

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.050.01 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛОГИИ ИМ. В.С. СОБОЛЕВА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ ПРОКОПЬЕВА ИЛЬИ РОМАНОВИЧА НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Аттестационное дело № _____
Решение диссертационного совета от 11.06.2025 №03/17

О присуждении **Прокопьеву Илье Романовичу**, гражданину Российской Федерации, учёной степени доктора геолого-минералогических наук.

Диссертация «**Петрогенезис и рудоносность щелочных карбонатитовых комплексов Сибирского кратона и складчатого обрамления**» по специальностям: **1.6.3 – «Петрология, вулканология», 1.6.10 – «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения»** принята к защите 07.03.2025 г., протокол № 03/6, диссертационным советом 24.1.050.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (630090, г. Новосибирск, просп. акад. Коптюга, 3), приказ МИНОБРНАУКИ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель: **Прокопьев Илья Романович**, 1987 года рождения, в 2014 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения», на тему «Геологические и физико-химические условия образования Fe-F-REE карбонатитов Центральной Тувы» в диссертационном совете, созданном на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН, г. Новосибирск). Соискатель работает старшим научным сотрудником в ФГБУН Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук. Диссертация выполнена в лаборатории рудоносности щелочного магматизма (215) ФГБУН Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук. **Научный консультант** – доктор геолого-минералогических наук **Дорошкевич Анна Геннадьевна**, заведующий лабораторией рудоносности щелочного магматизма (215) ФГБУН Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Официальные оппоненты: **Арзамасцев Андрей Александрович**, доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории геологии и геодинамики ФГБУН Института геологии и геохронологии докембрия РАН (ИГГД РАН), г. Санкт-Петербург; **Перетяжко Игорь Сергеевич**, доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией физико-химической петрологии и генетической минералогии ФГБУН Института геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (ИГХ СО РАН), г. Иркутск; **Кряжев Сергей Гаврилович**, доктор геолого-минералогических наук, начальник отдела минералогии и изотопной геохимии ФГБУ «Центрального научно-исследовательского геологоразведочного института цветных и благородных металлов (ЦНИГРИ)», г. Москва, дали **положительные отзывы на диссертацию**.

Ведущая организация ФГБУН Институт геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого УрО РАН (ИГГ УрО РАН, г. Екатеринбург) в **положительном заключении**, утвержденном директором ФГБУН ИГГ УрО РАН, доктором геолого-минералогических наук, профессором РАН Зедгенизовым Дмитрием Александровичем и подписанном Маличем Крешимиром Ненадовичем, доктором геолого-минералогических наук, главным научным сотрудником лаборатории геохимии и рудообразующих процессов ФГБУН ИГГ УрО РАН, Недосековой Ириной Леонидовной, кандидатом геолого-минералогических наук, ведущим научным сотрудником лабора-

тории геохимии и рудообразующих процессов ФГБУН ИГГ УрО РАН и **Пушкаревым Евгением Владимировичем**, кандидатом геолого-минералогических наук, и.о. заведующего лабораторией петрологии магматических формаций ФГБУН ИГГ УрО РАН указано, что диссертация Прокопьева И.Р. представляет собой крупное обобщение по петрологии щелочных и карбонатитовых комплексов Сибирского кратона и его складчатого обрамления и связанному с ним оруденению.

Соискатель имеет более 150 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации **представлено 50 публикаций** в ведущих российских и зарубежных журналах, входящих в перечень ВАК и базы данных WoS и Scopus, из них наиболее значимыми являются:

1. **Prokopyev, I.R.**; Doroshkevich, A.G.; et al. (2023a) Brine–Melts and Fluids of the Fe-F-P-(Ba)-(Sr)-REE Central Asian Carbonatite Province (S. Siberia and Mongolia): The Petrogenetic Aspects // *Minerals*.

2. **Prokopyev, I.R.**; Doroshkevich, A.G.; Starikova, A.E.; et al. (2023b) Geochronology and origin of the carbonatites of the Central Taimyr Region, Russia (Arctica): Constraints on the F-Ba-REE mineralization and the Siberian Large Igneous Province // *Lithos*, 440–441 (Q1).

3. **Prokopyev, I.R.**; Doroshkevich, A.G.; Starikova, A.E. et al. (2023c) Petrogenesis of juvenile pelletal lapilli in ultramafic lamprophyres // *Scientific Reports (Nature)*, 13, 5841 (Q1).

