



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГБУН ИЗК СО РАН

член-корр. РАН, д.г.-м.н.

Д.П. Гладкочуб

« 14 » 06 2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

федерального государственного учреждения науки
Института земной коры
Сибирского отделения Российской академии наук
(ИЗК СО РАН)

Диссертационная работа «Глубинные включения из кайнозойских вулканических пород Тункинской долины Байкальской рифтовой системы в структуре раннепалеозойского слюдянского метаморфического комплекса» выполнена на кафедре динамической геологии геологического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет» (ИГУ) и в лаборатории изотопии и геохронологии федерального государственного учреждения науки Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (ИЗК СО РАН).

В период подготовки диссертации соискатель Юссеф Аило проходил аспирантскую подготовку в ИГУ по специальности 25.00.01 «Общая и региональная геология» в 2017–2020 гг. и закончил аспирантуру с представлением диссертации, а затем работал в ИЗК в лаборатории изотопии и геохронологии в должности старшего лаборанта в федеральном государственном учреждении науки Институте земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (ИЗК СО РАН), дорабатывая диссертацию на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, по специальности 25.00.04. – «петрология, вулканология».

Документ о сдаче кандидатских экзаменов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Иркутский государственный университет» (ИГУ) по истории и философии науки 14 мая 2018 г., английскому языку 22 мая 2018 г. и общей и региональной геологии 19 мая 2020 г. выдан 07 июля 2020 года. Документ о сдаче кандидатских экзаменов в Институте земной коры Сибирского отделения РАН (ИЗК СО РАН) по петрологии, вулканологии 17 июня 2022г. выдан 17 июня 2022 года.

Научный руководитель, доктор геолого-минералогических наук, профессор Рассказов Сергей Васильевич работает в должности заведующего кафедрой динамической геологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет» (ИГУ) и заведующего лабораторией, главного научного сотрудника федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земной коры Сибирского отделения РАН (ИЗК СО РАН).

Тема диссертации утверждена на заседании ученого совета геологического факультета ИГУ 16 ноября 2017 г. (протокол № 1) и на заседании геологической секции Ученого совета ИЗК СО РАН 09 июня 2022 г. (протокол № 212).

Материалы диссертации представлены соискателем на Геологической секции Ученого совета ИЗК СО РАН 09 июня 2022 г. (протокол № 212).

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Члены секции: чл.-корр.РАН: Е.В.Скляров, д.г.-м.н: Г.А.Карнаухова, С.В. Рассказов, Т..В.Донская, П.И. Дорогокупец, А.М. Мазукабзов, к.г.-м.н: Л.А. Иванова, В.Б. Савельева, Л.З. Резницкий, Н.К.Гелетий

Заслушали: доклад Аило Юссефа о содержании работы «Глубинные включения из кайнозойских вулканических пород Тункинской долины Байкальской рифтовой системы в

структуре раннепалеозойского слюдянского метаморфического комплекса», по теме диссертации.

Вопросы задавали (всего 10 вопросов): к.г.м.н. А.М. Дымшиц (4); чл.корр. РАН Е.В. Складов (1); к.г.м.н. Л.З. Резницкий (3); д.г.м.н. Т.В. Донская (2).

Был заслушан:

отзыв научного руководителя доктора геол.-мин. наук, проф. С.В. Рассказова.

Выступления специалистов, ознакомившихся с работой до заседания:

- д.г.м.н. Т.В. Донская
- к.г.м.н. А.М. Дымшиц
- к.г.м.н. Л.З. Резницкий
- чл.корр РАН Е.В. Складов

В обсуждении приняли участие:

1. д.г.-м.н., проф. С.В. Рассказов

Юссеф Аило проходил магистратуру и аспирантуру на геологическом факультете Иркутского госуниверситета с 2015 г. а затем был принят на работу в Институт земной коры для доработки текста диссертации. Для работы ему был определен доступный для изучения и прежде не изученный объект – глубинные включения из кайнозойских вулканических пород Карьерного вулкана в восточной части Тункинской долины. Этот вулкан находится в зоне гранулитового метаморфизма слюдянского комплекса, что делает ассоциацию глубинных нодулей из-под этого вулкана особенно интересной, так как ОРэйлли и Гриффин выявили строение коры под гранулитовыми террейнами Восточной Австралии и других регионов мира, отличающееся от строения коры обычных внекратонных складчатых областей. Ю. Аило участвовал в полевых работах в Тункинской долине. На вулкане Карьерном с его участием была отобрана представительная коллекция глубинных нодулей. Вся последующая обработка материала, изготовление шлифов, вовлечение широкого комплекса аналитических методов выполнялась с его непосредственным участием в работе на приборах. Он активно выступал на научных конференциях, был участником проекта РФФИ № 18-77-10027 «Эволюция и источники вулканизма зон трансенсии Японско-Байкальского геодинамического коридора» По новым данным он подготовил статьи и текст диссертации с новыми выводами, которые могут защищаться. Для сопоставления с полученными данными по Тункинской долине он привлек данные по вулканическим породам Западной Сирии.

