

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Паникоровского Тараса Леонидовича на тему: «Кристаллохимия минералов группы везувиана», представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05. – минералогия, кристаллография.

Диссертация посвящена кристаллохимии минералов группы везувиана, ее содержание отвечает специальности 25.00.05 – минералогия, кристаллография.

Основная ценность работы состоит в детальном изучении и установлении закономерностей взаимосвязи химического состава, структуры и физических свойств минералов группы везувиана (МГВ). Для этого автором применен комплекс современных методов. Нужно отметить, что все структурные исследования, гониометрическое изучение, определение физических свойств везувиана проведено лично автором или под его руководством. Изучено и обобщено огромное количество фактического материала, поэтому представительность работы, с точки зрения охвата разнообразия МГВ, несомненна.

Научная новизна работы состоит в получении согласованных данных о структуре и химическом составе представителей группы везувиана, которые лежат в основе предложений по совершенствованию номенклатуры изученной группы. Диссертант является автором и соавтором описания пяти новых минеральных видов этой группы.

Работа в полной мере опубликована в рецензируемых, в том числе международных, изданиях и была многократно представлена на конференциях российского и международного уровня.

Защищаемые положения и выводы достаточно доказываются материалами исследования и аккуратно сформулированы.

Практическое значение работы не так очевидно. Везувиан обычно не является сквозным минералом и на месторождениях распространен незначительно. Даже если для каких-то целей необходимо площадное минералогическое картирование содержащего везувиан геологического объекта, использовать для этого прецизионный рентгеноструктурный анализ вряд ли рационально, существуют менее трудоемкие методы. Структурные характеристики везувиана можно рассматривать только как вспомогательные, поэтому данный аспект нельзя считать «очевидным» (формулировка автора). Само понятие «термодинамического картирования», употребленное во Введении, спорно. Что имеется в виду? В разделе 1.4 предлагается использование везувиана в качестве геотермометра, и эта формулировка гораздо корректнее.

Замечания сводятся к следующему:

Цель работы сформулирована неудачно. Исследование – это процесс, который не может быть целью законченной работы, которой, по определению, является кандидатская диссертация.

Структура работы несколько хаотична.

Данные, относящиеся к какому-либо одному аспекту рассматриваемой проблемы, присутствуют в нескольких главах и разделах, причем обобщение часто приводится раньше, чем оригинальные результаты. Например, данные о химическом составе и изоморфизме рассредоточены в разделах 1.3.2., 1.3.3, 3.1.3–3.10.7, 4.1, при этом обобщение предваряет более детальное описание химического состава минеральных видов и разновидностей. Автор в качестве вывода на основании уточнения химического состава, схем изоморфизма и структур предлагает классификацию МГВ, однако первое

PK 09/2 - 9 от 10.04.2010

обсуждение классификации и групповой формулы содержится во вводной главе и предваряет изложение полученной фактуры.

Глава 1, судя по всему, предполагалась как «обзор имеющихся данных», однако в ней присутствуют как литературные, так и оригинальные, полученные автором, результаты, которые затем в различных комбинациях повторяются в последующих главах.

Раздел 2.1, неудачно названный «Структура работы», содержит краткую характеристику изученной коллекции образцов и последовательность работы – эта информация должна была бы быть во Введении. Непонятно, почему таблица 7 (Использованные методы) разделена с разделом 2.2, в котором эти методы конкретизированы.

Минеральные виды в Главе 3 описаны с различной степенью детальности. Принцип выбора представительных образцов для более детального изучения не прокомментирован. Очевидно, что глава 2 «Методика», в которой была бы отдельно выделена часть, посвященная коллекции образцов (информация рис. 1, 33, 34, Приложение 3) и выбору среди них представительных, должна следовать сразу же после Введения.

Глава 4 посвящена непосредственно обоснованию защищаемых положений, но в ней присутствуют сведения о геологическом положении некоторых образцов, которые были бы более уместны при описании минеральных видов.

Неясно, чем руководствовался автор при составлении приложения 3.1. Месторождения, из которых изучены образцы везувианов, расположены не по алфавиту, не сгруппированы ни по странам, ни по геологическим признакам... Нет возможности сопоставления Приложений 2 и 3, что было бы легко реализовать, добавив сквозную нумерацию. Кроме того, в Приложении 3 для части проявлений везувиана указана Россия, для части – нет, названия объектов даны как латиницей, так и кириллицей.

Наиболее серьезные претензии к существу работы связаны с формой представления, пониманием и интерпретацией геологической позиции МГВ.