4. Doroshkevich A.G., **Prokopyev I.R.**; Kruk MN, et al. (2022) Age and Petrogenesis of Ultramafic Lamprophyres of the Arbarastakh Alkaline-Carbonatite Complex, Aldan-Stanovoy Shield, South of Siberian Craton (Russia): Evidence for Ultramafic Lamprophyre-Carbonatite Link // *J. of Petrology*, 63 (9) (Q1).

5. **Prokopyev, I.R.**; Doroshkevich A.G.; et al. (2021) Petrogenesis of Zr–Nb (REE) carbonatites from the Arbarastakh complex (Aldan Shield, Russia): Mineralogy and inclusion data // *Ore Geol. Rev.* (Q1).

6. **Prokopyev, I.R.**; Starikova, A.E.; et al. (2020) Petrogenesis of Ultramafic Lamprophyres from the Terina Complex (Chadobets Upland, Russia): Mineralogy and Melt Inclusion Composition // *Minerals* (Q2).

7. **Prokopyev, I.R.**; Doroshkevich A.G., Ponomarchuk A.V. et al. (2019) U-Pb SIMS and Ar-Ar geochronology, petrography, mineralogy and gold mineralization of the late Mesozoic Amga alkaline rocks (Aldan shield, Russia) // *Ore geology reviews*, 109, 520-534 (Q1).

8. **Prokopyev, I.R.**; Doroshkevich, A.G.; et al. (2019) Petrography, mineralogy and SIMS U-Pb geochronology of 1.9-1.8 Ga carbonatites and associated alkaline rocks of the Central-Aldan magnesiocarbonatite province (South Yakutia, Russia) // *Min. and Petr.* 113 (Q2).

9. **Prokopyev, I.R.**; Doroshkevich, A.G.; et al. (2017) Mineralogy, age and genesis of apatite-dolomite ores at the Seligdar apatite deposit (Central Aldan, Russia) // *Ore Geology Reviews*, 81, 296-308 (Q1).

10. **Prokopyev, I.R.**; Borisenko, A.S.; et al. (2016) Origin of REE-rich ferrocarbonatites in southern Siberia (Russia): implications based on melt and fluid inclusions // *Min. and Petr.*, 110, 6 (Q2).

11. **Прокопьев И.Р.**, Дорошкевич А.Г., Малютина А.В., и др. (2021) Геохронология чадобецкого щелочно-ультраосновного карбонатитового комплекса (Сибирский кратон): новые U-Pb и Ar-Ar данные // *Геодинамика и тектонофизика*. Т.12. № 4. С. 865-882.

12. Рипп Г.С., **Прокопьев И.Р.**, Избродин И.А. и др. (2019) Бастнезит-флюоритовые породы Улан-Удэнского проявления (минеральный состав, геохимические особенности, проблемы генезиса) // *Геология и геофизика*. Т.60. № 12. С.1754-1774.

На автореферат диссертации Прокопьева И.Р. **поступило 13 отзывов (все положительные)** от: 1) **Когарко Лии Николаевны**, д.г.-м.н., академика РАН, заведующей лабораторией геохимии и рудоносности щелочного магматизма ФГБУН Ордена Ленина и Ордена Октябрьской революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН (ГЕОХИ РАН, г. Москва),

