

РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ  
В ФЕРРИТАХ СИСТЕМЫ  $\text{NiFe}_{2-x}\text{Cr}_x\text{O}_4$

© В.И.Николаев, Ф.И.Попов, С.С.Якимов

При исследовании сверхтонких взаимодействий в ферритах системы  $\text{NiFe}_{2-x}\text{Cr}_x\text{O}_4$  [1, 2] нами были обнаружены нарушения эквидистантности в расположении компонент мессбауэровской линии ядер  $\text{Fe}^{57}$ . Эти нарушения проявились в том, что температурная зависимость эффективного магнитного поля, определенного по расстоянию между внешними и внутренними компонентами спектра, оказалась различной. На рис. 1 и 2 (спектры, полученные на образцах с  $X = 1,2$  и  $X = 1,4$ , были идентичны) показаны результаты обработки мессбауэровских спектров для составов с  $X = 1,2$  и  $X = 1,4$ . Спектры обрабатывались методом наименьших квадратов на ЭВМ (в лоренцовском приближении для дормь. линии)<sup>1)</sup>. При этом учитывалось, что ионы  $\text{Fe}^{3+}$  занимают преимущественно тетраэдрические места (А – узлы) в кристаллической решетке [1, 2].

Такую неоднозначность в определении величины магнитного поля (она видна на рис. 2 в области температур, начиная с  $T/T_c \approx 0,7$ ) естественно связывать с релаксацией электронного спина иона железа [3, 4]. В рамках предлагаемой интерпретации этот результат соответствует сравнительно большому значению времени релаксации спина. Несколько большее значение эффективного поля для крайних компонент является тогда следствием того обстоятельства, что частота сверхтонкой структуры для ядерных переходов  $-3/2 \rightarrow -1/2$  и  $3/2 \rightarrow 1/2$  больше, чем для других.

<sup>1)</sup> Программа обработки мессбауэровских спектров на ЭВМ была любезно предоставлена нам Ю.М.Останевичем (ОИЯИ).

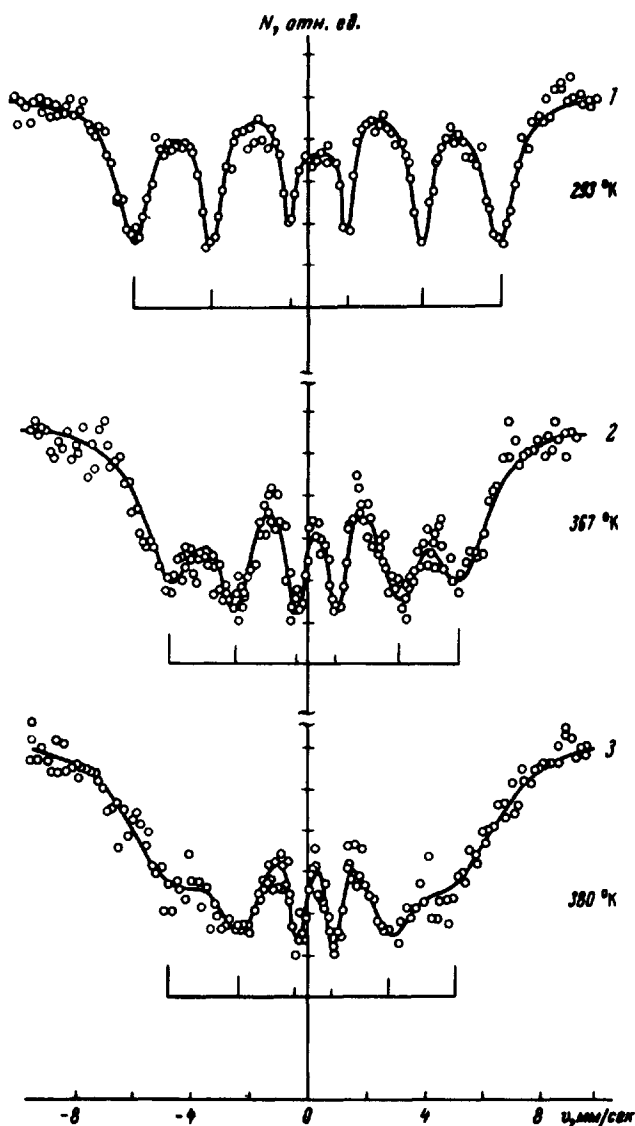


Рис. 1. Типичные мессбауэровские спектры ядер  $Fe^{57}$  в феррите  $NiFe_{0,6}Cr_{1,4}O_4$  при различных температурах: 1 – 293°K, 2 – 367°K, 3 – 380°K (источник –  $Co^{57}$  в нержавеющей стали). Кривая на рисунке и положения компонент получены обработкой на ЭВМ

