

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Деминой Софьи Владимировны на тему:
«Новые твердые растворы на основе Ва-содержащих боратов Vi и Y : термическое поведение, кристаллическое строение и фотолюминесценция», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.6.4.

Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Диссертационная работа Софьи Владимировны Деминой посвящена синтезу и изучению структуры и свойств ряда новых фотолюминесцентных материалов на основе двух боратных матриц: $\text{BaVi}_2\text{B}_2\text{O}_7$ и $\text{Ba}_3\text{Y}_2(\text{BO}_3)_4$. Автором получены три новые серии твердых растворов боратов $\text{BaVi}_2\text{B}_2\text{O}_7$, активированных и со-активированных ионами REE^{3+} ($\text{REE} = \text{Eu}, \text{Sm}, \text{Tb}, \text{Tm}$), а также новая серия твердых растворов $\text{Ba}_3\text{Y}_{2-x}\text{Er}_x(\text{BO}_3)_4$ и бораты $\text{Ba}_3\text{Y}_2(\text{BO}_3)_4$, $\text{Ba}_3\text{Eu}_2(\text{BO}_3)_4$.

Актуальность и практическая значимость работы связана с необходимостью разработки новых люминесцентных материалов и рядом преимуществ, которыми обладает использование боратов в качестве перспективных матриц для люминофоров. Одним из таких преимуществ является кристаллохимическое разнообразие, обусловленное множеством возможных комбинаций различных борокислородных группировок. Этот факт дополнительно подчеркивает значимость кристаллохимических исследований, являющихся одной из основных задач диссертационной работы. Еще одна задача, решаемая автором – изучение термического расширения исследуемых боратов – связана с оценкой их термической стабильности, являющейся одним из важных критериев возможности использования материала в качестве люминофора.

Новизна проведенных автором исследований не вызывает сомнений – синтезировано и детально охарактеризовано большое число новых соединений, в том числе изучены их люминесцентные свойства и установлены оптимальные концентрации ионов-активаторов. Что касается личного вклада автора, то он описан очень детально для каждого из полученных результатов и не оставляет сомнения в том, что С.В.Демина в достаточной мере овладела разнообразными методами, использованными при выполнении работы. Основные результаты изложены в трех статьях в авторитетных журналах, индексируемых в международных наукометрических базах.

Диссертация очень четко структурирована. Она состоит из введения, литературного обзора (глава 1), характеристики примененных в работе методов синтеза и инструментальных исследований (глава 2), а также двух глав, в которых изложены собственно результаты работы: в главе 3 объектом исследования являются три серии твердых растворов, $\text{BaVi}_2\text{B}_2\text{O}_7$, активированных и со-активированных ионами REE^{3+} а в главе 4 – бораты $\text{Ba}_3\text{Y}_2(\text{BO}_3)_4$, $\text{Ba}_3\text{Eu}_2(\text{BO}_3)_4$ и твердые растворы $\text{Ba}_3\text{Y}_{2-x}\text{Er}_x(\text{BO}_3)_4$. Каждая глава завершается кратким параграфом с изложением основных результатов.

Диссертация С.В.Деминой в целом производит очень хорошее впечатление. Отдельно хочется отметить огромный объем проведенной автором экспериментальной

работы и разнообразие примененных инструментальных методов: получены 7 серий новых твердых растворов (42 состава), уточнены 9 кристаллических структур, изучено термическое расширение трех боратов, изучены спектры термолюминесценции одной серии твердых растворов и спектры люминесценции 7 серий.

Существенных замечаний по содержанию работы нет, но есть несколько небольших вопросов и замечаний.

1. Параграф 1.6.1, в котором говорится о природных боратах, называется “Бораты щелочноземельных металлов”, однако в нем упоминаются только минералы кальция и стронция и ничего не сказано о природных боратах магния и бериллия. Здесь есть некоторое несоответствие содержания параграфа его названию. Кстати, аналогичные замечания можно сделать и к другим параграфам. Так, п. 1.7 имеет общее название “Бораты системы $\text{BaO-Vi}_2\text{O}_3\text{-V}_2\text{O}_3$ ”, однако содержит подпараграфы, в которых рассматриваются также соединения кальция и стронция. Такое же замечание и к п. 1.8 “Бораты систем $\text{BaO-M}_2\text{O}_3\text{-V}_2\text{O}_3$ ($\text{M} = \text{Y, Eu}$)”. Здесь также рассматриваются бораты не только бария, но и кальция и стронция, а в последнем подпараграфе еще и карбонаты системы $\text{K}_2\text{CO}_3\text{-CaCO}_3\text{-MgCO}_3$, причем дается детальная геологическая интерпретация их образования. В связи с чем это сделано так подробно? Да, есть упоминание, что $\beta\text{-K}_2\text{Ca}_3(\text{CO}_3)_4$ является изотипным боратам семейства $\text{A}_3\text{M}_2(\text{BO}_3)_4$ ($\text{A} = \text{Ca, Sr, Ba, M} = \text{Ln, Y, Vi}$), но в дальнейшем эти данные о карбонатах и условиях их образования в работе не используются

2. В связи с чем именно борат $\text{BaVi}_{1.7}\text{Sm}_{0.3}\text{V}_2\text{O}_7$ изучался методами терморентгенографии и комплексного термического анализа, а для остальных твердых растворов на основе $\text{BaVi}_2\text{V}_2\text{O}_7$ такие исследования не проводились?

Есть и некоторые мелкие редакционные замечания – например, на рис. 3 (с. 27) и рис. 12 (с. 38) непривычное представление треугольников составов (чистым компонентам соответствуют вершины треугольника, а не стороны). Кроме того, на рис. 12 как можно понять из подписи к нему и из пояснений в тексте, нанесены составы соединений не только с Y, но и с Eu, хотя на самом рисунке изображена диаграмма составов системы $\text{BaO-Y}_2\text{O}_3\text{-V}_2\text{O}_3$.

Подводя итог, можно сказать, что объем выполненной работы с использованием современной инструментальной базы, полученные автором оригинальные данные и высокий уровень публикаций не оставляют сомнения в том, что перед нами серьезное научное исследование, обладающее существенной новизной и практической значимостью. По постановке задач, объему и тщательности проведенных исследований, уровню полученных результатов работа, несомненно, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

С учетом всего вышесказанного полагаю:

Содержание диссертации Деминой Софьи Владимировны на тему: «Новые твердые растворы на основе Ba-содержащих боратов Vi и Y: термическое поведение, кристаллическое строение и фотолюминесценция» соответствует специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний.

Нарушений пунктов 9, 11 Порядка присуждения Санкт-Петербургским государственным университетом ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук соискателем ученой степени мною не установлено.

Диссертация соответствует критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, установленным приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете» и рекомендована к защите в СПбГУ.

Член диссертационного совета
доктор геолого-минералогических наук,
доцент, профессор кафедры геохимии
Института наук о Земле СПбГУ



Чарыкова М.В.

02.01.2025