Сорохтиной Натальи Владиславовны, к.г.-м.н. с.н.с. лаборатории геохимии и рудоносности щелочного магматизма ФГБУН ГЕОХИ РАН; 2) **Склярова Евгения Викторовича**, д.г.-м.н., члена корреспондента РАН, г.н.с. лаборатории палеогеодинамики ФГБУН Института земной коры СО РАН (г. Иркутск); 3) **Носовой Анны Андреевны**, д.г.-м.н., г.н.с. лаборатории петрографии им. академика Заварицкого ФГБУН Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН (ИГЕМ РАН, г. Москва), **Каргина Алексея Владимировича**, к.г.-м.н., в.н.с. лаборатории петрографии им. академика Заварицкого ФГБУН ИГЕМ РАН; 4) **Проскурнина Василия Федоровича**, д.г.-м.н., заведующего отделом региональной геологии и полезных ископаемых Севера Сибири ФГБУ Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского (г. Санкт-Петербург); 5) **Толстова Александра Васильевича**, д.г.-м.н., академика Академии наук РС(Я), первого заместителя Председателя Западно-Якутского научного центра АН РС(Я), в.н.с. Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН (ИГАБМ СО РАН, г. Якутск); 6) **Кужугета Рената Васильевича**, к.г.-м.н., директора ФГБУН Тувинского института комплексного освоения природных ресурсов СО РАН (ТувИКОПР СО РАН, г. Кызыл); 7) **Полина Владимира Фёдоровича**, к.г.-м.н., с.н.с. Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Дальневосточный геологический Институт» Дальневосточного отделения РАН (г. Владивосток); 8) **Прокопьева Андрея Владимировича**, к.г.-м.н., доц., зам. директора, зав. лабораторией геодинамики и региональной геологии, г.н.с. ФГБУН Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН (ИГАБМ СО РАН, г. Якутск), **Королевой Ольги Валерьевны**, к.г.-м.н., с.н.с. ФГБУН ИГАБМ СО РАН; 9) **Скузоватова Сергея Юрьевича**, к.г.-м.н., зам. директора по научной работе с.н.с. лаборатории геохимии изотопов ФГБУН Института геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (ИГХ СО РАН, г. Иркутск); 10) **Козлова Евгения Николаевича**, к.г.-м.н., в.н.с. лаборатории Минерогенеза Арктики Геологического института – обособленного подразделения ФГБУН ФИЦ «Кольский научный центр Российской академии наук» (ГИ КНЦ РАН, г. Апатиты), **Фоминой Екатерины Николаевны**, к.г.-м.н., с.н.с. лаборатории Минерогенеза Арктики ГИ КНЦ РАН; 11) **Шарыгина Игоря Сергеевича**, к.г.-м.н., зав. лабораторией ФГБУН Института земной коры СО РАН (ИЗК СО РАН, г. Иркутск), **Школьник Светланы Ивановны**, к.г.-м.н. с.н.с. ИЗК СО РАН; 12) **Жуковой Ирины Александровны**, PhD, Associate Professor и **Степанова Александра Сергеевича**, PhD, Professor China University of Geoscience/ Китайский университет наук о Земле (Wuhan, China/Ухань, Китай) (отзыв на русском языке); 13) **Зайцева Анатолия Николаевича**, д.г.-м.н., профессора Санкт-Петербургского государственного университета, Институт Наук о Земле, кафедра минералогии (г. Санкт-Петербург).

В отзывах отмечено, что исследование И.Р. Прокопьева посвящено актуальным проблемам происхождения щелочных карбонатитовых комплексов, включая модели их образования — за счет непосредственного выплавления из мантийного источника первичных магнезиокарбонатитовых расплавов, или за счет эволюции карбонат-содержащей силикатной магмы. Отдельный фокус сделан на проблемах происхождения непосредственно карбонатитовых разновидностей пород данных комплексов, несущих редкоземельную минерализацию. Основной акцент (цель исследования) был сделан на определении физико-химических условий образования и эволюции расплавов и флюидов при становлении различных по генезису и рудоносности щелочных карбонатитовых комплексов, а в качестве объектов исследования были выбраны разновозрастные щелочно-карбонатитовые комплексы Сибирского кратона и его обрамления. Впервые для исследованных комплексов установлено, что карбонатитовые флюиды являются основными агентами переноса и отложения рудных компонентов как на магматическом, так и на гидротермальном этапах формирования. Предложенная к защите работа базируется на объемном фактическом материале, полученном автором в ходе многолетних геологических исследований объектов. Исследования проведены на высоком уровне с привлечением современных методов исследования; защищаемые по-

ложения обоснованы в достаточной степени. Работа хорошо структурирована, выдержана в едином стиле.

