

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Прокопьева Ильи Романовича**  
**«Петрогенезис и рудоносность щелочных карбонатитовых комплексов**  
**Сибирского кратона и складчатого обрамления»,** представленной на  
соискание учёной степени доктора геолого-минералогических наук по  
специальностям: 1.6.3 – «Петрология, вулканология» и 1.6.10 – «Геология,  
поиски и разведка твёрдых полезных ископаемых, минерагения»

Как известно [Ельянов, Андреев, 1991; Владыкин и др., 2021; и др.] в обрамлении Сибирской платформы и на Алданском и Анабарском щитах довольно широко проявлены интереснейшие в геологическом отношении природные объекты: комплексы щелочно-ультраосновных пород с карбонатитами, многие из которых являются месторождениями стратегического сырья, в частности REE, Ta, Nb, Zr, Y. Поскольку эти комплексы возникли в разные геологические эпохи и характеризовались различными особенностями структурного строения и пространственного размещения, вопросы, связанные с расшифровкой геологической позиции конкретных массивов, особенностей их петрогенезиса и рудоносности, остаются одними из наиболее острых, как при оценке металлогенического потенциала территории, так и при решении вопросов геодинамического развития Сибирского кратона. Ответы на них в решающей степени зависят от выяснения возраста конкретных массивов, геохимической специализации, флюидного режима, P-T условий кристаллизации и характерных черт минералогического состава (в том числе, состава включений в минералах), на основании которых устанавливается их принадлежность к магматическим формациям той или иной металлогенической эпохи.

Решению многих из означенных выше вопросов и посвящена докторская диссертация И.Р. Прокопьева. В ней детально рассмотрены состав и физико-химические условия формирования материнских магм, вопросы эволюции расплавов и флюидов при становлении рудоносных магматогенных щелочных карбонатитовых комплексов, сформированных в ходе четырёх *разновременных* этапов щелочного магматизма в пределах Сибирского кратона, Алданского щита, Центрально-Таймырского региона и структурах Центрально-Азиатского пояса, иными словами, Сибирской платформы и её обрамления.

Основана диссертация на большом фактическом материале, собранном автором как лично, в течение около 15<sup>-и</sup> лет, так и с помощью коллег: сотрудников АО «СибПГО» (г. Красноярск) и сотрудников ВСЕГЕИ (ныне – Институт им. А.П. Карпинского (г. Санкт-Петербург)). Материал был обработан с использованием современных методов инструментального анализа, включая детальные минералогические, геохронологические, геохимические исследования и методы изучения включений минералообразующих сред.

Диссертация представляет фундаментальное обобщение, подводящее итог длительному периоду исследований автором и его коллегами щелочно-

ультраосновных карбонатитовых комплексов, представляющих уникальные объекты для целей познания силикатно-карбонатных расплавов, представляющих своеобразное «окно» в мантию Земли, и дающих возможность не только изучить процессы мантийного метасоматоза, но и понять процессы и механизмы, ответственные за рудопродуктивность определённых типов карбонатитов. Всё сказанное выше и определяет *актуальность, научную и практическую значимость* работы И.Р. Прокопьева.

Цель исследования, как следует из Автореферата, – «определение физико-химических условий образования и эволюции расплавов и флюидов при становлении различных по генезису и рудоносности карбонатитовых комплексов Сибирского кратона и его обрамления». Решение серии задач, предпринятых для её достижения, позволили диссертанту сформулировать и обосновать четыре защищаемых положения, представляющих квинтэссенцию результатов выполненной работы.

В диссертации определены возрастные интервалы становления карбонатитов разного типа, дана оценка давлений и глубин зарождения карбонатитовых расплавов. Впервые выделены и детально охарактеризованы, петрографически и минералогически, редкие разновидности ультраосновных лампрофиров – айлликиты и мелаайлликиты, и их полевошпат-содержащие разновидности – дамтьерниты. Дана исчерпывающая характеристика минералогии карбонатитов, изучен состав расплавных и флюидных включений в минералах карбонатитов и айлликитов, оценен расчётный состав несмесимого карбонатитового расплава для одного из изученных комплексов. Полученные диссертантом данные позволили подтвердить гипотезу о соответствии ультраосновных лампрофиров первичным мантийным расплавам, связанным с частичным плавлением карбонатизированного перидотита в результате флогопит-карбонатного метасоматоза.

