригенным комплексом. Они слагают Кингашскую моноклиаль и несогласно залегают на отложениях караганской серии [9].

1.2 Тектоника

Канский блок ограничен зонами разломов и занимает пограничное положение между юго-западной окраиной Сибирской платформы и структурами складчатого обрамления (рисунок 2). Такое положение Канского блока в региональной структуре обуславливает сложное блоково-чешуйчато-надвиговое строение и интенсивную тектонизированность амфиболито-гнейсовых толщ. В структуре Канского блока выделено три террейна – Центральный, Идарский и Шумихинско- Кирельский, различающиеся составом и возрастом слагающих их породных ассоциаций и имеющих тектонические границы [7].

Структура Кингашского района характеризуется резко выраженными линейными очертаниями и представляет собой разбитую продольными, косесекущими и поперечными разломами линейную синклинальную зону, сложенный отложениями раннепротерозойского возраста с широким развитием метаморфизованных осадочно-вулканогенных образований караганской серии, подстилающих ее метаморфических толщ и гранитоидов (рисунок 2) [2].

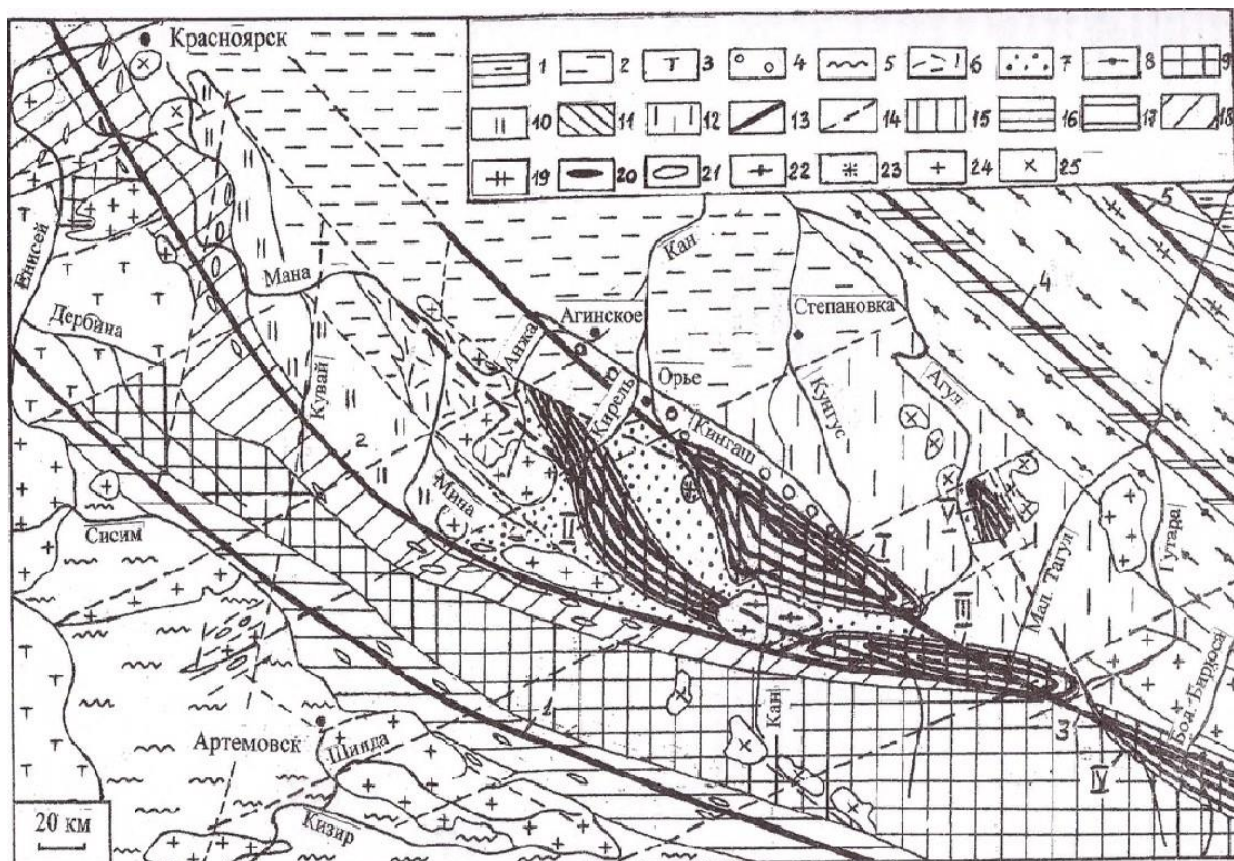


Рисунок 2 – Тектоническая схема Кингашского района [3]