Основные замечания, вопросы и комментарии касаются: 1) устранения неточностей в терминологии и корректировки рисунков (ведущая организация, Скузоватов С.Ю., Шарыгин И.С., Школьник С.И., Жукова И.А. и Степанов А.С.); 2) пояснения термина «рассол-расплав» (официальный оппонент Перетяжко И.С.); 3) раскрытия термина «эволюция» для айллитовых расплавов Чадобца и Арбарстаха (официальный оппонент Кряжев С.Г.); 4) рекомендаций по использованию классификационных диаграмм и обзора моделей формирования щелочных комплексов Палабобы, Ковдора и Урала (ведущая организация); 5) объяснения образования магнезиокарбонатитового расплава, достигшего поверхности (официальный оппонент Арзамасцев А.А.); 6) постулирования магматического генезиса для карбонатитов Селигдарского типа без анализа влияния метаморфизма (Когарко Л.Н. и Сохрохина Н.В.); 7) корректности данных по содержанию элементов во включениях и расчета их состава, отличия предлагаемой модели генезиса магнезиокарбонатитов от альтернативных моделей (Зайцев А.Н.); 8) источника рудоносных флюидов для карбонатитов Селигдара (Колов Е.Н. и Фомина Е.Н.); 9) соответствия магнезиокарбонатитового состава включений исходным или более эволюционировавшим расплавам (Носова А.А. и Каргин А.В.); 10) разъяснения генетической связи лампрофиров и карбонатитов для чадобецкого комплекса (официальный оппонент Кряжев С.Г.); 11) полноты обоснования несмесимости силикатных и карбонатных расплавов для формирования айллитов и карбонатитов чадобецкого комплекса и массива Арбарастах (официальный оппонент Перетяжко И.С., Носова А.А. и Каргин А.В.); 12) периодитового источника ОI-I из айллитов Чадобца (Носова А.А. и Каргин А.В.); 13) процессов генезиса фоскоритов и силикакарбонатитов Арбарстаха (официальный оппонент Перетяжко И.С.); 14) отнесения массива Арбарастах к типу «неопротерозойских щелочно-ультраосновных карбонатит-фоскоритовых массивов» (Полин В.Ф.); 15) правомерности сравнения разновозрастных и расположенных в разных геодинамических обстановках Чадобецкого и Арбарастахского комплексов, возможной связи особенностей эволюции карбонатитов (Полин В.Ф., Прокопьев А.В. и Королева О.В.); 16) причин принадлежности Ba-Sr-REE минерализации к разным этапам для чадобецкого комплекса и массива Арбарастах (Прокопьев А.В. и Королева О.В.); 17) недостаточности для палеозой-мезозойских карбонатитов геодинамических и прогнозно-металлогенических выводов (Проскурнин В.Ф.); 18) отсутствия анализа различия между Таймырскими карбонатитами, и карбонатитами Центрально-Азиатской провинции (Носова А.А. и Каргин А.В.); 19) уместности утверждения формирования карбонатитов Таймыра в обстановке складчатых областей и свидетельства их связи с эволюцией карбонатсодержащих щелочно-базитовых расплавов (официальный оппонент Арзамасцев А.А.); 20) обоснования выбора объектов исследования (ведущая организация, Носова А.А. и Каргин А.В.); 21) полноты обзора ключевых вопросов генезиса как самих комплексов / массивов различного генетического типа, так и роли флюидной фазы при формировании редкоземельной / редкоземельно-редкометалльной минерализации (Носова А.А. и Каргин А.В.).

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что **Арзамасцев Андрей Александрович** является высококвалифицированным общепризнанным специалистом международного уровня в области петрологии щелочных и карбонатитовых рудоносных комплексов (Кольская щелочная провинция, Танзания и мн. др.); **Перетяжко Игорь Сергеевич** является петрологом и специалистом высокой квалификации по изучению щелочных гранитоидных систем, специалистом в области исследования расплавных и флюидных включений минералообразующих сред, а также процессов рудогенеза; **Кряжев Сергей Гаврилович** специалист высшей квалификации и международного уровня в рудной тематике исследований объектов редкометалльной и благороднометалльной минерализации, специалист в области минералогии и изотопной геохимии, а также в области исследований расплавных и флюидных включений, расшифровки процессов рудогенеза.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что ФГБУН Институт геологии и геохимии им. академика А.Н. Заварицкого УрО РАН в течение многих лет проводит фундаментальные и прикладные научные исследования в области современных проблем петрологии и рудоносности магматических комплексов. В одно из приоритетных направлений деятельности входят исследования магматизма, геохимии и минералогии и процессов петро- и рудогенеза карбонатитовых щелочных комплексов Урала и России. Высококвалифицированные сотрудники ИГГ УрО РАН могут объективно и аргументировано оценить научную значимость диссертационной работы Прокопьева И.Р.