2. д.г.м.н. Т.В. Донская

Работа хорошая, думаю можно рекомендовать к принятию к защите. Замечания к защищаемым положениям: 1 и 2 защищаемые положения лучше объединить, т.к. второе отдельно совершенно не звучит; 3 и 4 защищаемые положения следует отредактировать.

3. к.г.м.н. А.М. Дымшиц

Это хорошая геохимическая и петрографическая работа. По поводу 4 защищаемого положения: не нужно использовать понятие реститов, а следует использовать понятие деплетированная мантии и привести геохимические характеристики, которые об этом свидетельствуют.

4. к.г.м.н. Л.З. Резницкий

Работа хорошая. У меня замечание по поводу названия: думаю нет никакого смысла упоминать в нем слюдянский метаморфический комплекс, т.к. в объеме рассматриваемой территории он занимает мизерное место.

5. чл.корр РАН Е.В. Складов

Я читал всю работу. Материал диссертации очень хороший, автором освоено много методик. На первом слушанье работы были серьезные замечания, которые автором были устранены, но все же осталось 2 момента: 1) автор не считает включения мантийными породами; 2) автор уверен в вещественно-слоистом строении коры. Из-за этих двух моментов работа становится уязвимой. Думаю, что можно ее рекомендовать к принятию к защите, хотя она, как я уже сказал, уязвима.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Объектом исследования являются вулканические породы восточной части Тункинской долины Байкальской рифтовой системы и их глубинные включения

Актуальность темы исследования заключается в построении петрологического глубинного разреза корневой части Слюдянского метаморфического блока при сопоставлении опубликованной геофизической модели с результатами изучения щелочных базальтоидов и содержащихся в них глубинных включений. Слюдянский кристаллический комплекс представляет собой результат раннепалеозойского метаморфизма края Хамардабанского террейна, сопредельного с краем Сибирского палеоконтинента. На земной поверхности обнажаются гранулиты. В процессе позднекайнозойского развития Байкальской рифтовой системы Слюдянский метаморфический блок играл роль ослабленной зоны литосферы, в которой получили развитие процессы рифтогенной трансенсии, сопровождавшиеся вулканизмом в Тункинской долине.

Цель работы – построить петрологический разрез литосферы корневой части древнего метаморфического блока, активизированной новейшей рифтовой структурой.

Задачи:

1. Систематизировать поликристаллические глубинные нодулы из вулканических пород по химическому и минеральному составу.
2. Определить РТ условия глубинного материала.
3. Провести сопоставление источников вулканических пород Тункинской рифтовой долины и рифтовых структур Западной Сирии.

Фактический материал и методы исследования:

В восточной части Тункинской долины получены данные по составу вулканических пород и содержащихся в них глубинных нодул. Просмотрено более 80 шлифов и проведена систематизация пород, изготовлено 10 шашек для микрозондовых исследований минералов. При личном участии автора выполнено около 650 микрозондовых химических анализов минералов. Измерены концентрации редких элементов в оливинах методом лазерной абляции (около 40 определений, метод LA-ICP-MS) и в пироксенах (21 определение, метод ICP-MS). Петрографические исследования шлифов проводились на поляризационных микроскопах Olympus BX51 (ИГХ им. А.П. Виноградова СО РАН), Olympus BX53 (ИГУ, геологический факультет) и MicroOptix MX 400 (Т) (ИЗК СО РАН). Содержания петрогенных оксидов в вулканических породах и их глубинных включениях определялись методом количественного химического анализа «мокрой химии», микроэлементов – методом индуктивно-связанной плазменной масс-спектрометрии (ICP-MS) с использованием масс-спектрометра Agilent 7500se (ЛИН СО РАН). Элементный анализ оливинов, пироксенов, шпинелей, слюд (флогопитов), амфиболов, плагиоклазов, апатитов, титанитов, ильменитов, магнетитов и титаномагнетитов выполнен с использованием электронно-зондового микроанализатора Superprobe JXA-8200 фирмы Jeol (Япония) (ИГХ им. А.П. Виноградова СО РАН). Концентрации микроэлементов в оливинах из включений определялись методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой с использованием лазерной абляции (LA-ICP-MS) в ИГХ им. А.П. Виноградова СО РАН, а в пироксенах из включений определялись методом индуктивно-связанной плазменной масс-спектрометрии (ICP-MS). Изотопный состав Pb проводился на MC-ICP-MS Neptune Plus (ИГХ им. В.И. Виноградова СО РАН). Минеральные фазы глубинных включений определялись с использованием микрозондового метода (ИГХ им. А.П. Виноградова СО РАН). Вулканические породы датировались K-Ar методом. Содержания радиогенного аргона определялись на модифицированном масс-спектрометре МИ 1201, содержания калия – методом плазменной фотометрии как среднее трех аликвот (ИЗК СО РАН).