Очевидно, что некоторая неоднородность образца также может, в принципе, повлиять на вид спектра. В данном случае, однако, это влияние на положение компонент мессбауэровской линии (а также на их уширение) оказывается не столь существенным. Последнее обстоятельство было нами выяснено в результате оценок соответствующих вкладов (в предположении, что температурная зависимость эффективного поля описывается функцией Ериллауэна, а неоднородность состава исследованных ферритов подчиняется гауссовскому закону нормального распределения).

Полученные результаты интересны с точки зрения вопроса о характере корреляции между величиной эффективного поля и намагниченностью "своей" подрешетки. Как видим, в нашем случае однозначная корреляция между этими величинами не имеет места. Можно лишь с уверенностью утверждать, что кривая  $H_{эфф}(T)$  для внутренних компонент спектра в большей мере соответствует температурному ходу параметра упорядочения подрешетки  $\eta$  феррита.

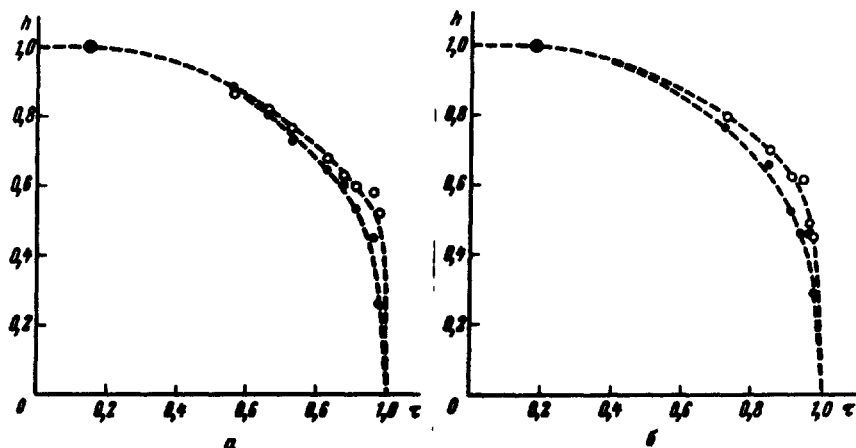


Рис.2. Температурная зависимость эффективного поля в приведенных координатах:  $a$  -  $NiFe_{0.8}Cr_{1.2}O_4$  ( $T_c = 521^\circ K$ , при  $77^\circ K$   $H_{эфф} = 512$  кэ),  $b$  -  $NiFe_{0.6}Cr_{1.4}O_4$  ( $T_c = 403^\circ K$ , при  $77^\circ K$   $H_{эфф} = 487$  кэ).  $\circ$  - для  $\mp 3/2 \rightarrow \mp 1/2$ ,  $\bullet$  - для  $\pm 1/2 \rightarrow \mp 1/2$

Представляется важным выяснить причину заметного увеличения времени релаксации спина в системах с сильным обменным взаимодействием (к числу которых относятся и исследованные нами ферриты).

Благодарим И.А.Ликонина за интерес к работе.

Поступила в редакцию  
28 декабря 1970 г.

### Литература

- [1] T.R.McGuire, S.W.Greenwald. Bull. Amer. Phys. Soc., 2, 22, 1957.
- [2] Д.Гуденаф. Магнетизм и химическая связь. Перев. с англ. Изд. Металлургия, М., 1968.
- [3] А.М.Аджанасев, Ю.Каган. ЖЭТФ, 45, 1600, 1963.
- [4] F.Van der Woude, A.J.Dekker. Phys. stat. sol., 9, 775, 1965.