

Синтез магнеторезистивных стеклокерамических композитов на основе манганитов¹

Кушнир Сергей Евгеньевич, Васильев Александр Витальевич, Зайцев Дмитрий Дмитриевич

студент, студент, ассистент

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: kushnirsergey@gmail.com

Электрическое сопротивление кристаллитов манганитов лантана-стронция со структурой перовскита зависит от внешнего магнитного поля – это так называемый эффект колоссального магнетосопротивления. Общее магнетосопротивление материала можно дополнительно увеличить за счёт эффекта туннельного магнетосопротивления, получив композит с тонкими прослойками из диэлектрической матрицы между проводящими ферромагнитными частицами манганита. В качестве такого композита может выступать стеклокерамический материал, полученный непосредственной кристаллизацией исходного оксидного стекла.

В ходе выполнения работы были синтезированы стёкла и стеклокерамические предшественники в системе $\text{La}_2\text{O}_3\text{-SrO-MnO}_x\text{-SiO}_2$. Синтез проводился быстрой закалкой оксидного расплава, полученного с использованием плазменной дуговой горелки. Синтезированные предшественники были подвергнуты термической обработке при температурах 900 – 1200°C.

Были изучены фазовый состав и микроструктура полученных образцов, показано наличие в них фазы манганита.

Рентгенофазовый анализ образцов, полученных закалкой расплава, показал, что они содержат некоторое количество фазы $(\text{La,Sr})\text{MnO}_3$ и силиката лантана. При увеличении температуры отжига происходит уменьшение параметра элементарной ячейки манганита, что, говорит об увеличении содержания стронция в нем. Также происходит увеличение содержания манганита в образцах. С увеличением температуры термообработки в образцах также наблюдается формирование силиката стронция-марганца $\text{Sr}_2\text{MnSi}_2\text{O}_7$.

Были проведены измерения намагничённости в зависимости от приложенного поля и в зависимости от температуры. Было показано возрастание намагничённости образцов с увеличением температуры термообработки, что связано с увеличением количества фазы манганита. Максимальная намагничённость (при 9100 Э) образцов стеклокерамики достигала при комнатной температуре величины 20 э.м.е./г. Полученные композиты обладали магнеторезистивными свойствами – при температуре 77 К и напряжённости магнитного поля 2000 Э величина отрицательного магнетосопротивления достигала 6.5%.

¹ Работа была выполнена при поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (проект 06-03-32902).