

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 минералогии и происхождению газовых метасоматитов в фумарольных системах вулкана Толбачик, а также сульфатной и боратной магнезиальной минерализации в фумаролах Толбачика. Наиболее важным здесь является генетический аспект и минералогия специфических газовых метасоматитов, развивающихся по базальту при сочетании высоких температур и атмосферного давления в сильно окислительной обстановке. Соискатель скрупулезно разобралась в собственно минералогии и попыталась реконструировать процессы изменения базальта (базальтового шлака), в целом, и эволюцию отдельных минералов в нем (в первую очередь, оливина) и объяснить зональность этих образований.

Все, что сделано М.О. Булах в этой работе, все это сделано на очень высоком уровне и может быть охарактеризовано, как сделано **впервые**. На примере вулкана Толбачик впервые систематически изучены продукты апобазальтового газового метасоматоза в вулканических фумаролах окислительного типа, выявлены и охарактеризованы пять неизвестных ранее типов высокотемпературных ($>450^{\circ}\text{C}$) газовых метасоматитов: диопсид-эссенеитовые, гаюин-диопсидовые, анортоклазовые/Na-санидиновые, санидиновые и санидин-фторфлогопитовые/фторфлогопитовые. Впервые оказана закономерная смена типов метасоматитов в вертикальном разрезе фумарольной системы в зависимости от степени обогащенности горячего газа свободным кислородом. Впервые систематически исследованы процессы изменения оливина разного состава в фумарольных условиях и окислительных обстановках, реконструированы механизмы его дегградации вплоть до образования псевдоморфоз разных типов. Впервые в фумарольных системах Толбачика установлены и изучены куспидин, оксифлогопит, фтортетраферрифлогопит, минералы группы гумита и “магнезиальный лайхунит”. Впервые систематически исследованы сульфаты группы лангбейнита, вантгоффит и бораты фумарольного генезиса, причем для боратов (флюоборит, людвибит, юаньфулиит) – это новый генетический тип. Следует отметить, что это первая систематическая работа по высокотемпературным ($> 400-500^{\circ}\text{C}$) газовым метасоматитам, хотя такие образования присутствуют на многих вулканах - как на современных, так и на молодых потухших.

Практическая и теоретическая значимость этой диссертации очень высока. Данные по газовым метасоматитам расширяют представления о геохимии постмагматических процессов и могут быть полезны при палеореконструкциях для древних вулканических комплексов. Проведенные минералого-генетические исследования по фумаролам Толбачика также значимы для лучшего понимания процессов, происходящих в близких природных системах (пожары угольных пластов и т.д.), а также в искусственных и техногенных системах (в металлургических печах, шлакоотвалах, горящих отвалах угольных шахт, при высокотемпературном синтезе соединений с участием газовой фазы). Все это будет очень полезно для специалистов этих направлений. Полученные данные существенно пополняют сведения о катионном изоморфизме в системах магнезиальных сульфатов и боратов. В

целом, конкретные задачи и защищаемые положения, поставленные в диссертации, достаточно широко раскрыты, и опыт применения такого минералогического подхода представляется крайне интересным.

Конечно же, в диссертации М.О. Булах есть несколько дискуссионных моментов, в частности, это касается проведения температурных границ для разных типов газовых метасоматитов и конкретных минеральных ассоциаций. Помимо этого в автореферате мне не хватило представительности документальных данных (фотографии) и доказательной базы для разных типов газовых метасоматитов, показывающих масштабность метасоматических изменений. Так Рисунки 9, 11 и 12 автореферата в большой степени указывают на локальность метасоматоза, который выявляется в узкой зоне (около 100 микрон) вокруг газовых пузырей базальта (базальтового шлака), тогда как в оставшейся части породы какие-либо изменения не видны, и если они и есть, то необязательно, что это соответствуют метасоматозу, а не позднемагматическим процессам. Таким образом, создается впечатление, что воздействие газов на базальт было очень локальным явлением, и распространенность газовых метасоматитов невелика? Возможно, это только мое восприятие, и все нужные данные в расширенном виде присутствуют в самой диссертации. Еще раз повторюсь, диссертационная работа М.О. Булах выполнена на очень высоком квалификационном уровне, и критиковать какие-то очень мелкие недочеты не имеет большого смысла.

Представленная работа М.О. Булах соответствует всем 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 ее автор, Булах Мария Олеговна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Шарыгин Виктор Викторович
д.г.-м.н., с.н.с., лаборатория термобарогеохимии,
Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН,
630090, г. Новосибирск, проспект академика Коптюга, д. 3,
sharygin@igm.nsc.ru, +7 (383) 373-05-26 (доб. 568)

Я, Шарыгин Виктор Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

6 марта 2023 г.

