

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сандалова Федора Дмитриевича  
«ОКСИДНАЯ МИНЕРАЛИЗАЦИЯ В ФУМАРОЛАХ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ТИПА  
(ВУЛКАН ТОЛБАЧИК, КАМЧАТКА)»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук,  
по специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография.  
Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Работа Ф.Д.Сандалова находится в русле многолетних исследований минералогии фумарол вулкана Толбачик, проводимых в последние годы группой московских специалистов под руководством И.В.Пекова. Эти исследования чрезвычайно интересны и результативны в отношении открытия новых минералов или новых химических разновидностей ранее известных фаз. Диссертационная работа Ф.Д.Сандалова является очередным подтверждением этого.

Судя по масштабам на фотографиях в автореферате, Ф.Д.Сандаловым проведены филигранные минералогические исследования. Все изученные минералы представлены индивидами, размер которых в несколько раз тоньше человеческого волоса, и сопоставим со средним размером клетки в живых организмах. Работать с таким материалом объективно очень трудно, а то, что Ф.Д.Сандалов успешно справился с этими трудностями говорит о нем, как о исследователе увлеченном, целеустремленном, умеющим методично решать возникающие проблемы.


Главная ценность проведенных Ф.Д.Сандаловым заключается в тщательном описании большой группы оксидов. Автором показано большое видовое разнообразие фумарольных оксидов, в том числе образующихся путем газотранспортных реакций. Изучены особенности химического состава оксидных минералов; в некоторых из них, например, гематите, рутиле и шпинелидах, установлены необычно высокие для этих видов содержания Cu, Sn, Sb и Te, что, вызывает особый интерес, и, по-видимому, является отличительной особенностью минералообразования в условиях больших градиентов условий – температуры, окислительного потенциала, концентрации элементов в газовой фазе и других. При непосредственном участии Ф.Д.Сандалова установлен новый минерал – термаэрогенит  $CuAl_2O_4$ , и впервые в природе найдена купрошпинель  $CuFe_2O_4$ .

Автореферат очень содержателен, материал подан профессионально грамотно и, что особенно приятно, красиво. Научная новизна, раскрытая в автореферате в виде 9 весьма информативных пунктов, не вызывает сомнений. Часть этой информации вошла в 4 защищаемых положения. Их формулировки просты, понятны, корректно отражают главные результаты исследований.

Вместе с тем, необходимо отметить, что проведенная Ф.Д.Сандаловым работа носит почти исключительно описательный характер. Акцент исследований сделан на характеристике минералов как таковых. Ключевые геологические и физико-химические условия их образования известны заранее. Поэтому задача заключалась в изучении видового и химического состава оксидов, образующихся в данных условиях. Тем ни менее, хотелось бы видеть попытки интерпретации полученных материалов с точки зрения протекания конкретных химических реакций, отражающих взаимодействие субстрата исходной породы с газовой фазой на разных гипсометрических и температурных уровнях разгрузки фумарольных газов. Кроме того, очень интересен вопрос о причинах вхождения некоторых элементов, например, сурьмы или теллура в качестве примеси в оксидные фазы, вместо формирования собственных минералом.

Диссертационная работа Сандалова Федора Дмитриевича отвечает всем критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Сандалов Федор Дмитриевич – заслуживает присвоение ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых»

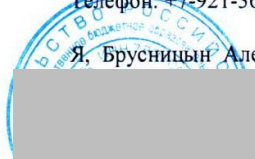
1 декабря 2023 года

  
A.I.Брусницын

Брусницын Алексей Ильич  
Доктор геолого-минералогических наук,  
заведующий кафедрой минералогии Санкт-Петербургского государственного университета  
199155 Санкт-Петербург, переулок Декабристов, дом 16.

E-mail: a.brusnitsin@spbu.ru

Телефон: +7-921-368-00-74

  
Я, Брусницын Алексей Ильич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, дальнейшую обработку.