Научная новизна и теоретическая значимость работы заключается в следующем:

Впервые построена петрологическая модель строения литосферы восточной части Тункинской долины, унаследовавшей зону коллизии Хамардабанского террейна с Сибирским палеоконтинентом. Разработана систематика поликристаллических глубинных нодулей из вулканических пород Тункинской долины по химическому составу и составу минералов с оценкой РТ-параметров. Для корневой части древнего метаморфического блока получен более крутой наклон РТ-тренда по сравнению с кондуктивными геотермами. Выявлено сходство источников вулканических пород Тункинской рифтовой долины и рифтовых структур Западной Сибири по процессам, проявленным в зоне корово-мантийного перехода континентальной литосферы.

Практическая значимость работы. Со слюдяным метаморфическим комплексом ассоциируются многочисленные редкие минералы. В вулканических породах Тункинской долины имеются находки хризолита и сапфира ювелирного качества. Представленная в работе систематика глубинных нодулей может использоваться для оценки качества хризолитов как камнецветного сырья.

Личный вклад. Автором собрана и обработана коллекция образцов вулканических пород вулкана Карьерный и глубинных нодулей из них, проведена их систематизация. Исследованы породы в шлифах с использованием поляризационного микроскопа. Подготовлены пробы для различных аналитических исследований. Изготовлено десять пашек для определений состава минералов с помощью микрозонда. Автор принимал непосредственное участие в выполнении анализов, обработке, обобщении и интерпретации полученных данных. Выполнил пересчеты содержания петрогенных оксидов минералов на формульные единицы. Обработал полученные результаты, построил вариационные диаграммы для пород и минералов, сформулировал основные выводы.

Степень достоверности и апробация результатов. Результаты научных исследований по защищаемой теме опубликованы автором в 20 работах, в том числе 2 статьях из перечня ВАК, 1 статьи в международном журнале. Представленные в диссертации научные и практические результаты апробировались на совещаниях и конференциях различного уровня:

1. Аило Ю., Рассказов С.В., Чувашова И.С. Глубинные включения из познекайнозойских базальтов Тункинской долины: вероятная связь с породами слюдянского кристаллического комплекса // Вестник ИГУ, Иркутск. 2016. Вып. 19. С. 82–84.
2. Рассказов С.В., Аило Ю., Сунь Йи-минь, Сие Чжэньхуа, Янг Чэнь, Чувашова И.С. Финальные извержения в центральной части Байкальской рифтовой системы в контексте вулканических событий Азии // Евразия в кайнозое. Стратиграфия, палеоэкология, культуры. 2016. Вып. 5. С. 19–27.
3. Аило Ю., Ясныгина Т.А., Чувашова И.С., Рассказов С.В. Перидотитовые мантийные включения из миоценовых базальтов западного побережья оз. Байкал // Вестник ИГУ. Иркутск: Изд-во ИГУ. 2017. С. 71–73.
4. Аило Ю., Ясныгина Т. А., Чувашова И. С. Вариации состава вулканических пород Быстринской зоны, Тункинская долина Байкальской рифтовой системы // XXVII Всероссийская молодежная конференция «Строение литосферы и геодинамика» с участием исследователей из других стран. Иркутск: Институт земной коры СО РАН. 22–28 мая 2017. С. 24–25.
5. Рассказов С.В., Ясныгина Т.А., Чувашова И.С., Мордвинова В.В., Аило Ю. Зональность источников вулканизма 18–12 млн лет назад в литосфере Хамардабанского террейна, расплющенного у края Сибирского кратона: интерпретация VS-разреза // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту). Материалы совещания. Выпуск 15. Иркутск: Институт земной коры СО РАН. 2017. С. 210–212.
6. Чувашова И.С., Рассказов С.В., Ясныгина Т.А., Мордвинова В.В., Хритова М.А., Аило Ю. Камарско-Становая и Центрально-Монгольская горячие зоны трансенсии: сравнительный анализ скоростных разрезов S-волн и источников позднекайнозойских расплавных аномалий // V Всероссийская научно-практическая конференция Геодинамика и минерагения Северной и Центральной Азии, 27–31 августа. Улан-Удэ, 2018. С. 398–400.

