

На диссертацию Язгуль Наилевны Нугумановой

«ПЕТРОГЕНЕЗИС УЛЬТРАОСНОВНЫХ ЛАМПРОФИРОВ ЗИМИНСКОГО ЩЕЛОЧНО-УЛЬТРАОСНОВНОГО КАРБОНАТИТОВОГО КОМПЛЕКСА (ЮГ СИБИРСКОГО КРАТОНА)» представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.3. Петрология, вулканология.

Работа Нугумановой Я.Н. посвящена исследованию условий образования и эволюции ультраосновных лампрофировых расплавов, что является одной из интригующих проблем петрологии. Несмотря на то, что за последние годы айликисты являются объектом пристального внимания геологов, многие вопросы их генезиса и эволюции остаются спорными. Это касается классификации пород и разных подходов в решении этой проблемы, состава первичных расплавов и источников, эволюции состава расплава в процессе подъема и взаимодействия с окружающими породами литосферной мантии и коры. Решение именно этих вопросов стало целью представленной работы.

В соответствии с поставленной целью, диссертантом проведен комплекс исследований, включавших минералого-петрологическое изучение пород, их макро-, микроэлементного и изотопного состава, определение Ar-Ar изотопного состава флогопита из основной массы пород зиминского комплекса, а также изучение геохимии и U-Pb возраста перовскитов из айликов.

Новизна работы и вклад автора состоит в детальном изучении породообразующих и аксессуарных минералов из пород зиминского щелочно-ультраосновного карбонатитового комплекса несколькими методами, а также изучены первичные включения в оливине и хромите. Апробация работы, публикации и личный вклад соискателя на всех этапах исследования не вызывает сомнения в его активном участии в работе и высоком научном потенциале.

В первое защищаемое положение вынесены результаты по классификации пород комплекса, время их формирования по флогопиту и перовскиту. Во втором положении по зональности минералов и химическому составу выделен основной процесс в формировании айликов - кристаллизационной дифференциации. И в третьем положении описывается состав и изотопные характеристики первичного расплава.

Диссертация объемом 140 стр., состоит из 7 глав, которым предшествует введение, содержащее стандартную информацию о целях и задачах, научной новизне, значимости, и защищаемых положениях и список сокращений. Автор выбрал структуру диссертации, близкую к той, что принята в статьях. Первая глава содержит обстоятельные сведения об истории изучения пород юга сибирского кратона, описанных в диссертации и кратко описывает проблему классификации щелочно-ультраосновных пород и как изменялся подход к названию щелочно-ультраосновных пород. Во второй главе описаны методы исследования, которые использованы в диссертации. Глава три содержит геологическую характеристику зиминского щелочно-ультраосновного карбонатитового комплекса с акцентом на объекты, используемые в диссертации. Четвертая глава посвящена детальному петрографическому описанию пород трех основных объектов с большим количеством

фотографий образцов и шлифов. Большое внимание уделяется петрографической позиции разных минералов в одной породе. Глава пять подробно описывает возраст, полученный для флогопита из основной массы трубки Южная и Большетагнинского массива и перовскита из Большетагнинского массива и Башканайской дайки. Также в главе приведены результаты опубликованных ранее возрастов для пород зиминского комплекса и других щелочно-ультраосновных карбонатитовых комплексов области и обсуждается тектоническая позиция айлицитов и связь с другими породами в юго-западной и южной окраинах Сибирского кратона. На основании данных четвертой и пятой главы формулируется первое защищаемое положение. Глава шесть посвящена составу породообразующих и акцессорных минералов зиминского комплекса, также описаны включения в оливине и хромите, и где возможно изучен состав минералов во включениях. Приводятся результаты геохимического исследования состава оливина, перовскита. После описания составов минералов следует глава обсуждение полученных результатов, сравнение с опубликованными данными с минералами из кимберлитов и айлицитов, обсуждаются условия и порядок кристаллизации минералов. Полученные результаты также использованы для уточнения классификации пород зиминского комплекса, характеристики мантийного источника. На основании этих данных сформулировано второе защищаемое положение. Глава семь содержит сведения о макро-микроэлементном составе пород и об их изотопном составе. А также обсуждение состава первичного расплава для пород зиминского щелочно-ультраосновного карбонатитового комплекса. По материалам шестой и седьмой главы формулируется третье защищаемое положение.

В целом, у оппонента не так много замечаний к работе, но они все же есть и касаются разных аспектов диссертации:

Замечания к главе 4. На странице 30 в качестве макрокристов описываются только зерна оливина, но в последующих рисунках (рис. 3ж,з; 4д-з), таблице 1 и тексте (стр. 39) уже описываются макрокристы флогопита и амфибола в некоторых образцах.

Некоторые зерна на фотографии более 1 см (рис. 4з), но термин мегакрист не используется. К тому же в части текста используется термин макрокрист, а в части вкрапленник.

