

# МАГНИТНЫЙ РЕЗОНАНС В МОНОКРИСТАЛЛАХ $R\bar{B}NiF_3$

Е.И.Головенциц, А.Г.Гуревич, В.А.Санина

Магнитные свойства монокристаллов  $R\bar{B}NiF_3$  исследованы в работе Смоленского и др. [1]. В данной работе приводятся результаты измерений электронного магнитного резонанса в этих кристаллах ниже точки перехода в магнитно-упорядоченное состояние (145°К).

Измерения проводились в диапазоне частот 7,7-43,2ГГц при температуре 77°К в постоянном и импульсном магнитных полях. Образцы представляли собой сферы диаметром 0,5-0,9 мм.

Магнитная структура  $R\bar{B}NiF_3$  еще не вполне ясна. Однако полученные нами результаты находятся в согласии с простой моделью одноосного ферромагнетика с отрицательной анизотропией. Для этой модели частота однородного резонанса (с учетом только первой константы анизотропии)

$$\frac{\omega}{\gamma} = \left\{ \left[ H \cos(\theta_H - \theta_M) + H_A \cos 2\theta_M \right] \left[ H \cos(\theta_M - \theta_H) + H_A \cos^2 \theta_M \right] \right\}^{1/2} \quad (1)$$

при условии

$$H_A \sin 2\theta_M = 2H \sin(\theta_M - \theta_H). \quad (2)$$

Здесь  $\theta_H$  - угол между внешним магнитным полем  $\vec{H}$  и осью кристалла,  $\theta_M$  - угол между равновесной намагниченностью  $\vec{M}_0$  и осью кристалла;

$$H_A = 2K_1/M_0 \quad (K_1 < 0).$$

На рис. 1 представлены результаты измерения зависимости резонансной частоты от поля, а также кривая  $\omega(H)$ , рассчитанная по формулам (1) и (2) при  $\theta_H = 90^\circ$  (сплошная линия). Параметры  $H_A$  и  $\gamma = ge/2mc$  были выбраны при этом такими, чтобы обеспечивалось наилучшее совпадение кривой с экспериментальными точками:  $g = 2,07$ ;  $H_A = 20,5$  кэ. Как видно из рис. 1, расхождение эксперимента и расчета имеет место только в области малых полей. Оно может быть связано с наличием доменной структуры.

На рис. 2 приведены результаты измерения зависимости резонансного поля от угла  $\theta_H$  (при  $\omega = const$ ) и результаты расчета по формулам (1) и (2) для приведенных выше значений  $g$  и  $H_A$  (сплошная линия). Как видно из этого рисунка, экспериментальная угловая зависимость резонансного поля хорошо согласуется с расчетом для принятой модели.

$(\omega/2\pi)^2, \text{ Гц}^2$

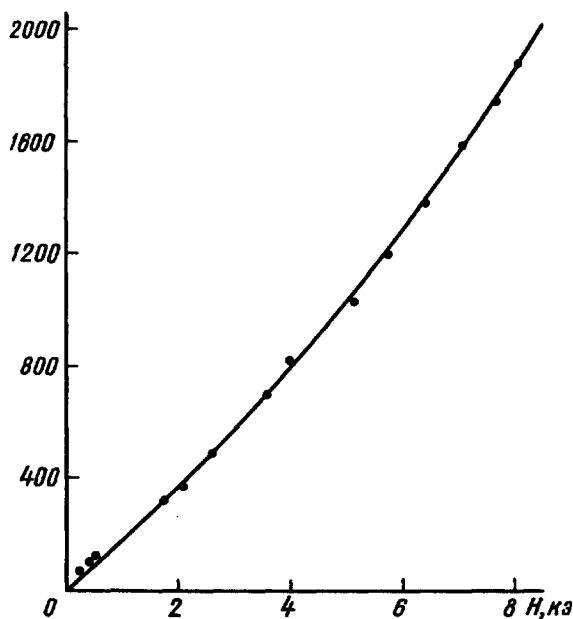


Рис. 1. Зависимость резонансной частоты от магнитного поля. Температура  $77^\circ\text{К}$

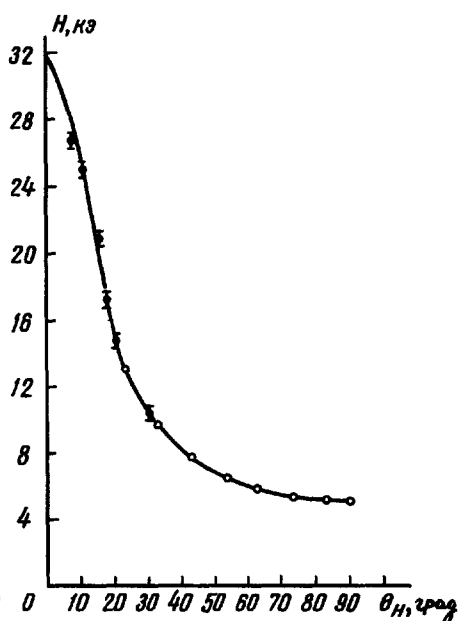


Рис. 2. Зависимость величины резонансного поля от угла между полем и осью [000]. Температура  $77^\circ\text{К}$ , частота 32 Гц. Кружки - в постоянном магнитном поле, точки - в импульсном поле

Была сделана попытка измерить анизотропию в базисной плоскости. Однако она не превышала  $\sim 10$  э.

Ширина резонансной кривой зависела от частоты и угла  $\theta_H$ . Минимальная ширина наблюдалась на высоких частотах при  $\theta_H = 90^\circ$  и составляла  $2\Delta H \approx 20$  э.

Итак, приведенные результаты резонансных измерений в монокристаллах  $R\text{BNiF}_3$  могут быть объяснены исходя из модели ферромагнетика с анизотропией типа "легкая плоскость". Однако из величины маг-

нитного момента [1] этого кристалла очевидно, что он является не-  
скомпенсированным антиферромагнетиком. Нам представляется интерес-  
ным, что ферромагнитное упорядочение осуществляется в этом веществе  
при наличии только магнитных ионов  $Ni^{+2}$ .

Авторы выражают благодарность Г.А.Смоленскому, по инициативе  
которого была выполнена эта работа, и П.П.Сырникову, вырастившему  
монокристаллы. Авторы благодарят М.Ф.Брыжину за консультацию по  
ориентированию образцов и Н.И.Солина и В.А.Беренберга за помощь в  
измерениях.

Институт полупроводников  
Академии наук СССР

Поступило в редакцию  
25 марта 1966 г.

#### Литература

- [1] Г.А.Смоленский, В.М.Юдин, П.П.Сырников, А.Б.Шерман. См. настоя-  
щий номер журнала, стр. 416.