

ОТЗЫВ

научного руководителя

на диссертацию Гуськова Антона Владимировича

«ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ И ТЕРМИЧЕСКОЕ РАСШИРЕНИЕ ДВОЙНЫХ ОКСИДОВ ЛАНТАНОИДОВ И ГАФНИЯ», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия (химические науки).

Предлагаемая к рассмотрению диссертация Гуськова А.В. направлена на разработку термодинамических основ получения новых высокотемпературных функциональных материалов на основе соединений и твердых растворов диоксида гафния и оксидов лантаноидов. По физическим характеристикам материалы на основе этих веществ представляются перспективными для создания высокотемпературных защитных и термобарьерных покрытий, новых твердых электролитов, материалов электронной техники и катализаторов. Перспективы использования оксидных материалов, особенно в высокотемпературных условиях, требуют анализа их устойчивости в контакте с другими материалами или с окружающими агрессивными средами. Получение экспериментальных равновесных данных, в том числе, в экстремальных условиях, представляет серьезную проблему, поэтому наиболее предпочтительно проведение термодинамического моделирования, однако термодинамические функции для большинства объектов исследования данной работы отсутствуют.

В ходе выполнения диссертационной работы Гуськовым А.В. были синтезированы и идентифицированы методами РФА, элементного анализа и электронной микроскопии 7 образцов соединений структурного типа пирохлора и 6 твердых растворов со структурой дефектного флюорита, определены характерные условия получения кристаллических фаз двойных оксидов, пригодных для калориметрических измерений.

Впервые проведено комплексное калориметрическое исследование тремя независимыми методами (релаксационная, адиабатическая и дифференциальная сканирующая калориметрия), которое позволило определить согласованные температурные зависимости теплоемкости в температурном диапазоне 2-1800 К.

Выявлены аномалии теплоемкости у ряда двойных оксидов, связанные с магнитными превращениями ниже 15-20 К, определен общий вид вклада в температурную зависимость теплоемкости двойных оксидов, связанного с взаимодействием $4f$ -электронов с кристаллическим полем, в области температур до 350 К.

Выполнено сглаживание экспериментальных значений молярной теплоемкости, рассчитаны термодинамические функции двойных оксидов гафния и лантаноидов в интервале 0-1800 К и проведена оценка термодинамической устойчивости гафнатов лантаноидов относительно простых оксидов.

Определены температурные зависимости параметров кубических решеток двойных оксидов лантаноидов и гафния в интервале температур 298 – 1300 К и оценены коэффициенты термического расширения.

Сделан вывод о перспективности использования двойных оксидов лантаноидов и гафния при создании новых высокотемпературных материалов. Полученные величины, характеризующиеся высокой точностью и достоверностью, будут включены в базы данных для модельных расчетов фазовых равновесий.

При выполнении диссертационной работы Гуськов А.В. освоил методы синтеза сложных оксидов методом обратного осаждения; рентгенофазового анализа с определением структурного типа, параметров кристаллической ячейки и оценкой размеров областей когерентного рассеяния; изучение морфологии и состава образцов методами электронной микроскопии и микроанализа; получении температурных зависимостей теплоемкости методами релаксационной, адиабатической и дифференциальной сканирующей калориметрии; сглаживания температурных зависимостей экспериментальной теплоемкости; расчета термодинамических функций и оценки термодинамической стабильности.

За время работы в лаборатории термического анализа и калориметрии Гуськов А.В. зарекомендовал себя как аккуратный, вдумчивый и грамотный специалист в области физической химии и неорганического синтеза, владеющий рядом современных методов исследований и математической обработки данных, что обеспечивает достоверность полученных результатов и сделанных выводов. Является автором 40 научных статей, в том числе, 7 статей в журналах первого квартиля(Q1).

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации, по теме которой опубликовано 17 статей и 15 тезисов докладов.

Диссертационная работа Гуськова Антона Владимировича полностью соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, и пп.2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук (ИОНХ РАН)» от 11 мая 2022 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук, а соискатель достоин присвоения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – физическая химия (химические науки).

Главный научный сотрудник,
зав.лабораторией, д.х.н.



К.С.Гавричев

«26» октября 2023

ИОНХ РАН

119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинский пр., 31

Тел.: +7 (495) 775 6585 (доб.330)

e-mail: gavrich@igic.ras.ru