В итоге, диссертант пришёл к важному петрогенетическому выводу об образовании щёльно-карбонатных материнских магм рудоносных редкоземельно-редкометалльных карбонатитов в ходе эволюции айлликитовых расплавов. Им показана применимость данной модели к Чуктуконскому месторождению Чадобецкого комплекса Сибирской платформы и рудоносным карбонатитам и фоскоритам массива Арбарастах на Алданском щите. Соискателем обоснованы выводы о формировании редкометалльной минерализации Арбарастаха на магматическом этапе, а редкоземельных руд – на гидротермальном, при участии щёльно-карбонатных флюидов. Далее, в четвёртом защищаемом положении диссертант сформулировал тезис о магматогенном происхождении щелочных рассол-расплавов, и гидротермальное – их производных – водно-солевых флюидов, касательно минерализации карбонатитов Центрально-Азиатской провинции и Центрального Таймыра. Двухэтапность рудогенеза карбонатитовых комплексов ЦАСП и Центрального Таймыра убедительно

доказана сведениями по рудоносным флюидным и рассол-расплавным включениям и по геохимии рудных минералов.

### ЗАМЕЧАНИЯ К АВТОРЕФЕРАТУ

Как и всякое крупное геологическое исследование, затрагивающее вопросы геологии и эволюции магматизма на территории, входящей в круг интересов других исследователей, работа И.Р. Прокопьева не обошлась без нескольких к ней вопросов и замечаний. Практически все они касаются информации по массиву *Арбарастах*.

1. Не понятно, почему этот массив *параллелизуется* с Чадобецким комплексом (массивом?), расположенном на Сибирском кратоне, при противопоставлении им обоим по этому признаку Селигдарского массива, находящегося на территории Центрального Алдана? Ведь, принадлежность Арбарастаха Алданскому щиту *очевидна* и сомнений не вызывает (напр. [Ельянов, Андреев, 1991; Некрасов и др., 1994; Владыкин и др., 2021; и др.]. Массив расположен на юго-востоке Алданского щита, в тесном сонахождении с массивами Кондёр, Дарья, Чад и Сыбах, на близких широтах с Селигдарским массивом Центрального Алдана и массивом Чад на юго-востоке Алданского щита. Следует подчеркнуть, что как раз *на щитах* (Анабарском и Алданском) и расположены ВСЕ карбонатитовые массивы, обрамляющие Сибирскую платформу;

2. Описание массива Арбарастах в автореферате – *чрезмерно* схематичное, даже для автореферата. В обосновании третьего защищаемого положения, посвящённого этому массиву, не указан *возраст* формирования его карбонатитов и фоскоритов (данные по этому вопросу можно найти в заключительной части работы). Не приведены сведения по возрасту пироксенитов «основной фазы», хотя в тексте есть упоминание, что возрасты карбонатитов, фоскоритов и пироксенитов *совпадают*. Отсутствует какое-либо упоминание о возрасте пород ийолит-уртитовой серии и нефелиновых сиенитов. Из приводимых в автореферате сведений по геологическому строению можно предположить, что пироксениты «основной фазы массива», дайковые тела айлликиитов и фоскоритов, и гипабиссальные породы ийолит-уртитовой серии, совместно с нефелиновыми сиенитами, представляют *ЕДИНЫЙ* магматический комплекс, в то время как этому противоречат петрологические данные по этому массиву и сведения по геохронологии позднемезозойских щелочных комплексов рядом расположенной Кеткарско-Юнской магматической провинции и входящего в неё полихронного массива Кондёр (напр., [Некрасов и др., 1994; Каретников, 2004; Полин и др., 2014]).