Обзор геологических условий нахождения везувиана в Главе 1 следовало бы дополнить обобщающей таблицей, в которой были бы сведены варианты геологической позиции везувиан-содержащих пород, примеры месторождений и проявлений, реперные характеристики везувиана или наименования минеральных видов и разновидностей, которые в них встречаются, оценка температуры образования везувиана, а также количество образцов, проанализированных для каждого геологического типа объектов. Эту таблицу легко скомпоновать на основе приложения 3.

В обзоре не упомянуты места находок высокохромистых и медь-содержащих везувианов. Эти сведения можно найти в различных главах и разделах диссертационной работы, но обзор в главе 1 явно недостаточен.

В работе допущены терминологические ошибки, демонстрирующие недостаточное владение автором информацией о геологических условиях нахождения МГВ либо о неудачной форме подачи этого материала.

При описании геологического положения везувиан-содержащих родингитов на стр.14 диссертант не указал, на контакте каких пород с серпентинизированными ультрамафитами образуются родингиты. На самом деле, родингиты не обязательно формируются на контактах серпентинитов с какими-бы то ни было породами, а чаще всего являются продуктом замещения пород основного состава, залегающих в виде даек или ксенолитов в ультрамафитовых массивах. Говорить о родингитовых телах как о «толщах» некорректно, т.к. они не являются осадочными породами.

Нет стройности в понимании различий между скарнами, скарноидами, родингитами, гидротермально измененными породами... Представление автора о минералогии и номенклатуре скарнов критикуемо (раздел 3.1.2. стр. 64). Согласно какой классификации лейцит ($KAlSi_2O_6$) может быть рассмотрен в качестве породообразующего минерала «скарнов основного состава»? По какой классификации автор прибегает к разделению скарнов на «основные» и «щелочные»? Общепринятым является разделение скарнов на известковые и магнезиальные, эндо- и экзо- и т.д. Отступление от этой классификации требует обязательной ссылки. В тексте и Приложении 3 минеральные ассоциации скарнов, скарноидов, гидротермально переработанных скарнов значительно перекрываются. Какие-либо типоморфные минералы, которые позволяют отличить эти генетические типы друг от друга, не указаны.

Везувиан-содержащие породы Ахматовской и Шишимской копей далеко не все авторы относят к родингитам, и это следовало бы отметить. Скарн, в составе которого присутствуют породообразующие нефелин, биотит и роговая обманка (гастингсит), в лучшем случае является скарнированным нефелиновым сиенитом. Везувиан-содержащие породы Йоко-Довыренского ультрамафитового массива как раз ближе к родингитам, чем к скарнам. Образцы с р.Виллой разделены на «измененные базальты» и «низкотемпературные гидротермалиты». Однако, последние также образовались за счет изменения базальтов и разделение этих пород представляется условным, где между ними проводить границу?

Геологическая привязка изученных образцов (Приложение 3) поверхностна. В таблице Приложения 3.1., где приводятся сведения об изученных образцах, генетический тип месторождения обозначен как «Парагенезис», хотя по Д.С.Коржинскому строгое определение минерального парагенезиса – это совокупность минералов, образовавшихся близко одновременно в условиях, близких к равновесию.

Геологическое положение конкретных разновидностей везувиана, описанных в главе 3, показано с разной детальностью для различных видов. В некоторых случаях места находок обозначены только географическим названием, например на стр. 133 «... существенное содержание фтора...характерно для образцов г.Ричардсон (США) и месторождения Клеппан (Норвегия)». Какими породами сложена упомянутая гора и месторождением чего является Клеппан? Не совсем понятен принцип, по которому для каких-то разновидностей везувиана приводятся геологические карты и схемы, а для каких-то – нет. Например, Раздел 4.3. «Вхождение натрия в структуру везувиана» иллюстрируется, помимо прочих рисунков, геологической картой Балтийского щита (рис. 123), а раздел 4.4 – картой Ковдорского массива и фотографией карьера.

В разделе 3.10.2 «Нахождение и физические свойства (миланридерита)» автор пишет, что миланридеорит найден в яcobсит-гаусманнитовой руде месторождения Комбат в Намибии. Тремя строчками ниже, в описании минеральной ассоциации из минералов марганца присутствует только Mn-обогащенная шпинель. Руда – понятие экономическое, собственные минеральные формы марганца (яcobсит, гаусманнит) должны быть породообразующими, а Mn-обогащенная шпинель (в формулировке автора) таким концентратом быть не может. Более того, месторождение Комбат в Намибии известно как медный объект, родственный известному месторождению Цумеб, расположенному в том же регионе. Таким образом, в обогащенной марганцем породе с месторождения меди, локализованного в карбонатных осадочных породах, образовался специфичный, обогащенный РЗЭ и не богатый марганцем, относительно других компонентов, минеральный вид группы везувиана. Причины этого никак не комментируются.