Примечание – 1-3 – платформенные отложения палеозоя и мезозоя Сибирской платформы, Рыбинской (2) и Минусинской (3) впадин; 4 – отложения венда (оклерская свита); 5-6 – вулканогенно-осадочные метаморфизованные отложения палеозоя (5) и среднего-верхнего рифея (6); 7-9 – основные докембрийские структуры: 7-Канская и 8-Бирксинская глыбы 9 – Дербинский антиклинорий; 10-12 – прогибы: 10 – Манский, 11 – Присяянский, 12 – Агульский, 13 – зоны глубинных разломов. 1 – Казырский, 2 – Манский, 3 – Канский, 4 – Тагульский, 5 – Бирюсинский, 14 – региональные и прочие разломы; 15-16 – зеленокаменные пояса нижнего протерозоя: 15 – Канский (и его зоны I – Кингашская, I – Кирельская, II – Малотагульская, IV – Бирюсинская, V – Агульская), 16 – Тагульский; 17 – 19 – зеленокаменные пояса верхнего протерозоя: 17 – Казырский, 18 – Майский, 19 – Бирюсинский; 20 – серпентинизированные ультрабазиты и амфиболизированные базиты раннего протерозоя в Канском зеленокаменном поясе (кингашский базальт-коматиитовый и идарский дунит-гарцбургитовый комплексы); 21 – серпентинизированные ультрабазиты среднего и позднего рифея (акшепский гипербазитовый, нижнедербинский, талажинский. и лысанский дунит-пироксенит-габбровый комплексы); 22-24 – гранитоиды: раннего протерозоя (22), позднего рифея (23), раннего палеозоя (24) и среднего-позднего палеозоя (25)

Сопряжённо с породами караганской серии развиты осадочно-метаморфические толщи дербинской серии и частично-осадочно-вулканогенные отложения кувайской серии. Их формирование происходило в условиях раннепротерозойской протогеосинклинали, геосинклинали (кувайская серия), орогенеза (оклерская свита) и активизации (палеозой). Значительная часть изучаемой территории, сложенная нижнепротерозойскими

отложениями, относится к краевому юго-западному выступу фундамента Сибирской платформы. Остальная ее часть расположена в пределах Восточно-Саянской складчатой области байкалид и каледонид, отделенных от краевого выступа глубинными разломами. Она рассматривается в составе складчатого обрамления Сибирской платформы. Здесь совмещены складчатые образования карелид, байкалид, каледонид и более молодые платформенные структуры, которые выступают как самостоятельные структурные ярусы. Определяющими являются структуры карельского и байкальского тектоно-магматического циклов. Более молодые неметаморфизованные отложения венда и палеозоя развиты ограниченно и выполняют прогибы, впадины и грабены [4].

1.3 Магматизм

Магматические породы на территории изученной части Кингашского района и смежных с ним площадей широко распространены и связаны с геосинклинальными, орогенными, платформенными режимами. Они сформировались в течение карельского, байкальского и каледонского тектономагматических циклов [5].

Наиболее распространенными магматитами в регионе являются базиты, ультрабазиты и гранитоиды.

К раннепротерозойским магматическим комплексам относятся кингашский, идарский, кулибинский, кузынский и тукшинский. Они распространены среди отложений караганской серии и относятся к образованиям карельского тектоно-магматического цикла [7].

Ультрамафиты кингашского комплекса представлены гипабиссальными и субвулканическими породами дунит-верлит-пикритовой ассоциации, включающей дуниты, верлиты, серпентиниты и метапикриты. К данному комплексу относятся Кингашское платиноидно-медно-никелевое месторождение, Верхнекингашское, Кусканакское, Куевские и другие Cu-Ni рудопроявления [12].

Ультрамафиты идарского комплекса представлены дунитами, гарцбургитами и образовавшимися по ним серпентинитами. Эти породы являются мантийными реститовыми образованиями, которые отличаются от магматических отсутствием кумулятивных микроструктур. Породы комплекса имеют монотонный состав и иногда характеризуются повышенным содержанием хрома. В отдельных мелких массивах в них отмечается хромитовая минерализация. Массивы этого комплекса приурочены к глубинным зонам разломов [7].