7. Аило Ю., Чувашова И.С. Оливины из глубинных включений среднемиоценовых базальтов западного побережья оз. Байкал как показатели преобразования мантии при ее частичном плавлении и кристаллизации пород из расплава // Строение литосферы и геодинамика. Тезисы XXVIII Всероссийской молодежной конференции. г. Иркутск, ИЗК СО РАН, 8–14 апреля 2019 г. С. 9–10.
8. Аило Ю., Рассказов С.В., Ясныгина Т.А., Чувашова И.С. Вариации состава оливинов глубинных включений позднекайнозойских вулканитов Тункинской долины в сопоставлении с оливинами включений вулканитов других местонахождений юга Сибири // Ультрамафит-мафитовые комплексы: геология, строение, рудный потенциал: мат-лы VI Всероссийской с международным участием конференции. Иркутск: изд-во Оттиск, 2019. С. 8–11.
9. Аило Ю., Рассказов С.В., Ясныгина Т.А., Чувашова И.С. Геохимические характеристики источников вулканических пород деламинированной литосферы в западном Прибайкалье и Сирии // Рифтогенез, орогенез и сопутствующие процессы. Мат-лы IV Всероссийского симпозиума с участием иностранных ученых, посвященного 90-летию со дня рождения Н.А. Логачева. Иркутск, ИЗК СО РАН, 14–15 октября 2019 г. С. 12–17.
10. Рассказов С.В., Чувашова И.С., Аило Ю. Сходство и различие трансляции магматических эффектов в транстенсионном сегменте Вонджи Эфиопской зоны Восточно-Африканской рифтовой системы и в Витимо-Удоканской зоне транстенсии Байкальской рифтовой системы // Рифтогенез, орогенез и сопутствующие процессы. Мат-лы IV Всероссийского симпозиума с участием иностранных ученых, посвященного 90-летию со дня рождения Н.А. Логачева. Иркутск, ИЗК СО РАН, 14–15 октября 2019 г. С. 155–156.
11. Yasnygina T., Rasskazov S., Ailow Y., Chuvashova I., Saranina E., Mordvinova V., Khritova M. Accommodation of the Cenozoic Tunka Rift Valley at the Ordovician Slyudyanka Collision Zone: insight into volcanic sources, deep-seated inclusions, and seismic tomography models// EGU General Assembly 2020. Geophysical Research Abstracts. 2020. EGU2020-19714. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu2020-19714>
12. Рассказов С.В., Чувашова И.С., Ильясова А.М., Ясныгина Т.А., Аило Ю., Иванова В.Н. Генерация расплавных аномалий в Култукском структурном сочленении и проявление сильных землетрясений в западной части Южно-Байкальской впадины Байкальской рифтовой системы // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса (от океана к континенту). Мат-лы совещания. Вып. 18. Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2020. С. 287–289.
13. Аило Ю., Рассказов С.В., Ясныгина Т.А., Чувашова И.С. Находка Fe–Si включений в глубинных нодулях из трахибазальтов вулкана Карьерный (Тункинская долина Байкальской рифтовой системы) и ее значение для понимания происхождения железистых кварцитов события Великого Окисления // XIII Всероссийское петрографическое совещание (с участием зарубежных ученых) «Петрология и геодинамика геологических процессов». 06–13 сентября. Иркутск: ИГХ СО РАН и ИЗК СО РАН, 2021. С. 18–23.
14. Путеводитель Южно-Байкальской экскурсии «Породы юга Восточной Сибири». XIII Всероссийское петрографическое совещание (с участием зарубежных ученых) Петрология и геодинамика геологических процессов / Составители: Левицкий В.И., Левицкий И.В., Рассказов С.В., Аило Ю., Чувашова И.С., Ясныгина Т.А., Саранина Е.В. Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, Иркутск, 2021. 101 с.
15. Rasskazov S., Chuvashova I., Saranina E., Yasnygina T., Ailow Y. Crustal versus mantle events of 2.44–2.22 and 1.63–1.31 Ga at the junction between Khamardaban terrane, Tuva-Mongolian microcontinent, and Siberian paleocontinent: Petrogenetic consequences // EGU General Assembly 2022. Geophysical Research Abstracts. 2022. EGU2022-6686. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu22-6686>

