

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сотникова Александра Вадимовича “Синтез соединений $(\text{Gd}_x\text{Dy}_{1-x})_{3-n}\text{S}_4$ и $(\text{Gd}_x\text{Dy}_{1-x})_z(\text{NbS}_2)_m$, их кристаллическая и реальная структуры и термоэлектрические свойства”, представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – Неорганическая химия

Термоэлектрические преобразователи энергии сейчас занимают достойное место в малой энергетике. Увеличивающиеся масштабы техногенных потерь тепла стимулируют разработки энергетических установок с более высоким коэффициентом полезного действия. Как известно, КПД преобразователей энергии определяется эффективностью термоэлектрического материала и разностью температур горячего и холодного спаев ветвей термоэлемента. Разработка материалов, способных работать при температурах более высоких, чем термоэлементы на основе твердых растворов кремния и германия n- и p-типа, является актуальной научной и технологической задачей, решение которой может позволить существенно повысить КПД термогенераторов.

Халькогениды редкоземельных элементов, имеющие более высокие температуры плавления, рассматриваются как альтернативные кремний-германиевым сплавам. В связи с этим становится актуальной необходимостью всестороннего исследования их физико-химических свойств. Судя по автореферату, автором выполнен большой объем работы по отработке технологических и температурных режимов получения однородных по объему заготовок высокотемпературной γ -модификации твердых растворов сульфидов гадолиния и диспрозия.

Реальная структура полученных материалов контролировалась комплексом физико-химических методов: рентгенофазовым анализом, спектроскопией комбинационного рассеяния света, спектроскопией дальней тонкой структуры рентгеновского спектра поглощения, сканирующей

электронной микроскопией, просвечивающей микроскопией высокого разрешения. Проведенные анализы позволили характеризовать ближний и дальний порядок кристаллической решетки полученных материалов.

Изучение физических свойств (термоэдс, электропроводности, теплопроводности), определяющих термоэлектрическую эффективность материала, позволило установить их взаимосвязь с реальной структурой образцов. Полученные результаты могут позволить оптимизировать технологию получения и других составов и соединений халькогенидов редкоземельных элементов.

Результаты проведенных исследований соответствуют цели и задачам поставленным автором работы.

По содержанию автореферата возникли следующие вопросы и замечания:

1. Какова плотность образцов I и II (с. 13)?
2. На с. 14 приведена оценка роли границ пор и микровключений в деформировании решетки по сравнению с границами кристаллитов, из которых состоит кристалл, но нет оценки самих вакуумированных пор и микровключений на процесс переноса тепла в образцах.
3. Насколько корректно сравнивать данные о теплопроводности монокристаллических образцов и керамик с вакуумированными порами и микровключениями? Какова воспроизводимость дефектной структуры керамик при выбранных температурных и технологических режимах?
4. На рис. 8а с повышением температуры абсолютная величина термоэдс растёт. Знак минус указывает лишь на тип проводимости (n-тип), поэтому следовало бы написать “ S и ρ возрастают, а $K_{\text{общ}}$ уменьшается”.
5. При резких изменениях физических свойств от состава, следовало бы исследовать и близкие (слева и справа) по составу образцы.

По результатам рассмотрения автореферата А.В. Сотникова считаю, что диссертационная работа является законченным исследованием, выполненном

на хорошем экспериментальном уровне и имеющем научную и практическую значимость. Основные результаты исследований А.В. Сотникова по теме диссертации опубликованы в 5 статьях в научных журналах, индексируемых в системе Web of Science и 7 тезисах международных и российских конференций. Это характеризует работу А.В. Сотникова как вполне отвечающую требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – Неорганическая химия.

Согласен на обработку персональных данных.

Кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник лаборатории теплофизики и термоэлектричества Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института физики им. Х.И. Амирханова Дагестанского научного центра РАН

Лугуев Садык Магомедович

8 апреля 2019г.

Адрес организации: 367015, Россия, Республика Дагестан, г. Махачкала,
ул М. Ярагского, 94
Тел. +7(8722)62-89-60

Подпись С.М. Лугуева заверяю

Ученый секретарь Института физики
им. Х.И. Амирханова ДНЦ РАН
кандидат физико-математических наук



Ибаев Ж.Г.