Диссертационный совет отмечает, что в ходе выполненных соискателем исследований для изученных рудоносных щелочных карбонатитовых комплексов трех различных генетических типов определены физико-химические условия образования и прослежена эволюция расплавов и флюидов при их формировании. Для каждого типа карбонатитов выявлены закономерности распределения основных и рудных элементов в расплаве, флюиде и породе, обоснованы особенности изменения химического состава минеральных и рудных ассоциаций на магматическом и гидротермальном этапах эволюции рудно-магматических систем. Полученный комплекс минералогических, петрологических, геохимических и термобарогеохимических данных создает основу для совершенствования теории происхождения и рудоносности карбонатитов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что доказаны положения:

1. Апатит-доломитовые карбонатиты Селигдарского типа на Центральном Алдане сформировались в период 1.90–1.87 млрд. лет. Образование интрузий происходило в результате кристаллизации обогащенного Р, Fe и РЗЭ щелочно-карбонатного (магнезиокарбонатитового) расплава, а связанная с ними редкоземельная минерализация сформировалась на гидротермальном этапе при участии щелочно-хлоридных флюидов.

2. Щелочно-силикатно-/карбонатный расплав ультраосновных лампрофиров (айллитов) чадобецкого комплекса Сибирского кратона был обогащен Ba, Sr, REE, Zr, Ta и Nb. Его эволюция привела к формированию рудоносных карбонатитов с редкоземельно-редкометалльной минерализацией.

3. Редкометалльная Ta-Zr-Nb минерализация карбонатитов массива Арбарастах (Алданский щит), продуктов эволюции айллитового расплава, сформировалась на магматическом этапе из щелочно-силикатно-карбонатного расплава. Рудоносная Ba-Sr-редкоземельная минеральная ассоциация карбонатитов образовалась при участии щелочно-карбонатных флюидов на гидротермальном этапе.

4. Рудная Fe-F-Ba-Sr-REE минерализация карбонатитов Центрально-Азиатской провинции и Центрального Таймыра сформировалась из щелочных рассол-расплавов фторидно-/сульфатно-/хлоридно-/карбонатного состава на магматическом этапе и их производных – водно-солевых флюидов на гидротермальном этапе.

Значением полученных соискателем результатов исследования для практики является выработка петрологических критериев для прогноза и поиска месторождений полезных ископаемых, связанных со щелочными карбонатитовыми комплексами. Полученные данные создают основу для поиска и оценки рудных объектов щелочного магматизма на промышленное редкоземельно-редкометалльное оруденение на территории Российской Федерации и служат для обеспечения нашей страны дефицитными видами стратегического минерального сырья. Выявленные минералого-геохимические характеристики исследованных комплексов могут использоваться при оценке технологических свойств руд и разработке схем извлечения рудных компонентов. Результаты исследования рекомендуется включить в курс петрологии ВУЗов, а также использовать при планировании и проведении поисково-оценочных работ на редкие и редкоземельные металлы.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что в основу диссертации лег представительный набор фактических аналитических данных, полученных с применением комплекса **современных прецизионных методов изучения** вещества в ведущих отечественных и зарубежных аналитических центрах. В работе применены следующие подходы и методы исследований. (1) Геологическое изучение объектов исследования было проведено на основе литературных данных и фондовых материалов, а также в период экспедиционных работ в 2010-2023 гг. (2) Определение возраста Ar-Ar и U-Pb (LA-SF-ICP-MS) методами было проведено в ЦКП МИИ СО РАН (ИГМ СО РАН, г. Новосибирск). Анализ циркона U-Pb (SHRIMP II) методом проводилось в Центре изотопных исследований Института им. А.П. Карпинского (г. Санкт-Петербург). Датирование бастнезита карбонатитов Таймыра проводилось методом LA-ICP-MS в Институте геологии и геофизики Китайской Академии наук (г. Пекин). (3) Исследования минерального состава пород проводились на электронном микроскопе «TESCAN MIRA 3 LMU JSM-6510LV» с энергодисперсионной приставкой для микрозондового анализа «X-Max Oxford Instruments» (SEM EDS), а также с помощью микрозонда «JEOL JXA-8100». Исследования выполнены в ЦКП МИИ СО РАН. (4) Валовый состав пород определялся методом РФА на спектрометре «ARL 9900XP» («Termo Fisher Scientific») с оборудованием для пробоподготовки (индукционная печь «Lifumat 2.0 Ox» и пресс «HERZOG НТР-40»). Для анализа микроэлементов в породе использовался метод ИСП-МС (ICP MS) на приборе «Element». Исследования проведены в ЦКП МИИ СО РАН. (5) Современные методы термобарогеохимии использованы для исследования расплавных и флюидных включений. Для определения состава включений использовался метод КР-спектроскопии («LabRam HR800 Horiba Jobin Yvon», «WITec Аpyron») и SEM EDS. Термометрия включений проводилась с использованием установок «ТС-1500» и «Linkam THMSG-600». Концентрация элементов во включениях и минералах определялась методом LA-ICP-MS на спектрометре «Thermo-Scientific XSERIES2». Исследования выполнены в ЦКП МИИ СО РАН.

