

## ОТЗЫВ

на автореферат Старостиной Инны Анатольевны

«Синтез и физико-химические свойства протонных проводников на основе станната бария», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия

Диссертационная работа Старостиной Инны Анатольевны посвящена одному из аспектов развития высокотехнологичного направления «Системы накопления электроэнергии», которое включает использование твёрдооксидных топливных элементов. Последние обеспечивают прямое преобразование химической энергии органического топлива в электрическую с максимальной эффективностью. Несмотря на очевидность данных положений, для создания доступной и устойчиво эксплуатируемой отрасли электрогенерации необходимо решить ряд проблем, среди которых снижение рабочих температур ТОТЭ – одна из важнейших. Поэтому исследование Старостиной И.А. физико-химических характеристик протонных проводников на основе замещённых станнатов бария является весьма актуальным.

Автор методически верно формулирует задачи исследования: создание новых протонных проводников, эффективно работающих в среднетемпературном диапазоне. Анализ ранее проведённых исследований недвусмысленно заставляет исследователя сосредоточиться на материалах для рабочих температур от 500 до 800°C, а именно на производных станнатов бария.

В ходе выполнения исследований автор первоначально провела исследования эффекта частичного замещения катионов церия (цикония) на катионы олова (4+). Результаты исследования замещённых (допированных иттербием или скандием) цератов и цирконатов бария позволили ей оптимизировать условия синтеза материалов и указали на перспективность применения в ТОТЭ станнатов бария, допированных скандием или иттрием. Старостина Инна Анатольевна грамотно представляет результаты эксперимента и проводит в диссертации достаточно полное теоретическое обсуждение полученных данных. Результаты работы обсуждены на многочисленных конференциях различного уровня и представлены в виде 15 тезисов. Полученные научные результаты опубликованы в 10 статьях в рецензируемых специализированных журналах, защищены патентом РФ.

Материал реферата дает полное представление относительно целей, задач исследования, в нем указаны все методы аттестации физико-химических характеристик материалов, обеспечивающих достоверность выполненных исследований. Полученные результаты исследования адекватно проиллюстрированы. Выводы и рекомендации сформулированы верно.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1. Стр.6. к гл.2. Автор упоминает, что для синтеза замещённых цератов и цирконатов бария были использованы методики «цитрат-нитратного сжигания и твердофазного синтеза...» Затем она упоминает, что в дальнейшем был выбран твердофазный синтез в качестве основного. К сожалению, в автореферате нет обоснования преимуществ и недостатков этих методов. Тем



более, что методика синтеза в реакциях горения с глицином (Sh. M. Khaliullin et al. Intern. J. Self-Propagating High-Temperature Synthesis, 2017, Vol. 26, No. 2, pp. 93–101) была успешно апробирована ранее.

2. Стр.6. гл.2. Какие основания существуют, что добавка 0,5% CuO является спекающей добавкой?

Диссертация соответствует паспорту специальности 1.4.4 – Физическая химия а также соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», а её автор, Старостина Инна Анатольевна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4.- Физическая химия.

Заведующий лаборатории химии соединений редкоземельных элементов ФГБУН  
Института химии твёрдого тела УрО РАН, к.х.н.

Виктор Дмитриевич Журавлёв

17.11.2023  
620990 г. Екатеринбург, ул. Первомайская, 91,  
ФГБУН Институт химии твердого тела УрО РАН,  
Тел. (343)374-50-05, e-mail: zhvd@ihim.uran.ru

Подпись В.Д. Журавлева заверяю:  
Учёный секретарь ИХТТ УрО РАН, к.х.н.



Е.А. Богданова

