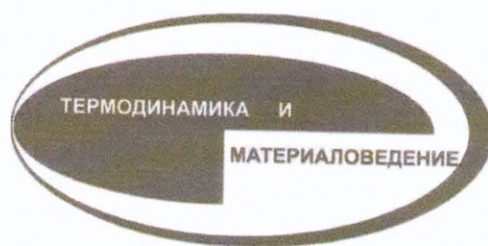


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Российское химическое общество им. Д.И. Менделеева
Секция по химической термодинамике и термохимии
Научного совета РАН по физической химии
Сибирское Отделение Российской Академии Наук
Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН
Институт химии твердого тела УрО РАН
Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН

XV Симпозиум с международным участием

ТЕРМОДИНАМИКА И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ



ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

3–7 июля 2023 года

Новосибирск-2023

ВЛИЯНИЕ ЗАМЕЩЕНИЯ МАРГАНЦА СЕРЕБРОМ НА ТРАНСПОРТНЫЕ СВОЙСТВА СУЛЬФИДА МАРГАНЦА

¹Соколов В.В., ¹Наумов Н.Г., ²Романова О.Б., ²Аплеснин С.С., ¹Филатова И.Ю.

¹ИНХ СО РАН, просп. Акад. Лаврентьева, 3, Новосибирск, 630090

²ИФ СО РАН, Академгородок 50, стр. 38, Красноярск, 660036

e-mail: v.v.sokolov@ngs.ru

Одно из направлений, которое интенсивно развивается, в последнее время является спинтроника [1]. Принцип работы спинтронных устройств основан на эффекте колоссального магнитосопротивления. Халькогениды и их твердые растворы $Mn_{1-x}M_xS$ ($M = 3d$ и $4f$ -элементы), изученные нами ранее, так же оказались хорошими модельными объектами для изучения этого эффекта.

Цель данной работы - комплексное исследование влияния замещения марганца серебром на транспортные свойства легированного сульфида марганца. Синтез образцов $Mn_{1-x}Ag_xS$ для поледующей кристаллизации выполнен сульфидированием до 900°C смеси MnS или MnO_2 с $AgCl$ ($X = 0,01$ и $0,05$ и $0,1$). Кристаллизацией из расплавов $Mn_{1-x}Ag_xS$ ($X = 0,01$ и $0,05$) в стеклоглеродных контейнерах в атмосфере паров серы получены блочные кристаллы, из которых были приготовлены параллелепипеды для исследования транспортных свойств. По рентгенофазовому анализу синтезированные образцы содержат кубическую фазу, свойственную для MnS , и на уровне фона возможную примесь Ag_2S . Увеличение параметра решётки монокристаллов от $0,5219$ (для MnS) до $0,5220$ и $0,5222$ нм ($X = 0,01$ и $0,05$) подтверждает участие серебра в катионном замещении. Исследование методом СЭМ показало однородное распределение серебра в синтезированных составах с близким содержанием с введенным и небольшое содержание серебра в монокристаллах, что согласуется с увеличением параметров решётки.

Монокристаллические образцы $Mn_{1-x}Ag_xS$ являются антиферромагнетиками с температурой Нееля 163 К (для $X = 0,01$) и 176 К (для $X = 0,05$). В области температуры Нееля и ниже в образцах наблюдается необратимое поведение намагниченности при охлаждении образца в слабом внешнем магнитном поле 100 Ое (FC) и без поля (ZFC). Это свидетельствует, что твердые растворы не являются однородными антиферромагнетиками. Электронное фазовое расслоение проявляется в нелинейном поведении вольт-амперных характеристик (ВАХ) в области температур ниже и при температуре магнитного фазового перехода. В области температур, где происходит перестройка ферронов, наблюдается влияние магнитного поля и, как следствие, реализуется максимальное значение отрицательного магнитосопротивления (-21%). С ростом температуры ВАХ становятся линейными и практически не зависят от приложенного магнитного поля. Исследования коэффициента термоЭДС позволили обнаружить смену знака по температуре и рост значения термоЭДС в магнитном поле в магнитоупорядоченной области. Увеличение коэффициента происходит за счет увеличения подвижности ферронов в магнитном поле. Образование электронного фазового расслоения привело к изменению времени релаксации, определенной из частотных зависимостей мнимой и реальной частей импеданса, которые удовлетворительно описываются моделью Дебая. Уменьшение времени релаксации на три порядка обнаружено в окрестности фазового перехода, где наблюдается максимальное изменение импеданса (-65%) в магнитном поле в низкочастотной области. С ростом частоты значение магнитоимпеданса уменьшается по абсолютному значению.

[1]. Hirohata A., Yamada K., Nakataniandet Y. et al.//JMMM.2020. V.509, p.166711 (28 p.)