Впервые для различных по генезису и рудоносности щелочных карбонатитовых комплексов **выполнена** сравнительная характеристика физико-химических условий формирования и эволюции расплавов и флюидов. Результаты исследований **согласуются** с экспериментальными данными, результатами моделирования и изучения включений в минералах (Xie et al. 2015; Weidendorfer et al. 2017; Anenburg et al. 2020; Walter et al. 2021). При их интерпретации **использованы** актуальные вопросы петрологических исследований образования специфичных щелочно-карбонатитовых и кимберлитовых расплавов (Watson, 1982; Wood, 1993, 2011; McDonough, 2003; Maruyama et al., 2007; Agashev et al., 2008; Dasgupta and Walker, 2008; Frost and McCammon, 2008; Walter et al., 2008; Dalou et al., 2009; Dasgupta and Hirschmann, 2010; Foley, 2011; Bataleva et al., 2012; Shatsky et al., 2014, 2015; Ryabchikov and Kogarko, 2016; Пальянов и др., 1998, 2005; Сокол и др., 1998; Ярмолюк и др., 2005; Добрецов, 2008; Зедгенизов и др., 2011; Литасов, 2011; Добрецов, Шацкий, 2012; Кузьмин и Ярмолюк, 2014; Когарко и Веселовский 2019; Похиленко и др., 2015, 2022 и др.).

Основная **теория**, представленная в диссертации, **базируется** на модели эволюции айлликитовых расплавов с формированием рудоносных редкоземельно-редкометалльных карбонатитов (Tappe et al., 2006; Doroshkevich et al., 2019, 2021, 2024; Nosova et al., 2018, 2020). **Установлено**, что эволюция айлликитовых расплавов, с участием процессов несмесимости и кристаллизационной дифференциации, приводит к образованию щелочно-карбонатных материнских расплавов для рудоносных редкоземельно-редкометалльных карбонатитов, сформировавших Чуктуконское месторождение чадобецкого комплекса. Аналогичная модель эволюции айлликитовых расплавов с формированием рудоносных карбонатитов **подтверждена** для пород массива Арбарастах на Алданском щите. Результаты исследований **согласуются** с геохимическими данными (Doroshkevich et al., 2022, 2024; Kruk et al., 2024) и **подтверждают** генетическую связь между айлликитами и карбонатитами (Tappe et al., 2006; Doroshkevich et al., 2019, 2024; Nosova et al., 2018, 2020). Аналогичные модели формирования рудоносных карбонатитов и фоскоритов как производных щелочно-

ультраосновных расплавов описаны, к примеру, для Ковдора (Расс и др., 2020) и Палаборы (Giebel et al., 2019).

Личный вклад соискателя состоял в постановке задач, проведении комплексных петрологических исследований, обобщении фактического материала, интерпретации и верификации полученных результатов исследований, а также построении петрогенетических моделей для изучаемых объектов. Каменный материал был отобран автором в ходе экспедиционных работ на объектах исследования. Результаты исследований неоднократно докладывались на зарубежных и российских геологических конференциях, прошли экспертную оценку при рецензировании статей, отчетов проектов НИР, РНФ и Гранта Президента РФ, успешно выполненных в рамках тематики исследований.

На заседании 11 июня 2025 г. диссертационный совет принял решение присудить Прокопьеву Илье Романовичу учёную степень доктора геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 9 докторов наук по специальности 1.6.3 – «Петрология, вулканология», 7 докторов наук по специальности 1.6.10 – «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения», участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» - 17, «против» - 0, «недействительных бюллетеней» - 0.

Председатель диссертационного совета,
д.г.-м.н., профессор, чл.-корр. РАН

Ученый секретарь диссертационного
совета, к.г.-м.н.



А.Э. Изох

А.В. Котляров

16.06.2025 г.