

## Отзыв

на автореферат диссертации **Сотникова Александра Вадимовича**  
«Синтез соединений  $(Gd_xDy_{1-x})_{3-n}S_4$  и  $(Gd_xDy_{1-x})_z(NbS_2)_m$ , их кристаллическая и реальная структуры и термоэлектрические свойства», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия

Диссертационная работа Сотникова Александра Вадимовича посвящена актуальной проблеме в области материаловедения полупроводниковых материалов – получению эффективных высокотемпературных термоэлектрических материалов на основе сульфидов РЗЭ и переходных металлов. При этом изучены взаимосвязи параметров твердофазного синтеза сульфидов РЗЭ, морфологии кристаллитов и их реальной структуры с функциональными свойствами материалов. Автором проведена оптимизация процессов синтеза однородных по распределению элементов твердых растворов  $\gamma-(Gd_xDy_{1-x})_{3-n}[V_{Ln,n}]S_4$ , а также синтез 5 новых по составу слоистых соединений с несоизмерной структурой  $(Gd_xDy_{1-x}S)_z(NbS_2)_m$ . В работе А.В. Сотникова изучены кинетические параметры сульфидирования оксидов La, Gd, Dy и Y, установлены оптимальные режимы формирования керамических образцов и отработан алгоритм исследования реальной структуры образцов набором физико-химических методов. Автором установлено, что удельная площадь поверхности кристаллитов, вызывающая образование деформационных центров, определяет величину теплопроводности твердых растворов  $\gamma-Gd_xDy_{1-x}S_{1.49}$ . Показано, что использование твердых растворов  $(Gd_xDy_{1-x}S)$  увеличивает термоэлектрическую добротность (эффективность) материала на основе полупроводниковых сульфидов РЗЭ до  $ZT = 0.23$  при  $T = 770$  К. Для слоистых соединений  $(Gd_xDy_{1-x}S)_z(NbS_2)_m$  максимальное значение  $ZT = 0.13$  при  $T = 873$  К достигается для состава  $(Gd_{0.5}Dy_{0.5}S)_{1.210}NbS_2$  и имеет тенденцию к дальнейшему повышению этой величины при более высоких температурах. Повышение величины добротности  $ZT$  коррелирует с понижением степени кристалличности (уменьшением области когерентного рассеяния рентгеновского пучка керамических образцов), что определяется нарушением ближнего порядка кристаллической решетки.

Тематика исследований Сотникова Александра Вадимовича является актуальной и практически значимой. Достоверность полученных результатов обеспечивается применением комплекса современных физико-химических методов исследования, а также тщательным анализом используемых методик.

В автореферате достаточно подробно отражено основное содержание диссертации, включающей разделы: введение, экспериментальная часть, результаты и их обсуждение и заключение, в котором суммированы все основные результаты и выводы исследования.

ИИХ СО РАН

ВХ. № 15325-322

01

26.03.19



В работе на наш взгляд, имеются незначительные недочеты.

В тексте автореферата не приведен детальный анализ отклонений состава сульфидов гадолиния  $\gamma\text{-GdS}_{1.479\pm 0.007}$  и  $\gamma\text{-GdS}_{1.498\pm 0.008}$  от стехиометрического. Каковы, на взгляд автора, допустимые отклонения состава синтезированных материалов от оптимального состава. Неясно, могут ли отклонения от стехиометрического состава заметно повлиять на физико-химические и служебные свойства этих соединений.

Сделанные замечания не снижают ценности представленных в диссертации экспериментальных результатов. Автором диссертации выполнен большой объем экспериментальной работы. Автореферат хорошо организован и написан хорошим научным языком. Судя по автореферату и научным публикациям Сотникова А.В., его диссертационная работа является законченным научным исследованием, содержащим достаточное количество экспериментального материала. Достоверность результатов работы подтверждаются использованием комплекса независимых физико-химических методов исследования, проводимых на современном оборудовании. Материалы исследования опубликованы в 5 статьях в высокорейтинговых журналах и обсуждены на 7 Российских и международных конференциях. Диссертационная работа Сотникова Александра Владимовича **соответствует требованиям ВАК и положению № 842 от 24.09.2013 г. «О порядке присуждения ученых степеней»**, а соискатель **Сотников А.В. несомненно заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – «неорганическая химия»**.

Согласен на обработку персональных данных.

Доктор технических наук, главный научный сотрудник  
Лаборатории термодинамики веществ и материалов ФГБУН  
Института теплофизики Сибирского отделения РАН  
Каплун Александр Борисович

Согласен на обработку персональных данных.

Доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник  
Лаборатории термодинамики веществ и материалов ФГБУН  
Института теплофизики Сибирского отделения РАН  
Мешалкин Аркадий Борисович

630090, г. Новосибирск,  
просп. Академика Лаврентьева, 1;  
Тел. +7 (383) 3165033

Подписи Каплуна А.Б. и Мешалкина А.Б. заверяю  
Ученый секретарь Института теплофизики СО РАН  
к.ф.-м.н. Макаров Максим Сергеевич

25.03.2015

