

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Денисенко Юрия Григорьевича  
«Синтез, кристаллическая структура, термохимические и оптические  
свойства сульфатов европия  $\text{Eu}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  ( $n = 0, 8$ ),  $\text{Eu}_2\text{O}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{EuSO}_4$ ,  
 $\text{AEu}(\text{SO}_4)_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  ( $A = \text{Ag, Rb, Cs}$ ;  $n = 0, 1, 4$ )»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук  
по специальности 1.4.1 – Неорганическая химия

Предпринятое Ю.Г. Денисенко исследование направлено на разработку методов синтеза сульфатов европия и их производных, структурную характеристику полученных соединений и изучение их функциональных (прежде всего, спектрально-люминесцентных) свойств.

Известно большое количество работ, посвященных исследованию легированных ионами  $\text{Eu}^{3+}$  кристаллофосфоров. Однако в таких системах содержание допанта, как правило, очень незначительно, что затрудняет выявление взаимосвязи между спектроскопическими параметрами и координацией ионов  $\text{Eu}^{3+}$  в матричной решетке. В то же время, изучение соединений со стехиометрическим содержанием ионов европия (а именно такие фазы являлись объектами исследования диссертанта) позволяют отследить влияние неструктурных (температурно-временных, размерных и т.д.) факторов на спектрально-люминесцентные свойства, что предопределяет актуальность настоящей работы. Это подтверждается и ее поддержкой грантом РФФИ.

Автором выполнено большое и качественное исследование, среди наиболее значимых результатов которого хотелось бы отметить определение условий осуществления синтеза большой группы сульфатов европия, определение / уточнение кристаллического строения 11 полученных фаз, установление механизма термической деструкции большинства из них, изучение спектрально-люминесцентных свойств и выявление влияния окружения иона  $\text{Eu}^{3+}$  в структурах этих соединений, а также условий их получения на спектрально-люминесцентные характеристики. Весомо представлена часть работы, посвященная изучению процессов образования  $\text{Eu}_2\text{O}_2\text{SO}_4$  в результате окисления  $\text{EuS}$  кислородом воздуха. Кроме того, получен комплекс справочных термодинамических данных для представительной группы серосодержащих соединений европия.

Поставленные цели диссертантом достигнуты, полученные результаты оригинальны и соответствуют мировому уровню, свидетельством чего является, в частности, опубликование их в высокорейтинговых международных журналах 1–2 квартилей (Journal of Industrial and Engineering Chemistry, Inorganic Chemistry, European Journal of Inorganic Chemistry, Journal of Solid State Chemistry, Crystals) и представление на крупных Международных и Национальных конференциях.

Судя по автореферату, работа логически выверена, грамотно структурирована, довольно хорошо оформлена, опечаток немного (самая досадная –  $\text{A}_2(\text{SO}_4)_3$ , где  $A = \text{Rb, Cs, Ag}$  на стр. 4 и 20). К сожалению, довольно много синтаксических ошибок (как пропущенных, так и «лишних» запятых), встречаются не вполне корректные термины (например, «структурный состав», стр. 6).

Наряду с бесспорными достоинствами работа имеет (помимо приведенных выше) ряд недостатков:

1. К сожалению, характеристика главы 2 в автореферате (стр. 6) ограничена общими фразами, и если о применяемых в работе методах исследования все же упоминается непосредственно в тексте, то сведения об использованной аппаратуре и квалификации реагентов отсутствуют полностью.
2. Вызывает некоторое недоумение тот факт, что в автореферате работы, значительная часть которой посвящена изучению спектрально-люминесцентных свойств полученных соединений, ни один спектр не приведен.
3. Существенное место в работе занимают структурные исследования, однако факторы недостоверности в автореферате не даны. Вообще, остается лишь сожалеть, что отсутствует сводная таблица со структурными и кристаллографическими характеристиками изученных фаз. В тексте автореферата указаны метрики решеток лишь для двух соединений, причем значения погрешностей в случае  $\text{Eu}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  ( $a = 13.5771(16)$ ,  $b = 6.76753(79)$ ,  $c = 18.3478(22)$  Å,  $\beta = 102.2523(28)^\circ$ ,  $V = 1647.46(34)$  Å<sup>3</sup>, стр. 6) свидетельствуют о необходимости ограничить количество значащих цифр после запятой для параметра  $b$  четвертым,  $c$  и  $\beta$  – третьим, а объема – одним знаком.
4. Автором не указаны погрешности определенных им термодинамических и термических характеристик сульфатов европия и их производных.

Высказанные замечания не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку рецензируемой работы, которая представляет собой завершенное научное исследование, выполненное на актуальную тему, результаты которого вносят существенный вклад в неорганическую химию и неорганическое материаловедение. Выявленные корреляции в рядах «состав – метод (условия) получения – строение – структурно-зависимые свойства» расширяют возможности осуществления направленного синтеза новых материалов с заданными функциональными характеристиками.

Считаю, что представленная диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г № 842 (с изменениями на 11 сентября 2021 г.), а ее автор Денисенко Юрий Григорьевич, бесспорно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. – Неорганическая химия.

Главный научный сотрудник лаборатории оксидных систем  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Байкальского института природопользования  
Сибирского отделения Российской академии наук,  
доктор химических наук, профессор

Елена Григорьевна Хайкина

19 сентября 2022 г.

670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 6, БИП СО РАН  
Тел.: 89146349448  
эл. почта: egkha@mail.ru



Подпись Хайкиной Е.Г.  
ДОСТОВЕРЯЮ  
Ученый секретарь БИП СО РАН, к.х.н.  
Пинтаева Е.Ц.  
19 сентября 2022 г.