3. Не обосновано фактическим материалом отнесение массива Арбарастах к «ареалу неопротерозойского редко-металлоносного карбонатитового магматизма». С учётом высказанных в пунктах 1 и 2 замечаний и особенностей геологического строения (*незначительность* объёмов айлликиитов, карбонатитов и фоскоритов; большая удалённость этого массива от указанного ареала), отнесение массива Арбарастах к типу «неопротерозойских щёлко-ультраосновных *карбонатит-фоскоритовых* массивов» представляется неправомерным;

Сделанные замечания, при всей серьезности некоторых из них, не снижают общего *положительного* впечатления от диссертационной работы И.Р. Прокопьева и лишь незначительно умаляют её ценность. Работа выполнена на *высоком* научном уровне, с применением современных минералогических и петролого-геохимических методов исследований, и вполне отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Часть замечаний имеет дискуссионный характер; прочие, как надеется рецензент, будут учтены при подготовке рукописи диссертации к публикации в виде монографии, что настоятельно рекомендуется.

**Резюме.** Представленная к защите диссертационная работа И.Р. Прокопьева представляет законченное *цельное* научное исследование, основанное на большом количестве фактического петрологического материала, подтверждающего достоверность защищаемых положений диссертации. По своей актуальности, научной и практической значимости, диссертация бесспорно отвечает требованиям «Положения ...» о присуждении степени доктора геолого-минералогических наук, а соискатель, **Прокопьев Илья Романович**, показавший себя учёным **высокого** уровня, заслуживает присуждения ему искомой степени доктора геолого-минералогических наук по специальностям: 1.6.3 – «Петрология, вулканология» и 1.6.10 – «Геология, поиски и разведка твёрдых полезных ископаемых, минерагения».

Все основные положения диссертации И.Р. Прокопьева опубликованы в рецензируемых российских и зарубежных научных изданиях.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.


Полин Владимир Фёдорович,  
кандидат геолого-минералогических наук,  
специальность 1.6.3 – «петрология, вулканология»,  
учёное звание – «старший научный сотрудник».

Старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Дальневосточный геологический Институт» Дальневосточного отделения Российской академии наук; Владивосток, 690022, проспект «Сто лет Владивостоку», 159; [www.fegi.ru](http://www.fegi.ru);

Тел. сотовый рецензента: (8) 924 2578 284, e-mail: [vfpolin@mail.ru](mailto:vfpolin@mail.ru).

Я, Полин Владимир Фёдорович, автор отзыва, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного Совета, и их дальнейшую обработку.

29 мая 2025 г.

Полин Владимир Фёдорович  /В.Ф. Полин/



*Специалист  
по кадрам*

*Проф. Т.Н. Саломкин*



## ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ,

упомянутой в «Отзыве»

1. Владыкин Н.В., Алымова Н.В., Радомская Т.А., Сотникова И.А., Митрофанова А.Ю. ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ по теме: 2021 г «Возрастные характеристики массивов и формационные типы редкометалльных карбонатитов К-щелочных лампроит-карбонатитовых комплексов щитов и складчатых зон» (заключительный). Номер проекта № 0350-2019-0009. Приоритетное направление: VIII.71: Закономерности формирования минерального, химического и изотопного состава Земли. Космохимия планет и других тел Солнечной системы. Возникновение и эволюция биосферы Земли, биогеохимические циклы и геохимическая роль организмов. Программа ФНИ СО РАН VIII.71.1: Процессы мантийно-корового взаимодействия и изотопно-геохимические индикаторы рециклирования элементов / Иркутск: ИГХ СО РАН, **2021**. – 30 с. Рег. № НИОКТР АААА-А17117061610017-9
2. Ельянов А.А., Андреев Г.В. Магматизм и металлогения платформенных областей многоэтапной активизации / Новосибирск: Наука, **1991**. 168 с.
3. Каретников А.С. О возрасте клинопироксенитов и косьвитов массива Кондёр (по палеомагнитным характеристикам) // Геология и геофизика, **2004**. Т. 45. № 5. – С. 588-599.
4. Некрасов И.Я. Петрология и платиноносность кольцевых щелочно-ультраосновных комплексов /И.Я. Некрасов, А.М. Ленников, Р.А. Октябрьский и др./ – М.: Наука, **1994**. – 381 с. – ISBN 5-02-002406-6
5. Полин В.Ф., Глебовицкий В.А., Мицук В.В., и др. Двухэтапность становления щелочной вулканоплутонической формации в Кеткарско-Юнской магматической провинции Алданского щита: новые данные изотопной периодизации // ДАН, **2014**. Т. 459. № 1. – С. 67-72.