

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

совета по защите диссертаций Д 01.06.01 при ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению»
по диссертации Макоєда Игоря Ивановича

«Спин-зарядовые упорядоченные состояния и магнитоэлектрические взаимодействия в мультиферроиках со структурой шпинели и перовскита»

1. Специальность и отрасль науки, по которой присуждается ученая степень. Ученая степень доктора физико-математических наук может быть присуждена по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния, отрасль физико-математические науки.

2. Научный вклад соискателя в разработку научной проблемы. Соискателем установлены закономерности изменения структуры и физико-химических характеристик систем твердых растворов со структурой шпинели и перовскита, содержащих в составе редкоземельные элементы, синтезированных методом твердофазных реакций в сочетании с холодным прессованием под высоким давлением, что имеет фундаментальную значимость для физики конденсированного состояния.

3. Формулировка конкретных научных результатов, за которые соискателю может быть присуждена ученая степень. Ученая степень доктора физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния в соответствии с п. 20 «Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь» может быть присуждена И.И. Макоєду за новые научно обоснованные результаты, включающие:

– экспериментальные данные и результаты моделирования, подтверждающие, что уменьшение радиуса редкоземельного иона (R) в твердых растворах $\text{Bi}_{0,9}\text{R}_{0,1}\text{FeO}_3$ (R = La, Nd, Sm, Gd, Dy, Er) со структурой перовскита сопровождается уменьшением длин связей R–O, а также валентных углов Fe–O–Fe, что приводит к: а) увеличению анионной поляризуемости, росту диэлектрической проницаемости в области фундаментального поглощения и контролируемому изменению ширины запрещенной зоны для прямых и непрямых оптических переходов; б) возрастанию величин коэрцитивных полей и остаточных удельных намагниченностей, уменьшению магнитоэлектрического коэффициента; в) увеличению магнитной составляющей энтропии, удельной теплоемкости и относительной мощности охлаждения, указывая на возможность использования электро- и магнитокалорического эффектов в этих материалах при переходе «слабый ферромагнетик – парамагнетик»;

– экспериментальные данные и результаты моделирования, подтверждающие, что уменьшение радиуса редкоземельного иона в твердых растворах $\text{La}_{0,5}\text{R}_{0,5}\text{FeO}_3$ (R = Nd, Sm, Eu, Gd, Dy, Er) со структурой перовскита приводит к убыванию относительной мощности охлаждения, магнитной составляющей энтропии и удельной теплоемкости этих материалов и указывает на возможность их практического использования в термомагнитных элементах защиты электрических цепей;

– экспериментальное обнаружение и объяснение причин изменения величин эффективных зарядов и меионных расстояний Fe – O в окта- и тетраэдрических позициях элементарной ячейки твердых растворов $\text{Ni}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Fe}_2\text{O}_4$ (x = 0 – 1) со структурой шпинели, приводящих к уменьшению времени релаксации диэлектрической поляризации, что сопровождается увеличением низкочастотных значений действительной составляющей диэлектрической проницаемости и уменьшением ее значения в высокочастотном диапазоне.

Совокупность полученных результатов является существенным вкладом в физику твердотельных магнитных материалов, а именно является концептуальным развитием актуального научного направления – физика мультиферроиков со структурой шпинели и перовскита.

4. Рекомендации по использованию результатов исследования. Изученные материалы на основе сложных оксидов могут быть использованы при разработке устройств спинтроники, сенсоров магнитного поля, газовых сенсоров и др. Полученные результаты внедрены в образовательный процесс УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина» (имеются соответствующие акты о внедрении и практической реализации). Результаты исследований использовались при выполнении заданий государственных программ научных исследований, проектов, финансируемых Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований.

Заместитель председателя совета Д 01.06.01,
д.ф.-м.н., член-корр. НАНБ, профессор

Ученый секретарь совета,
д.ф.-м.н., доцент

В.М. Федосюк

Д.В. Карпинский