

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Булах Марии Олеговны

**«Апобазальтовые газовые метасоматиты и сопряженная с ними эксгаляционная минерализация в фумарольных системах окислительного типа (на примере вулкана Толбачик, Камчатка)»**, представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых»

Диссертационная работа М.О. Булах посвящена вопросам минералогии поствулканических фумарольных систем окислительного типа и кристаллохимии высокотемпературных магнезиальных сульфатов и боратов, которые образуются в таких системах. В работе охарактеризована сульфатная и боратная магнезиальная минерализация в фумаролах (действующих и «потухших») вулкана Толбачик (Камчатка), а также выполнено исследование апобазальтовых газовых метасоматитов силикатного состава. Автором выявлены и описаны пять ранее неизвестных типов высокотемпературных газовых метасоматитов: диопсид-эссенеитовые, гаюин-диопсидовые, анортоклазовые/Na-санидиновые, санидиновые и санидин-фторфлогопитовые/фторфлогопитовые. Показана закономерная смена типов метасоматитов в вертикальном разрезе фумарольной системы. Автором впервые установлены и изучены для данного объекта – куспидин, оксифлогопит, фтортетраферрифлогопит, минералы группы гумита и «магнезиальный лайхунит». Кроме того, впервые систематически исследованы сульфаты группы лангбейнита и вантгоффит, а также охарактеризованы бораты – флюоборит, людвигит и юаньфулиит, из нового для этих минералов генетического типа – фумарольного. При участии автора открыт ранее неизвестный в природе ромбический диморф кальциолангбейнита – кальциолангбейнит-О.

Полученные результаты исследования можно использовать для решения различных минералогических-генетических задач в вулканологии и петрологии, а также при изучении искусственных и техногенных систем (шлакоотвалах металлургических или горнодобывающих предприятий). Автор проделала большую работу в рамках диссертации, которая написана грамотным и понятным языком, и опубликовала четыре статьи в журналах по списку ВАК, причем в трех из них она является первым автором.

В качестве основного замечания можно отметить следующее. Автор слабо охарактеризовала на какую глубину в базальтовую толщу проходит процесс метасоматоза. Для диопсид-эссенеитовых метасоматитов в работе упоминается, что метасоматический агрегат прослеживается на глубину до 10-12 см. При этом для гаюин-диопсидовых метасоматитов этой информации нет вообще, как, впрочем, и для санидин-фторфлогопитовых/фторфлогопитовых пород. Анортоклазовые/Na-санидиновые метасоматиты формируются в каймах от 0,05 до 2 мм, местами до 5

см, а санидиновые метасоматиты образуются в зонах шириной 0,01-0,15 мм. Для рецензента непонятно – это опечатки с размером или автор действительно выделяет горную породу (метасоматит) по зонам от 0,01 до 0,15 мм? Это размер одного микролита плагиоклаза в базальте.

Представленная работа соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова, предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых, а её автор, Булах Мария Олеговна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Ерохин Юрий Викторович

Кандидат геолого-минералогических наук

Ведущий научный сотрудник, лаборатория Региональной геологии и геотектоники, ФГБУН Института геологии и геохимии им. акад. А.Н. Заварицкого УрО РАН

Почтовый адрес: 620110 г. Екатеринбург, ул. Академика Вонсовского, д. 15

Электронная почта: [erokhin-yu@yandex.ru](mailto:erokhin-yu@yandex.ru)

Рабочий телефон: +7 (343) 287 00 52

20 февраля 2023 года

Подпись в.н.с. Ерохина Ю.В. заверяю:

Заведующий Общим отделом ИГГ УрО РАН