Основные публикации по теме диссертации:

Статьи в журналах, включенных в «Перечень...» ВАК Минобрнауки России, и приравненные к ним публикации

1. Аило Ю., Рассказов С.В., Чувашова И.С., Ясныгина Т.А. Соотношения пород примитивной мантии, респитов и метасоматитов во включениях базанитов вулкана Карьерный (Западное Прибайкалье) // Известия Иркутского государственного университета. Серия Науки о Земле. 2019. Т. 27. С. 3–23.
2. Аило Ю., Рассказов С.В., Чувашова И.С., Ясныгина Т.А. Оливин как показатель полигенетической ассоциации включений в позднекайнозойских вулканических породах Тункинской долины, Байкальская рифтовая зона // Литосфера. 2021. Т. 21, № 4. С. 517–545.

3. Rasskazov S., Chuvashova I., Yasnygina T., Saranina E., Gerasimov N., Ailow Y., Sun Y.-M. Tectonic generation of pseudotachylytes and volcanic rocks: sources of crust-mantle transition in the Baikal Rift System, Southern Siberia // Minerals. 2021. V. 11. No. 5. P. 487.

Статьи в других рецензируемых журналах

4. Аило Ю, Рассказов С.В., Ясныгина Т.А., Чувашова И.С., Сие Чжэньхуа, Сунь Йи-минь. Базальты Быстринской зоны из источников континентальной литосферной мантии: Тункинская долина Байкальской рифтовой системы // Геология и окружающая среда. 2021. Т. 1, № 1. С. 38–53.

5. Аило Ю, Рассказов С.В., Ясныгина Т.А., Чувашова И.С. Геохимические характеристики вулканических пород Западного Прибайкалья и Сири как показатели источников деламинированной континентальной литосферы // Геология и окружающая среда. 2022. Т. 2, № 1. С. 24–41.

Все вышеизложенное позволяет утверждать, что диссертационная работа Юссефа Аило **соответствует паспорту специальности:**

Диссертационная работа представляется по научной специальности 25.00.04 – Петрология, вулканология. Согласно паспорту научной специальности 25.00.04 работа соответствует пунктам: № 1, 2, 7.

п.1. «Магматическая геология»:

- геологическое положение и геохронология магматических пород, магматические фации, магматические ассоциации и формации, магматические области и геодинамические обстановки их образования.

п.2. «Магматическая петрология»:

- петрография, петрохимия и геохимия магматических пород;

- источники магматических расплавов;

п.7. «Метасоматизм»:

- теория метасоматоза, метасоматические породы, фации метасоматических изменений, метасоматическая зональность, состав флюидов и гидротерм, физико-химические исследования флюидных включений, оценки РТ-параметров, парагенетический анализ продуктов метасоматизма, связь метасоматизма и рудообразования, моделирование взаимодействия флюид – порода (теоретическое и компьютерное).

- соискателем сделаны ссылки на все источники заимствования материалов, фактов некорректного цитирования или заимствования без ссылки на соавторов в тексте диссертации и автореферате не обнаружено;

- сведения, представленные соискателем об опубликованных им работах, в которых изложены основные положения диссертации, достоверны;

- в тексте диссертации соискателем отмечено, какие результаты получены им лично, а какие – в соавторстве.

Работу Аило Юссефа «Глубинные включения из кайнозойских вулканических пород Тункинской долины Байкальской рифтовой системы в структуре раннепалеозойского слюдянского метаморфического комплекса» рекомендовать к принятию к защите.

Заключение принято на заседании Геологической секции Ученого совета ИЗК СО РАН. Присутствовало на заседании 18 человек, из них 10 членов Геологической секции Ученого совета ИЗК СО РАН, председатель — чл.-корр. РАН Е.В. Скляров, секретарь — к.г.-м.н. Н.К.Гелетий. Результаты открытого голосования по вопросу о принятии заключения по диссертации Юссефа Аило: за — 10, против — 0, воздержалось — 0. Протокол Ns 212 от 09 июня 2022 г.

Председатель Геологической секции
Ученого совета ИЗК СО РАН,
член-корреспондент РАН



Е.В. Скляров

Секретарь Геологической секции
Ученого совета ИЗК СО РАН, к.г.-м.н.

Н.К.Гелетий