

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Верченко Валерия Юрьевича "Синтез, кристаллическая и электронная структура и физические свойства полярных интерметаллидов на основе железа", представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – "Неорганическая химия"

Текст диссертации изложен на 130 страницах машинописного текста, содержит 52 рисунка и список использованных литературных источников из 62 наименований. Материалы диссертации изложены в 8 печатных работах, из которых 4 – статьи в научных журналах, входящих в список ВАК, и 4 – тезисы конференций. Основные положения диссертации полностью представлены в опубликованных работах.

В первой главе диссертации автор приводит обзор имеющейся литературы касательно полярных интерметаллидов двух структурных типов, TE_3 и T_3ETe_2 . Подробно рассмотрены особенности их кристаллической структуры, зонной структуры и проявляемых физических свойств. Отмечено, что установление связи зонной структуры и функциональных свойств представляет актуальную, однако сложную задачу химии и физики интерметаллических соединений. В завершение первой главы диссертации автор приводит постановку задачи, которая логически вытекает из всего обзора литературы.

Во второй главе диссертации рассмотрены методы синтеза целевых соединений, а так же методы их всесторонней и подробной характеристики. Подробно изложены условия применения экспериментальных методов, которые были использованы автором для решения поставленных задач. Для аттестации материалов применен ряд современных методов, обеспечивающих установление фазового состава и кристаллической структуры образцов, проведение квантово-химических расчетов зонной структуры, измерение физических свойств, применение методов локальных проб, таких как мёссбауэровская спектроскопия на ядрах ^{57}Fe и ЯКР спектроскопия на ядрах $^{69,71}Ga$.

В третьей главе диссертации автор работы подробно рассматривает и обсуждает результаты по синтезу и исследованию влияния состава полученных

интерметаллических соединений $\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x\text{Ga}_3$ и $\text{Fe}_{3-\delta}\text{E}\text{Te}_2$ ($\text{E} = \text{Ge}, \text{As}$) на их электронную и кристаллическую структуру и физико-химические свойства. Для всего ряда синтезированных соединений, включая $\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x\text{Ga}_3$ и $\text{Fe}_{3-\delta}\text{E}\text{Te}_2$ ($\text{E} = \text{Ge}, \text{As}$), установлены области существования и определены кристаллические структуры, проведен анализ изменения параметров структуры в пределах области существования. Получены данные по влиянию состава на термодинамические свойства, такие как температурные и полевые зависимости магнетизации и теплоемкости, а также транспортные и термоэлектрические свойства. Исследование физических свойств сопровождается квантово-химическими расчётами зонной структуры, что позволило автору успешно объяснить многие обнаруженные закономерности.

Текст диссертации логически завершен итоговым рассмотрением аспектов химической связи в рассмотренных интерметаллических соединениях. Выводы сформулированы в числе 6 пунктов, которые не содержат повторений и адекватно отражают полученные результаты.

Высокий интерес вызывают результаты, полученные автором, по исследованию твердого раствора $\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x\text{Ga}_3$ в связи со значительным изменением физических свойств материала при изменении состава твердого раствора. На основании данных привлеченных методов исследования автором описаны изменения электрических и магнитных свойств, а также изменения в электронной и локальной структуре твердого тела. Однако на основании полученных данных практически не объяснены отклонения в зависимости объема элементарной ячейки от состава от правила Vegарда. Вероятно, автору следовало привлечь другие методы для исследования таких отклонений.

Для твердых растворов $\text{Fe}_{3-\delta}\text{Ge}\text{Te}_2$ проведены исследования электронной структуры и магнитных свойств с привлечением, как экспериментальных методов, так и квантово-химических расчетов. Однако в диссертации явно не описано, коррелируют ли между собой эти данные. Тем не менее, описанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Таким образом, можно сделать вывод, что диссертационная работа Верченко Валерия Юрьевича "Синтез, кристаллическая и электронная структура и физические свойства полярных интерметаллидов на основе железа" является научно-квалификационной работой, содержащей решение задачи по установлению влияния состава полярных интерметаллидов $Fe_{1-x}Co_xGa_3$, $Fe_{3-\delta}EFe_2$ ($E = Ge, As$) и $Fe_{4+\delta}AsTe_2$, на их кристаллическую и зонную структуру и физические свойства. Текст представленной диссертации оформлен в соответствии с правилами ВАК. Полученные в рамках диссертационной работы данные являются значительным вкладом в развитие современной химии интерметаллических соединений, и соответствует требованиям п. 9 "Положения о порядке присуждения ученых степеней", утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук, а её автор – Верченко Валерий Юрьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – "Неорганическая химия".

Официальный оппонент, заведующий лабораторией
ионики твердого тела ИПХФ РАН,
доктор химических наук, профессор

Ю.А. Добровольский

"20" сентября 2016 г.

Юрий Анатольевич Добровольский, доктор химических наук (02.00.04)
ФГБУН "Институт проблем химической физики" РАН
142432 Россия, Московская обл., Ногинский район, г. Черноголовка, пр. акад.
Семенова, д. 1 тел.: +7 (49652) 2-16-57, E-mail: dobr@icp.ac.ru

Юрий Анатольевич Добровольский
Ученый секретарь ИПХФ РАН

доктор химических наук



Б.Л. Психа