

## СОСТОЯНИЯ МАГНИТНОЙ ПОДСИСТЕМЫ ТЕТРАГОНАЛЬНЫХ АНТИФЕРРОМАГНЕТИКОВ В НАКЛОННОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Проф. Иваний В.С., м.н.с. Колесник М.И., доц.  
Медведовская О.Г., д.ф.-м.н. Чепурных Г.К., Шамония В.Г.

Состояния магнитной подсистемы определены для двух случаев: 1) при вращении магнитного поля в плоскости, перпендикулярной той плоскости, в которой находится *EMA* (ось *OZ*) и ось анизотропии (ось *OX*), созданная одноосным давлением (это диаграмма в переменных  $H_z$ ,  $H_y$ , и ее существование невозможно, если нет взаимодействия Дзялошинского);

2) при вращении магнитного поля в плоскости *XZ* (диаграмма в переменных  $H_z$ ,  $H_x$ )

Для решения этой задачи использована теория фазовых переходов Ландау.

Полагая азимутальный ( $\varphi_{\perp}$ ) и полярный ( $\theta$ ) углы вектора антиферромагнетизма  $\vec{l}$   $\varphi_{\perp} = \pi/2 + \varphi_0$ ,  $\theta = \pi/2 - \theta_0$  и разлагая тригонометрические формулы в ряд с учетом малости  $\varphi_0$  и  $\theta_0$ , а затем исключая  $\varphi_0$ , находим

$$\mathcal{H} = \mathcal{H}_0 + A\theta_0^2 + B\theta_0^4. \quad (1)$$

Полагая  $A = 0$ , получаем на диаграмме  $H_z$ ,  $H_y$ , ветви гиперболы с центром (0,0). В трикритической точке выполняются условия  $A = 0$  и  $B = 0$ .

Используя эти условия, получаем следующие выражения для критического угла:

Если  $H_z^2 (H_y + 2d)^2 / (2H_p E)^2 \gg 1$ ,

то 
$$\Psi_c = \frac{H_p}{H_{EA}} \left( \frac{4|a+b|E}{|b|d} \right)^{1/3} - \frac{2d}{H_{EA}}; \quad (2)$$

Если  $H_z^2 (H_y + 2d)^2 / (2H_p E)^2 \ll 1$ ,

то 
$$\Psi_c = \frac{H_p}{H_{EA}} \frac{|a+b|}{d} - \frac{2d}{H_{EA}}. \quad (3)$$

Формулы (2), (3) получены при выполнении условия  $H_y^2 \ll 2H_p E$  и это ограничение равносильно ограничению на величину критического угла

$$\Psi_c^2 \ll \frac{2H_p}{|b|}. \quad (4)$$

Полученные теоретические результаты могут быть использованы не только для однозначного экспериментального доказательства самого существования поля Дзялошинского  $d$  в  $MnF_2$ , но и определения величины этого поля. При построении фазовой диаграммы в случае вращения магнитного поля в плоскости  $ZX$  необходимо учитывать следующее.

Составляющая магнитного поля, перпендикулярная  $EMA$  благодаря взаимодействию Дзялошинского, и неинвариантность самого взаимодействия Дзялошинского относительно вращения магнитной подсистемы в базисной плоскости, стремятся вывести вектор антиферромагнетизма  $\vec{l}$  из плоскости  $ZX$ .

Однако, если  $dH_z \ll 2H_p E$  и отклонение направления магнитного поля от  $EMA$  очень мало, то угол между вектором  $\vec{l}$  и плоскостью  $ZX$  мал, и в этом случае область метастабильных состояний на диаграмме  $H_z, H_x$  определяется двумя астероидами.