

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бельской Н. А. «Влияние катионного распределения на магнитные свойства оксиборатов со структурой варвикита и людвигита»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – «Физика конденсированного состояния»

Исследование фундаментальных механизмов взаимодействия трех основных физических подсистем оксиборатов – фононной, магнитной и электронной подсистемы, является актуальной задачей физики конденсированного состояния. Оксибораты в настоящее время активно исследуются различными научными группами, однако полное описание их физических свойств далеко до завершения. Известно более десяти структурных типов оксиборатов: варвикиты, людвигиты, котоиты, хантиты и др. Физические свойства оксиборатов определяются их химическим составом. Показано, что от их химического состава зависит степень упорядоченности зарядов, существование двух магнитных подсистем, проявление квазиодномерного магнетизма и переход в состояние спинового стекла. Поэтому диссертационная работа Бельской Н. А. «Влияние катионного распределения на магнитные свойства оксиборатов со структурой варвикита и людвигита» является актуальной и своевременной.

Рассматриваемая диссертационная работа, несомненно, обладает научной новизной. В ходе ее выполнения впервые синтезированы кристаллы новых магнитных оксиборатов $(\text{Mn}_{1-x}\text{Mg}_x)_n\text{MnBO}_{3+n}$ ($n = 1, 2$; $0.0 < x \leq 0.9$) и людвигит Cu_2CrVO_5 , а также изучены особенности их кристаллообразования и устойчивого роста монокристаллов; установлены закономерности катионного распределения и магнитных свойств твердых растворов $(\text{Mn}_{1-x}\text{Mg}_x)_n\text{MnBO}_{3+n}$ со структурой варвикита, ортопинакиолита; впервые обнаружен спин-ориентационный переход в монокристалле Cu_2CrVO_5 и установлено, что в Ni_2CrVO_5 реализуется нетипичное для семейства гетерометаллических людвигитов катионное распределение.

Автореферат диссертации соискателя Бельской Н. А. безусловно показывает, что диссертация является новаторской и фундаментальной научной работой и представляет собой научное достижение. Результаты исследования

условий кристаллообразования оксиборатов и полученные в настоящем исследовании характеристики магнитной и фононной подсистем могут быть использованы для прогнозирования и получения новых магнитных соединений. Представленный в автореферате список публикаций и апробации результатов диссертационного исследования доказывает весомый личный вклад диссертанта в синтез монокристаллов и поликристаллических образцов оксиборатов, обработку и анализ всего набора экспериментальных данных, а также интерпретацию полученных результатов.

Тем не менее, имеются следующие замечания:

- 1) В диссертации главная компонента тензора градиента электрического поля (ГЭП) в точке расположения катиона металла определялась с помощью приближения точечных зарядов, причем при расчетах было принято, что заряды анионов кислорода равны $-2e$ (здесь e – элементарный заряд), т. е. величина заряда аниона определялась по степени окисления. Однако обычно при расчете тензора ГЭП используются эффективные заряды ионов. Насколько отказ от использования эффективных зарядов анионов кислорода уместен в данном случае?
- 2) В диссертации при расчете главной компоненты тензора ГЭП наряду с зарядами анионов кислорода используются межионные расстояния $Mn^{3+} - O$ в октаэдрах $M1O_6$ (Mn_2BO_4), $M5O_6$ ($Mg_{1.8}Mn_{1.2}BO_5$ и $Mg_{1.6}Mn_{1.4}BO_5$). Поэтому главная компонента тензора ГЭП является функцией величины зарядов и межионных расстояний, а не наоборот. Однако в автореферате межионное расстояние трактуется как функция главной компоненты тензора ГЭП (см. например, рис. 6 б), что неверно.
- 3) Из текста автореферата не ясно, каким образом было установлено сильное электрон-фононное взаимодействие в твердых растворах $Mn_{1-x}Mg_xMnBO_4$ ($x = 0.5, 0.6, 0.7$).

Автореферат диссертанта хорошо написан, обладает внутренним единством и глубоким содержанием. Отдельные недостатки в автореферате и приведенные выше замечания не принципиальны и не влияют на высокую положительную оценку диссертационной работы. Оформление автореферата соответствует требованиям, устанавливаемым Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации. Судя по

автореферату, диссертационная работа Бельской Надежды Алексеевны отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук в соответствии с «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (в действующей редакции), а её автор, Н. А. Бельская, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8. «Физика конденсированного состояния».

Член-корреспондент РАН,
Доктор химических наук,
профессор, директор
ФГБУН Института химии твердого
тела и механохимии СО РАН
Немудрый А. П.

Контактные данные: Немудрый Александр Петрович, чл.-корр. РАН, д-р химических наук, профессор, директор ФГБУН Института химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения Российской академии наук (ИХТТМ СО РАН),

ФГБУН Институт химии твердого тела и механохимии Сибирского отделения Российской академии наук (ИХТТМ СО РАН), 630090, г. Новосибирск, ул. Кутателадзе 18,

E-mail: secretary@solid.nsc.ru **Сайт:** solid.nsc.ru **Телефон:** (383) 332-40-02 **Факс:** (383) 332-28-47

Я, Немудрый Александр Петрович, даю свое согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета ФТИ 34.01.01, и их дальнейшую обработку.

Подпись Немудрого 
подтверждаю

21.02.2025

Ученый секретарь
д.х.н.,
Т.П. Шахтшнейдер