**Взаимодействие двух магнитных подрешёток в фазах RMnδ(Ga,Ge)3, где R = Sm, Tb, Dy**

***Кульчу А.Н.,1 Халания Р.А.,2 Шевельков А.В.2***

*Аспирант, 4 год обучения*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Факультет наук о материалах, Москва, Россия*

*2Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова*

*Химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: alex010396@bk.ru*

В системах R-Mn-(Ga,Ge), где R = Sm, Tb, Dy были получены новые фазы RMnxGa3, R4Mn1-xGa12-yGey и Sm2Mn1-xGa6-yGey (R = Tb, Dy), в которых было обнаружено взаимодействие двух магнитных подрешеток Mn и R, что редко встречается в семействе фаз LnTδGa3 (Ln = редкоземельный элемент). Соединения LnTδGa3 образуются за счет заполнения октаэдрических пустот Ga6 атомами переходного металла (T). Пустоты могут заполняться неупорядоченно и образуются фазы LnTxGa3 или упорядоченно по мотиву ОЦК (Ln4TGa12) или ГЦК (Ln2TGa6). RMnxGa3, R4Mn1-xGa12-yGey и Sm2Mn1-xGa6-yGey (R = Tb, Dy) были получены в виде монокристаллов из расплава с использованием избытка Ga в качестве флюса. Рентгеноструктурный анализ показал, что фазы RMnxGa3 (R = Tb, Dy) формально можно описать в рамках структуры перовскита ABO3, где Mn частично заселяет позицию B катиона. Частичное замещение Ga на Ge приводит к получению фаз с большим содержанием Mn R4Mn1-xGa12-yGey (R = Tb, Dy; x = 0-0.25, y = 1.0-3.3) структурного типа Y4PdGa12. В случае R = Sm тройных фаз получено не было, однако, добавление Ge в исходную смесь способствует получению сверхструктурных фаз Sm2Mn1-xGa6-yGey (*x* = 0.1-0.3, y = 0.6-1.0) и Sm4MnGa12-yGey (y = 3.0-3.5). При малом содержании Ge в исходной смеси образуется Sm2Mn1-xGa6-yGey структурного типа K2PtCl6, а Sm4MnGa12-yGey (y = 3.0-3.5) структурного типа Y4PdGa12 – при увеличении содержания Ge. В ряде структур наблюдается неполная заселенность позиции Mn приводящая к смещению части атомов Ga/Ge по направлению к вакансии Mn, что проявляется в несферической (грушевидной) форме электронной плотности вокруг позиций атомов Ga/Ge.

Магнитные измерения показали, что все полученные соединения содержат две взаимодействующие магнитоактивные подрешетки: R и Mn. Подрешетка Mn упорядочивается ферромагнитно, причем наблюдается тенденция к увеличению TC с увеличением содержания Mn в фазе. Подрешетка Mn заметно влияет на подрешетку R (R = Tb и Dy), вызывая ее частичное ферромагнитное упорядочение ниже TC, а при низких температурах наблюдается неколлинеарный антиферромагнетизм. В случае же с R = Sm мы наблюдаем коллинеарный ферромагнетизм, причем под влиянием Mn подрешетка Sm упорядочивается при температурах значительно выше типичных для него температур упорядочения. Наличие ферромагнитной составляющей в фазах ведет к появлению магнитного гистерезиса, причем наблюдаемая коэрцитивная сила зависит как от природы атома R, так и от содержания Mn, чье увеличении ведет к снижению коэрцитивной силы.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 22-13-00006.*