Состав клинопироксена из основной массы айлицитов и из включений сравнивается только с составами клинопироксенов из ксенолитов из кимберлитов, но нет сравнения с клинопироксенами основной массы айлицитов, например из работы (Tarpe et al., 2006), которая используется для сравнения составов пород и оливина.

Замечания к главе 5. В первом положении указан интервал возрастов, в который образовалась ультраосновные породы комплекса, но при обсуждении Sr-Nd изотопной геохимии уже используется только один возраст, без обсуждения. С чем может быть связано более молодой возраст перовскита Бушканайской дайки, по сравнению с результатами по флогопиту?

Замечания к главе 6. Замечание к рис. 25. Не указано, где какой образец перовскита.

В работе Kargin 2021 (рис. 29-30) нет данных по южноафриканским кимберлитам. И на этих рисунках, и в тексте отсутствуют ссылки на составы слюд из даек зиминского комплекса из работы Савельева и др., 2024.

Замечание к стр. 91: «Редкоэлементный состав оливина и других минералов изученных айлицитов не указывает на значимую роль процесса коровой контаминации (Nugumanova et al., 2023)». Но в дискуссии текста диссертации никак описывается как меняется состав минералов при контаминации (что показано, например, в работе Azzone et al., 2022 для перовскита), а редкоэлементный состав оливина никак не обсуждается. Работы Zhang et al., 2024, Xing et al., 2020 отсутствует в списке литературы.

Замечания к главе 7. На рисунке 52, как выбиралась начальная точка с первичным составом породы для дальнейшего построения стрелки с указанием изменения химического состава при изменении модального содержания минералов?

Замечание к стр. 107: «В образце из трубки Южная Zr/Hf отношение отличается и составляет 65. Вероятно, такое высокое отношение связано с высоким содержанием макрокристаллов флогопита и амфибола.» Неясно, как флогопит с низкими коэффициентами распределения Zr, например в Foley et al., 1996 $K_d=0.02$ и средним содержанием Zr в слюде около 10 ppm (Guo et al., 2023, Guarino et al., 2024) может привести к увеличению Zr/Hf отношения. С чем может быть связано такое высокое Zr-Hf отношение в породе?

Почему при обсуждении геохимии пород появляется сравнение с мельтейгитами (стр. 110 и рис. 54), хотя при сравнении составов минералов, и петрогенными элементами эта порода никак не обсуждается. Почему именно эта порода выбрана для сравнения в этой главе?

Для построения финальной модели на рис. 56 используется давление >4 ГПа и температуры, полученные из литературных источников, но никаких исследований автором не проводится. Кажется не совсем корректно выносить это в защищаемое положение. В работе говорится о сильном обеднении HREE, характерном для гранатовой фации. В изученных образцах Бушканайской дайки и Большетагнинского массива наблюдается выполаживание в зоне HREE, особенно в сравнении с айликами Арбарастаха и Айлик Бэй (рис. 54г).

Работа представляет собой законченное петролого-геохимическое исследование пород зиминского щелочно-ультраосновного карбонатитового комплекса, полученные аналитические данные не вызывают сомнений в достоверности и точности. Сделанные замечания не снижают общего положительного впечатления о представленной работе, основные положения которой опубликованы в 5 статьях в высокорейтинговых научных журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, а также докладывались на международных конференциях.

Работа Язгуль Наилевны Нугумановой «ПЕТРОГЕНЕЗИС УЛЬТРАОСНОВНЫХ ЛАМПРОФИРОВ ЗИМИНСКОГО ЩЕЛОЧНО-УЛЬТРАОСНОВНОГО КАРБОНАТИТОВОГО КОМПЛЕКСА (ЮГ СИБИРСКОГО КРАТОНА)» отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям как по широте, важности и научной значимости разработок, так и с точки зрения новизны и достоверности представленного материала. Автореферат отражает основные положения диссертации. Рассматриваемая работа полностью отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (с изменениями на 11.09.2021 г.), а Язгуль Наилевна Нугуманова

заслуживает искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности
1.6.3 – петрология, вулканология.

Лебедева Наталия Михайловна

Кандидат геолого-минералогических наук

Научный сотрудник лаборатории петрографии Институт геологии рудных
месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук

Адрес: Российская Федерация, 119017, Москва, Старомонетный пер., 35

Email автора отзыва: namil@mail.ru

Телефон автора отзыва: (499) 230-8414

Я, Лебедева Наталия Михайловна даю согласие на включение своих персональных
данных в документы, связанные с работой Диссертационного совета и их дальнейшую
обработку.

«17» сентября 2025

Н.М. Лебедева

Подпись руки Лебедева Н.М.
удостоверяется.

Знающий канцелярией Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Института геологии рудных
месторождений, петрографии, минералогии и геохимии
Российской академии наук МИНОБРНАУКИ России

