

## ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Дмитрия Сергеевича Ашихмина "Геохимические особенности минералов перидотитов в мантийных ксенолитах из щелочных базальтов архипелага Шпицберген" по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Представленная к защите диссертационная работа Д.С. Ашихмина, общим объемом 164 стр. текста, включая 36 илл., 31 табл., является результатом детальных комплексных минералогических и геохимических исследований пород и минералов глубинных ксенолитов мантийного происхождения, вынесенных на верхний уровень земной коры в результате щелочно-базальтового голоценового вулканизма в пределах северо-западной части о-ва Западный Шпицберген.

Она посвящена одной из фундаментальных проблем петрологии – процессам мантийного метасоматоза в верхней мантии, ответственного за состав первичных магм щелочно-базальтового состава.

Минералогические и геохимические выполнены с использованием современного оборудования, стандартных методов и сертифицированных методик, включая XRF, ICP-MS, LA-ICP-MS, SEM-EDS, EPMA, SIMS, ID-TIMS в ведущих институтах России (ВСЕГЕИ, ИГГД РАН), а также в Университете науки и технологии г. Хэфэй, Китай. Полученные результаты дали возможность значительно продвинуться в изучении мантийных процессов, чем это было сделано в более ранних работах других исследователей (Маслов, 2000; Ionov et al., 2002).

В первой Главе приведен подробный литературный обзор, на основе которого были выбраны основные направления изучения ксенолитов и подходы к интерпретации аналитических данных.

По петрографическому и химическому составу изученные мантийные ксенолиты представлены шпинелевыми гарцбургитами, лерцолитами, и оливиновыми ортопироксенитами. По характеру распределения несовместимых элементов (LREE, HFSE и LILE) мантийные ксенолиты разделены автором на три группы – деплетированные, с субхондритовым распределением и обогащенные. Данные по геохимии этих же элементов в пороодообразующих минералах подтверждают разделение на три группы. Установлено, что минералы (клинопироксен и оливин) из третьей группы ксенолитов характеризуются аномально повышенным содержанием несовместимых элементов (LREE, Y, Ti, Zr, Sr, Ba,

ОТЗЫВ

ВХ. № 425-9 от 23.09.21  
АУ УС

V), что является одним из доказательств метасоматического процесса в результате реакции с флюидами. На основе полученных результатов аналитических исследований выделенных групп ксенолитов с использованием геотермометров установлены высоко- и низкотемпературные условия минеральных равновесий.

К несомненным достоинствам выполненной работы является богатая фактологическая основа, которая включает данные о составе главных породообразующих (оливин, орто- и клинопироксены), рудных (шпинель, сульфиды) и вторичных (карбонат) минералов, геохимическом составе пород и результаты изучения Sm-Nd изотопной системы.

У рецензента есть следующие замечания.

1. Геологический очерк (вторая глава) изложен с позиции геосинклинальной модели, которая на сегодня имеет только историческое значение. В последние годы, в связи с активным изучением Арктики, опубликованы новые работы по ее геологии и истории развития на основе общепринятой концепции “Новая глобальная тектоника”, объединяющая гипотезы дрейфа континентов, спрединга, трансформных разломов и мантийной конвекции. Отсутствует схемы геологического строения о-ва Западный Шпицберген и вулкана Сверре с указанием привязки проб.

2. Необходимо также использовать терминологию современной Международной хроностратиграфической шкалы (2015). Термины средний и поздний протерозой, поздний архей являются устаревшими.

3. В ограниченном объеме приведены современные данные U-Pb изотопного возраста породных комплексов, включая фундамента и чехла.

4. Для диагностики минералов необходимо приводит диаграммы их состава. Особенно это важно для минералов группы шпинели, состав которых меняется в широких пределах. В предыдущей работе (Маслов, 2000) бала выделена ранняя генерация шпинели в виде включений в оливине. На основе ее изучения можно было дополнительно рассчитать температуры равновесия оливин-шпинель.

5. Для характеристики распределения редких и редкоземельных элементов желательно применять спайдеграммы с нормированием к примитивной мантии (Salters, Stracke, 2005).

В целом диссертация Д.С. Ашихмина представляет собою завершенную работу, изложенный в ней текстовой, табличный и иллюстративный материал позволил выполнить

палеореконструкцию  $P$ - $T$  условий мантийных процессов в очагах магмогенерации в изученном районе.

Автореферат достаточно полно отражает цели, задачи и методы выполненных исследований, основные выводы и защищаемые положения. Основные результаты диссертации опубликованы в журналах из перечня ВАК.

Диссертация "Геохимические особенности минералов перидотитов в мантийных ксенолитах из щелочных базальтов архипелага Шпицберген", представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 19.12.2019 № 1755 адм, а ее автор – Дмитрий Сергеевич Ашихмин – заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09– геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Смолькин Валерий Федорович  
125009 г. Москва, ул. Моховая, д.11, стр. 11  
Тел. +7 903 2228201.

E-mail: v.smolkin@sgm.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН  
Доктор геолого-минералогических наук



*Я, Смолькин Валерий Федорович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.*

*Подпись В.Ф. Смолькина заверяю.*

*Ученый секретарь ГГМ РАН*

*Кандидат геолого-минералогических наук*

*И.М. Фархутдинов*



“06” сентября 2021 г.