

## ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Евгения Владимировича Асафова "Условия образования и кристаллизации коматиитов" по специальности 25.00.09 – геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Представленная к защите диссертационная работа Е.В. Асафова является результатом экспериментальных исследований ультраосновных пород архейских зеленокаменных поясов Барбертон (ЮАР), Абитиби (Канада) и Белингве (Зимбабве), время формирования которых охватывает значительный временной интервал – от 3.5 до 2.7 млрд лет. Необходимо отметить, что породы коматиитовой ассоциации, впервые описанные в 1970 году в ЮАР, и в последующем открытые практически на всех докембрийских щитах, достаточно хорошо изучены к настоящему времени в отношении геологии, петрологии и геохимии. Это касается прежде всего зеленокаменных поясов Барбертон, Абитиби, Белингве, а также Каргурли-Норсмен Западной Австралии, Кухмо, Гимольско-Костумукшского, Колмозеро-Воронинского и других Балтийского щита.

Поэтому перед диссертантом, который взялся за изучение коматиитов, была трудная задача выбора направления исследований. Он выбрал современные прецизионные методы исследования реликтов первичных породообразующих и акцессорных минералов, газовой жидких в них включений и физико-химическое моделирование с целью реконструкции условий генерации коматиитовой магмы и ее кристаллизации, включая температуру, давление, степень плавления, содержание летучих (вода, хлор, фтор, сера, углекислый газ) и летучесть кислорода и водорода.

К несомненным достоинствам выполненной работы является богатая фактологическая основа, которая позволила решить проблемы содержания и летучести газовых компонентов в первичных коматиитовых магмах и температура кристаллизации этих магм, что определено на основе разных и независимых методов. Летучие компоненты в различной степени участвуют в рудообразовании, поэтому их изучение позволяет получить более полную картину формирования рудных концентраций.

Защищаемые положения хорошо аргументированы и подтверждены обширным фактическим материалом. Особое внимание заслуживает вывод об избыточном по отношению к мантийным источникам современных базальтов океанических хребтов и

островов содержания летучих компонентов, источником которых могло быть вещество переходной зоны в архейской мантии.

В качестве замечаний следует отметить следующее:

1. Архейские зеленокаменные пояса залегают на коре континентального типа, сложенной преимущественно породами тоналит-трондьемит-гранодиоритового комплекса, их высоко метаморфизованными разновидностями, высокоглиноземистыми гнейсами и гранитоидами различного состава. Одним из доказательств этому являются результаты изучения детритового циркона в базальных терригенных толщах А извержение коматиитовых магм происходило в подводных условиях. Поэтому магмы при своем подъеме могли контаминировать вещество верхней коры, а их кристаллизация происходила при внешнем давлении воды. В автореферате есть разночтение в отношении контаминации – в четвертом положении сформулирован вывод о ассимиляции корового вещества, а по тексту (стр. 26) – “В процессе кристаллизации все изученные расплавы контаминировались веществом измененной океанической коры “; (стр. 27) – “изотопный состав водорода...исключает происхождение воды в результате ассимиляции коровых пород”.

2. Главным аксессуарным минералом в коматиитах является хромшпинелид преимущественно в виде алюмохромита. В автореферате он назван шпинелью, что не точно передает его состав. Он является одним из информативных индикаторов первичного состава магматического расплава и поэтому целесообразно отразить на графиках его состав для изученных образцов.

В целом диссертация Е.В. Асафова представляет собою законченную работу, она производит благоприятное впечатление и изложенный в ней текстовый, табличный и иллюстративный богатый материал достаточно полно отражает существо рассматриваемых процессов генерации и кристаллизации коматиитовых магм.

Защищаемые положения хорошо аргументированы и основаны преимущественно на собственных исследованиях, а также на обобщении и анализа обширного банка публикаций, освещающих результаты экспериментальных работ. Рассматриваемая работа вносит существенный вклад в понимание процессов и условий генерации и кристаллизации мантийных коматиитовых магм, и в реконструкцию мантийных процессов в течение архейского этапа развития Земли.

Автореферат достаточно полно отражает цели, задачи и методы выполненных исследований, основные выводы и защищаемые положения. Основные результаты диссертации опубликованы в журналах, учитываемых ВАК, доложены на международных

и российских конференциях и семинарах.

Диссертационная работа Евгения Владимировича Асафова отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения научной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09-*геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.*

Смолькин Валерий Федорович

Тел.: +7 9032228201

E-mail: v.smolkin@sgm.ru

125009 г. Москва, ул. Моховая, дом 11, стр. 11

ФГБУН Государственный геологический музей

им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГГМ РАН)

Доктор геолого-минералогических наук

Ведущий научный сотрудник

*Подпись В.Ф. Смолькина заверяю.*

*Ученый секретарь ГГМ РАН*

*Доктор геолого-минералогических наук*

*Н.А. Попов*

“28” января 2019 г.