В разделе 4.3. упоминается содержащий натрий везувиан, найденный «во включениях жадеитовых пород в Мьянме». Какая порода включала в себя жадеитовые реликты (в оригинальной статье геологическая позиция освещена весьма подробно и также указано, что единственный образец жадеита с везувианом был найден в отвале шахты). Геологическое положение других находок натрий-содержащих везувианов охарактеризованы несколько детальнее – это «щелочные альпийские жилы», для которых также не указаны вмещающие породы, и единственное корректное описание положения минерала «на контакте гнейсо-амфиболитовой толщи со щелочными гранитами и сиенитами», из которого все равно неясно, на контакте каких пород с какими найден везувиан.

Более частные замечания сводятся к следующему:

В разделе главы 1, посвященном морфологии выделений, неясно, что имеется в виду под ростовой штриховкой (стр. 20) – комбинационная или двойниковая? Следовало бы использовать более конкретный термин. Указание на особенно богатые кристаллографическими формами уральские везувианы слишком общее – в среде коллекционеров известны не только везувианы Баженовского месторождения, но также хорошие кристаллы из Шишимской и Перовскитовой копей в районе Кусы-Златоуста, Ключевского рудника на Среднем Урал и др. На рис. 9 приведены чертежи кристаллов везувиана Шишимской горы р.Виллой – ничего ли здесь не перепутано? Облик кристалла может быть отнесен и к виллоиту с р.Виллой, и к везувиану из Шишимской копи на Урале.

Раздел «Цвет и физические свойства». На рис. 11. не вполне ясно, что использовалось для оценки цвета везувиана и почему нет графика с таким значимым хромофором, как марганец. Понятие окраски субъективно, поэтому градации, вынесенные по горизонтали, очень условны. Неясно, что лежит в их основе. Более объективным было бы использование цветовых координат или спектральных данных. Без количественных характеристик описание причин разнообразия окрасок достаточно тривиально. Несмотря на то, что в главе 1 автор в основном ссылается на опубликованные работы, он также использует и собственные наработки (в частности, в вопросе о влиянии сульфитной серы на желтую окраску везувианов и причинах красной окраски медь-содержащих везувианов).

Раздел 1.3.1. В написании общей формулы (5 абзац сверху) показаны не все кристаллохимически различающиеся позиции: формула не содержит позиций X2 и X3, позиция T не разделена на две. Однако, ниже по тексту приводятся списки элементов, для каждой позиции, включая X2, 3 - Ca, Na, K, Fe²⁺, REE³⁺ и Na; T1,2 – B, Al. В отличие от этих позиций, все три позиции Y нашли отражение в формуле. В настоящее время на сайте mindat.org для группы везувиана показана формула, предложенная Н.Чукановым с соавторами, в число которых входит и диссертант (Chukanov et al., 2019), в которой отражены все установленные неэквивалентные позиции. Правильнее было бы воспользоваться этим написанием. Из текста этого раздела не вполне ясно, может ли алюминий, так же, как и бор, входить в позицию T2 (треугольную).

К рис. 24, иллюстрирующему структурную сложность, следовало бы поместить ссылку на способ ее расчета. Таковой приводится в соответствующем разделе значительно позже, чем демонстрируются результаты этих расчетов.

Выдвинутое на стр.46 предположение об увеличении содержания бора и фтора в везувиане при росте температуры образования нуждается в более весомом подтверждении. В случае отсутствия данных элементов в системе, даже в высокотемпературных условиях везувиан не будет их накапливать. Возможно, следовало бы говорить об изменении коэффициента фракционирования бора и фтора между

везувианом и флюидом или везувианом и каким-либо парагенным минералом, который также способен концентрировать бор и фтор (слюды, полевые шпаты?).

Утверждение об увеличении количества трехвалентного железа с ростом магнезиальности породообразующих силикатов нуждается в ссылке источник.

При описании методики порошковой дифрактометрии следовало бы уточнить, в какой кристаллографической ориентировке использована подложка из монокристалльного кремния, присутствовали ли на дифрактограммах собственные отражения кремния и использовались ли они в качестве внутреннего стандарта.

Тем не менее, несмотря на высказанные замечания, считаю, что диссертация Паникоровского Тараса Леонидовича на тему: «Кристаллохимия минералов группы везувиана» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 01.09.2016 № 6821/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Паникоровский Тарас Леонидович заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05. – минералогия, кристаллография. Пункт 11 указанного Порядка диссертантом не нарушен.

Член диссертационного совета
Доктор геолого-минералогических наук,
доцент, главный научный сотрудник
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Южно-
Уральский федеральный научный центр
минералогии и геоэкологии
Уральского отделения Российской
академии наук



Белогуб

Белогуб
Витальевна

Елена

27 декабря 2019 г.

*Поршнев Белогуб В. В. заверено
подпись секретаря*



Поршнев

М. И. Порошнев