Кузынский вулканический риолит-базальтовый комплекс представлен мелкими пластовыми телами и линзами мощностью до 20 м и протяженностью до 0,5 км

метабазальтов и метариолитов. Преобладающими являются метабазальты (ортоамфиболиты). Метариолиты в нем занимают до 15% объема. Породы комплекса метаморфизованы и представлены кварц-серицитовыми и кварц-слюдяными ортосланцами с четко выраженными реликтовыми бластопорфировыми структурами. В бластопорфировых выделениях устанавливаются кварц, реже полевой шпат.

Тукшинский гранитовый комплекс представлен мелкими артеритовыми и венитовыми секущими телами и мелкими массивами биотитовых гранитов, плагиогранитов, гранодиоритов и мигматитов [4].

Я, Бухарова Оксана Владимировна, настоящим подтверждаю, что в выпускной квалификационной работе бакалавра Ф.Б. Женишева на тему «Петрографические и геохимические особенности ультрамафитов Кингашского массива (Красноярский край)» имеются неопубликованные данные. В связи с этим не даю своё согласие к размещению работы в полном объёме в Электронной библиотеке (репозитории) ТГУ. К размещению разрешаю следующее:

- титульный лист;
- реферат;
- оглавление,
- общая часть.

Материал изъят в соответствии с п. 3.2 Приложения к приказу № 413/ОД от 24.05.2016 г.

Научный руководитель
доцент, канд. геол.-минерал. наук,
доцент кафедры минералогии и геохимии

О.В. Бухарова

Руководитель ООП
доцент, канд. геол.-минерал. наук,
доцент кафедры петрографии

И.В. Вологодина

« 31 » мая 2021 г.



АНТИПЛАГИАТ
ТВОРИТЕ СОБСТВЕННЫМ УМОМ

СПРАВКА

Томский Государственный Университет

о результатах проверки текстового документа
на наличие заимствований

ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНА В СИСТЕМЕ АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ

Автор работы: Женишев Феликс Бактыбекович
Самоцитирование
рассчитано для: Женишев Феликс Бактыбекович
Название работы: Женишев_ВКР
Тип работы: Выпускная квалификационная работа
Подразделение:

РЕЗУЛЬТАТЫ

■ ОТЧЕТ О ПРОВЕРКЕ КОРРЕКТИРОВАЛСЯ: НИЖЕ ПРЕДСТАВЛЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ДО КОРРЕКТИРОВКИ

ЗАИМСТВОВАНИЯ		42.39%	ЗАИМСТВОВАНИЯ		42.1%
ОРИГИНАЛЬНОСТЬ		49.89%	ОРИГИНАЛЬНОСТЬ		51.7%
ЦИТИРОВАНИЯ		7.72%	ЦИТИРОВАНИЯ		6.2%
САМОЦИТИРОВАНИЯ		0%	САМОЦИТИРОВАНИЯ		0%

ДАТА ПОСЛЕДНЕЙ ПРОВЕРКИ: 02.06.2021

ДАТА И ВРЕМЯ КОРРЕКТИРОВКИ: 02.06.2021 13:43

Модули поиска: ИПС Адилет; Библиография; Сводная коллекция ЭБС; Интернет Плюс; Сводная коллекция РГБ; Цитирование; Переводные заимствования (RuEn); Переводные заимствования по eLIBRARY.RU (EnRu); Переводные заимствования по Интернету (EnRu); Переводные заимствования издательства Wiley (RuEn); eLIBRARY.RU; СПС ГАРАНТ; Медицина; Диссертации НББ; Перефразирования по eLIBRARY.RU; Перефразирования по Интернету; Патенты СССР, РФ, СНГ; СМИ России и СНГ; Шаблонные фразы; Модуль поиска "ТГУ"; Кольцо вузов; Издательство Wiley; Переводные заимствования

Работу проверил: Бухарова Оксана Владимировна

ФИО проверяющего

Дата подписи:

02.06.2021

Подпись проверяющего



Чтобы убедиться
в подлинности справки, используйте QR-код,
который содержит ссылку на отчет.

Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование
корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего.
Предоставленная информация не подлежит использованию
в коммерческих целях.