

© 1992

ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ НА МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ИНТЕРМЕТАЛЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ $(R_xY_{1-x})Co_2$

П. И. Леонтьев, С. А. Никитин, А. Ф. Островский,
Ю. И. Спичкин, А. М. Тишин

Проведено исследование влияния давления на температуры Кюри T_C интерметаллических соединений $(R_xY_{1-x})Co_2$, где $R = Gd$ и Tb . Установлено, что концентрационная зависимость dT_C/dp для данных соединений может быть описана в рамках $s-d$ -модели, учитывающей изменение с давлением как интегралов обменных взаимодействий, так и парамагнитной восприимчивости системы коллективизированных электронов.

Соединения RCo_2 (R — редкоземельный металл) имеют кубическую кристаллическую структуру $C15$ типа фазы Лавеса и близкие по величине параметры решетки [1]. Как было установлено, в них наблюдается ферромагнитное упорядочение спинов редкоземельного элемента и переходного металла [2]. Известно, что соединения YCo_2 и $LuCo_2$ не обнаруживают магнитного упорядочения во всем диапазоне температур и являются обменно-усиленными паулевскими парамагнетиками [3]. Возникновение магнитного момента у Co в соединениях RCo_2 обычно объясняется в рамках $s-d$ -модели [4]. В данной модели локализованные магнитные моменты редкоземельного элемента посредством обменного расщепления $3d$ -зон, соответствующих зонам с противоположными направлениями намагниченности, индуцируют магнитный момент в системе коллективизированных d -электронов. Индуцированный характер магнитного момента атома кобальта μ_{Co} подтверждается измерениями намагниченности и магнитострикции соединений $(Cd_xY_{1-x})Co_2$ (см., например, [5]). Величина μ_{Co} в соединениях RCo_2 составляет величину порядка $1\mu_B$ [5], что согласуется с μ_{Co} , вычисленным при помощи $s-d$ -модели [4]. Бурзо [6] использовал для описания парамагнитной восприимчивости RCo_2 модель Нееля. Значения обменных интегралов, вычисленные Бурзо, согласуются с полученными в рамках $s-d$ -модели в работе [4]. Однако нейтронографические измерения на $TmCo_2$ и $HoCo_2$ не обнаружили в парамагнитной области локализованного магнитного момента у атома кобальта [7].

Влияние давления на температуру Кюри T_C соединений $R-Co$ изучалось в работах [3, 8, 9]. Для объяснения зависимости величин производных температуры Кюри по давлению dT_C/dp соединений $R-Co$ использовались $s-d$ -модель [10, 11], термодинамическая модель, учитывающая в термодинамическом потенциале магнитоупругую энергию [12], а также модель, предложенная Шигой [13] и Вольфартом [14] для зонных ферромагнетиков.

Целью настоящей работы являлось исследование влияния давления на магнитные свойства соединений $(Gd_xY_{1-x})Co_2$ и $(Tb_xY_{1-x})Co_2$. Нами была исследована удельная намагниченность в области температур 78—300 К и в полях до 14 кЭ при атмосферном давлении и давлениях до 10 кбар. Намагниченность образца, установленного в бомбу высокого давления из бериллиевой бронзы, измерялась индукционным методом. Поле создавалось электромагнитом панцирного типа. Образцы были получены электродуговой плавкой в атмосфере