ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МУЛЬТИФЕРРОИКОВ

НА ОСНОВЕ BiFeO3

С.Н.Каллаев1, А.Г. Бакмаев1,З.М.Омаров1, Р.Г.Митаров2, Л.А.Резниченко3

*1Институт физики ДНЦ РАН, Махачкала, 367003, Россия*

*Е*-mail:*kallaev-s@rambler.ru*

*2Дагестанский государственный технический университет, Махачкала, Россия* *(Е*-mail:r.mitarov@yandex.ru*)*

*3НИИ физики Южного федерального университета, Ростов на Дону, Россия (Е*-mail: ilich001@yandex.ru)

 Проведены исследования теплоемкости, термодиффузии и теплопроводности мультиферроиков BiFeO3 и Bi0.95Re0.05FeO3 (где Re=La, Eu, Ho) в области температур 120-1100К, включая области высокотемпературных фазовых переходов.

 Исследования теплоемкости проводилось на дифференциальном сканирующем калориметре DSC 204 F1 Phoenix® (NETZSCH), а термодиффузии и теплопроводности - методом лазерной вспышки на установке LFA-457 MicroFlash (NETZSCH).

 В результате калориметрических исследований обнаружено, что незначительные замещения висмута редкоземельными элементами приводят к заметному увеличению величины теплоемкости в широкой области температур. Показано, что температурная зависимость избыточной теплоемкости обусловлена проявлением эффекта Шоттки для трехуровневых состояний, возникающих вследствие структурных искажений в легированных составах. Трехуровневая система при легировании редкоземельными элементами может возникать вследствие искажения параметров решетки за счет полярных смещений ионов висмута и железа из исходных позиций и изменения угла связи между кислородными октаэдрами FeO6 .

 На основании результатов исследования термодиффузии и теплопроводности мультиферроиков на основе BiFeO3 установлены доминирующие механизмы теплопереноса фононов в области сегнетоэлектрического и антиферромагнитного фазовых переходов. Определена зависимость средней длины свободного пробега фононов от температуры. Результаты проведенных исследований и их анализ совместно с литературными данными структурных и акустических исследований свидетельствует о том, что в качестве основного механизма рассеяния фононов выступают локальные искажения кристаллической решетки, вызванные искажениями кислородных октаэдров FeO6 и полярными сдвигами ионов Bi 3+ и Fе 3+ от своих исходных позиций. Установлено, что легирование редкоземельным элементом лантаном приводит к существенному изменению температурных аномалий термодиффузии и теплопроводности вблизи фазовых переходов: размытию сегнетоэлектрического перехода Тс и появлению минимума в области антиферромагнитного перехода ТN .