

Функция формы линии (1) представляет собой триплет одной изолированной реориентирующейся группы, отдельные компоненты которого уширены за счет межмолекулярного взаимодействия. Поэтому, чтобы сравнить результаты непосредственных расчетов по формулам (7) и (8) с полученными с помощью полуфеноменологического соотношения (2), необходимо предположить, что $B_1=B_2$. Тогда величины моментов в предельном случае отсутствия взаимодействия между группами, рассчитанные с помощью (7), (8) и (2), должны совпасть.

Зависимость отношения четвертого момента к квадрату второго от величины второго момента, рассчитанная по формулам (7) и (8), в этом предположении приведена на рис. 2 (сплошная кривая).

Рассчитанная зависимость хорошо совпадает с полученной с помощью соотношения (4) для $k=1,20$. Это подтверждает феноменологическую модель функции формы линии, предложенную в работе [1].

Следует отметить, что хорошее совпадение с моделью, предполагающей гауссово уширение отдельных компонентов спектра изолированной метильной группы, получилось уже при учете взаимодействия только двух групп ядер.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ревокатов О. П. ДАН СССР, **163**, 340, 1965.
2. Gutowsky H. S., Kistiakowsky G. B., Page G. E. J. Chem. Phys., **17**, 972, 1949.
3. Леше А. Ядерная индукция. М., ИЛ, 1963.
4. Van Vleck J. H. Phys. Rev., **74**, 1168, 1948.
5. Andrew E. R., Eades R. S. Proc. Roy. Soc., **212**, 389, 1953.

Поступила в редакцию
13. 6 1966 г.

Кафедра
молекулярной физики

УДК 538.222

Г. А. ШАФИГУЛЛИНА, В. И. ЧЕЧЕРНИКОВ, И. А. МАРКОВА

ПАРАМАГНЕТИЗМ СПЛАВОВ ТЬ—У И НО—У

В настоящей работе излагаются результаты экспериментального исследования температурной зависимости парамагнитной восприимчивости сплавов Ть—У и Но—У от 300 до 1100° К. В исследованном температурном интервале магнитная восприимчивость следует закону Кюри—Вейсса.

Для приготовления сплавов использовались тербий чистоты 98% и дистиллированный итрий и гольмий чистоты 99,6%. Перед измерением сплавы отжигались в вакууме 10^{-6} мм рт. ст. в течение 70 часов при температуре 850° С. Были приготовлены и исследованы следующие сплавы: Ть—У (5,85, 12,3, 19,3, 27,1, 35,9, 56,7, 69, 83,5 ат.% Ть) и Но—У (5,65, 11,8, 26,4, 35, 44,5, 68,2, 83 ат.% Но).

Измерение температурной зависимости парамагнитной восприимчивости производилось пондермоторным методом при помощи маятниковых весов в вакууме 10^{-4} мм рт. ст. Образцы имели форму шариков размером не больше 1,5 мм. Нагревание до высоких температур осуществлялось с помощью платиновой печи сопротивления, а температура измерялась платина-платино-родиевой термопарой. Установка перед измерением каждого образца градуировалась по чистому никелю. При расчете восприимчивости сплавов учитывался вклад, вносимый от подвижной системы без наличия образца. Результаты наших измерений при комнатной температуре находятся в удовлетворительном согласии с работой [1].

На рис. 1 представлены зависимости $1/\chi(T)$ для отдельных сплавов систем Ть—У и Но—У. Аналогичные зависимости получены для всех исследованных сплавов. Для всех исследованных сплавов температурная зависимость парамагнитной восприимчивости в интервале температур 300—1100° К имеет линейный вид. Линейный характер $1/\chi(T)$ позволил рассчитать эффективный атомный магнитный момент p_p сплавов, а также магнитный момент, приходящийся на атом редкоземельного металла. Были определены парамагнитные точки Кюри для исследованных сплавов. Значения P_p и θ_p для обеих систем приведены в таблице.

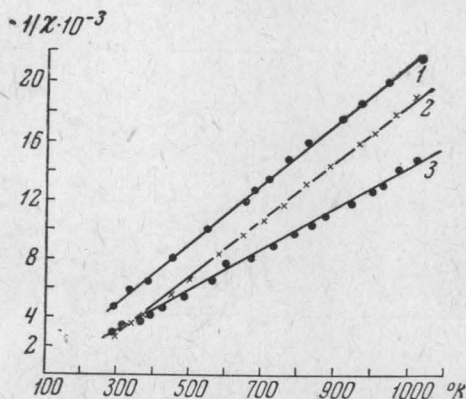
Для сплавов, содержащих Ть и Но больше 40 ат.%, P_p и θ_p линейно изменяется с составом. В сплавах с меньшим содержанием Ть и Но зависимость P_p и θ_p от состава носит нелинейный характер. Магнитный момент, приходящийся на атом редкоземельного металла для сплавов, содержащих от 40 ат.% редкоземельного металла и выше, остается постоянной величиной и соответствует теоретическому значению для

трехвалентного иона тербия и гольмия в основном состоянии. У остальных сплавов магнитный момент, рассчитанный на атом редкоземельного металла, несколько превышен по сравнению с теоретическим значением для ионов этих металлов. Эти данные

Состав сплава	Парамагн. точка Кюри θ_p °К	Эффектн. атомн. момент сплава μ_B	Магнитный момент, рассчитанный на атом редкоземельн. металла μ_B /ат.ред.мет.
Tb—Y			
100% Tb	—	8,9	8,9
83,5 ат. % Tb, ост. Y	232	8,52	9,28
69 » » » » »	190	7,8	9,5
56,7 » » » » »	160	7	9,28
35,9 » » » » »	112	5,95	9,9
27,1 » » » » »	92	5,33	10,2
19,3 » » » » »	66	4,61	10,5
12,3 » » » » »	64	3,66	10,5
5,85 » » » » »	63	2,93	12,1
Ho—Y			
100% Ho	—	10,4	10,4
83 ат. % Ho, ост. Y	92	9,24	10,3
68,2 » » » » »	84	8,4	10,3
44,5 » » » » »	70	6,85	10,5
35 » » » » »	68	6,47	10,9
26,4 » » » » »	60	5,4	10,7
11,8 » » » » »	42	3,88	11,3
5,65 » » » » »	34	2,95	12,3

указывают на то, что магнитные свойства сплавов Tb—Y и Ho—Y с большим содержанием редкоземельного металла (свыше 40 ат.%) в основном определяются локализованными 4-f электронами. На магнитные свойства сплавов со стороны иттрия, по-видимому, оказывает влияние система коллективизированных s-d электронов, что может привести к изменению косвенного обменного взаимодействия.

Температурная зависимость обратной парамагнитной восприимчивости сплавов Tb—Y и Ho—Y: 1 — Ho—Y (44,5 ат.% Ho, ост. Y), 2 — Tb—Y (56,7 ат.% Tb, ост. Y), 3 — Ho—Y (83 ат.% Ho, ост. Y)



В заключение следует отметить, что восприимчивость ван-Флекковского типа в области высоких температур на всех исследованных сплавах не обнаружена, что согласуется с результатами измерения в таком же интервале температур на чистых тербии и гольмии.

ЛИТЕРАТУРА

- Weinstein S., Craig R., Wallace W. J. Chem. Phys., **39**, 1449, 1963.
- Белов К. П., Беляничикова М. А., Левитин Р. З., Никитин С. А. Редкоземельные ферро- и антиферромагнетики. М., «Наука», 1965.

Поступила в редакцию
15. 6 1966 г.

Кафедра
магнетизма