

ОТЗЫВ

на диссертацию Машковцевой Любовь Сергеевны «Получение, исследование структуры и магнитных свойств кристаллов твердых растворов на основе гексаферрита бария», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Диссертация Л.С. Машковцевой посвящена синтезу монокристаллов гексаферрита бария, допированных титаном и цинком, их комплексному исследованию с привлечением рентгендифракционных методик, сканирующей электронной микроскопии, дифференциальной сканирующей калориметрии и магнитометрии. Качество полученных образцов не вызывает сомнений, и все эксперименты выполнены на высочайшем уровне.

Несомненным достоинством работы является разработка методики получения гарантированно объемных монокристаллов, легированных ионами титана и цинка. Методика имеет большой потенциал по синтезу качественных монокристаллов с допированием другими химическими элементами, что может дать толчок в исследовании таких материалов и обнаружении уникальных свойств.

Для получения таких результатов необходимы не только научные знания и практические навыки, но и систематическое исследование этих кристаллов, с чем Любовь Сергеевна справилась и это положительно ее характеризует как учёного.

В качестве замечаний, не умаляющих научной и практической значимости работы, можно отметить следующее:

1. Автор на стр.52 диссертации приводит функциональную зависимость $y = 8.89x - 0.74$, где y – концентрация титана в шихте, x – степень замещения в $\text{BaFe}_{12-x}\text{Ti}_x\text{O}_{19}$. Видно что при $x = 0$ получаются не физическое, отрицательное значение концентрации титана в шихте. Этого можно было избежать если уточнять методом наименьших квадратов функциональную зависимость $y = Ax$, а не $y = Ax + B$. Похожая проблема возникает и при описании $\text{BaFe}_{12-x}\text{Zn}_x\text{O}_{19}$.
2. На рис. 3.8, стр. 71 диссертации построена линия аппроксимирующая монокристалльные данные (квадраты) намагниченности насыщения при x от 0 до 1.3. Однако, экспериментальные данные (квадраты) даны только в диапазоне от 0 до 0.78. Интерполяция линией от 0.78 до 1.3 без экспериментальных данных кажется тут неуместной, поскольку порошковые материалы дают именно в этой области резко нелинейное уменьшение значений, что вполне может произойти и на монокристалльных образцах.
3. В таблице 3.7 на стр. 77 диссертации даны заселенности позиций Ti, из которых можно рассчитать общее количество ионов Ti в ячейке: $4 \times 0.06 + 4 \times 0.12 + 4 \times 0.14 = 1.28$, поэтому формула должны быть $\text{Ba}_2\text{Fe}_{22.72}\text{Ti}_{1.28}\text{O}_{38}$ или же $\text{BaFe}_{11.36}\text{Ti}_{0.64}\text{O}_{19}$. Учитывая стандартные отклонения получится формула $\text{BaFe}_{11.36(6)}\text{Ti}_{0.64(6)}\text{O}_{19}$. Однако, в этой главе упоминается лишь ожидаемый состав $\text{BaFe}_{11.22}\text{Ti}_{0.78}\text{O}_{19}$. Стоило написать обе формулы и провести сравнение. Также в таблице отсутствуют тепловые параметры атомов после уточнения, нет информации о том в каком приближении они уточнялись (изотропные, анизотропные), нет информации об R -факторах, длинах связей. Все это важно для понимания качества уточнения модели.

4. На стр. 82 диссертации даны функциональные зависимости параметров a и c от концентрации x в соединении $\text{BaFe}_{12-x}\text{Zn}_x\text{O}_{19}$. Первая обработана параболой, а вторая линейной функцией. Графики на 4.3 и 4.4 убедительно показывают что именно так и стоит подгонять параметры. К сожалению автор в главе сделал акцент только на качество подгонки, однако не приведено анализа почему бы это могло быть. К тому же в соединении $\text{BaFe}_{12-x}\text{Ti}_x\text{O}_{19}$ оба параметра обработаны параболой. Стоит отметить, что для полной картины стоило привести зависимость объема ячейки V от x для соединения $\text{BaFe}_{12-x}\text{Zn}_x\text{O}_{19}$.

5. Опечатки:

- стр. 15 диссертации, «8,2-11 ГГц» следует заменить на «8,2-11 ГГц»
- стр. 75 диссертации, «в тетрагональном» следует заменить на «тетраэдрическое»
- по всей диссертации стоит заменить «Å» на «Å»
- в таблице 3.2 отсутствуют стандартные отклонения параметров ячеек a , c и объема V .

Научная и практическая значимость проведенных исследований не вызывает сомнений. Результаты диссертационной работы опубликованы в российских и зарубежных рецензируемых журналах и представлены на конференциях. Считаю, что диссертационная работа полностью удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Машковская Любовь Сергеевна, заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Старший научный сотрудник
лаборатории Кристаллофизики

Молокеев Максим Сергеевич

Институт физики им. Л.В. Киренского, ФИЦ КНЦ СО РАН



кандидат физ.-мат. наук по специальности

01.04.07 – физика конденсированного состояния

г. Красноярск, Академгородок д.50, стр. 38

тел.8-950-437-17-72, E-mail: msmolokeev@gmail.com

Согласен на обработку моих персональных данных.

24 ноября 2017 г.

