

ЭФФЕКТИВНОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ НА ЯДРЕ Co^{60} В СПЛАВЕ CoPd

Н.Е.Алексеевский, В.Н.Анищенко, А.Л.Ерзинкян,
В.П.Парфенова, В.С.Шпинель

В последнее время большой интерес вызвали исследования сплавов переходных металлов, в частности сплавов на основе элементов группы палладия. Было обнаружено, что весьма малые добавки ферромагнитных металлов (Fe , Co) к Pd приводят к тому, что сплав становится ферромагнитным. Например, добавление 0,1 ат. % Co в Pd уже достаточно, чтобы получаемый сплав стал ферромагнитным [1].

Измерения, выполненные с помощью эффекта Мессбауэра, позволили определить $H_{\text{эф}}$ на ядре Fe^{57} в сплавах FePd и CoPd [2,3]. Наличие большого эффективного поля на ядре в сплавах с малыми добавками фер-

318

ромагнетиков группы железа свидетельствует, возможно, о существовании длиннодействующего взаимодействия магнитных моментов атомов примеси с электронами проводимости основной матрицы сплава [2]. Измерения $H_{\text{эф}}$ на ядре Fe^{57} в сплавах $CoPd$ и $FePd$ дали, однако, различные результаты: поле в сплавах $FePd$ обнаруживает зависимость от концентрации Fe , тогда как поле в сплавах $CoPd$ вплоть до концентрации 3 ат. % Co оказалось постоянным и равным примерно значению $H_{\text{эф}}$ в чистом Fe .

Представляет интерес провести измерение $H_{\text{эф}}$ непосредственно на ядрах Co в сплаве $CoPd$. Эффект Мессбауэра позволяет получить $H_{\text{эф}}$ лишь на ядрах Fe^{57} , для измерения поля на ядрах Co можно использовать метод ориентирования ядер, причем в этом случае, так как используются радиоактивные ядра Co^{60} , можно провести измерения с весьма низкой концентрацией Co .

Нами были выполнены измерения $H_{\text{эф}}$ на ядре Co^{60} в сплаве 0,3 ат. % Co с Pd по анизотропии γ -излучения ориентированных ядер Co^{60} . Использовалась методика, аналогичная описанной ранее [4]. В качестве хладоагента служил блок хромовокалиевых квасцов. На конце холодопровода, запрессованного в соль, припаивался исследуемый образец, представлявший собой диск диаметром 3 мм и толщиной 0,2 мм. Измерялась интенсивность γ -квантов 1,33 и 1,17 Мэв Co под углами 0° и 90° относительно ориентирующего внешнего магнитного поля ($H_{\text{внешн}} = 5,7$ кэ). Температура определялась по магнитной восприимчивости хромовых квасцов, причем для перевода магнитной температуры в термодинамическую использовались данные работы [5].

Для контроля температуры на конце холодопровода в месте расположения исследуемого образца были выполнены измерения эффективных магнитных полей на ядрах Co^{60} в сплаве 50% Co -50% Fe (пермендюр) и в металлическом Co^I . Измерения показали, что при температуре $T \sim 0,03^\circ K$ устанавливается тепловое равновесие между охлаждающей солью и образцом и полученные значения $H_{\text{эф}}$ в обоих случаях соответствуют известным из литературы. Измерение эффективного поля на ядре Co^{60} в сплаве $CoPd$ осуществлялось в тех же условиях (та же соль и холодо-

провод) и получено значение $H_{\text{эф}} = (2,6 \pm 0,2) \cdot 10^5 \text{ э}$. Эта величина $H_{\text{эф}}$ превышает поле в металлическом Co ($H_{\text{эф}} = 2,150 \cdot 10^5 \text{ э}$) [6].

Полученный результат показывает, что ион Co ведет себя несколько иначе, чем ион Fe в сплаве с Pd, где поле на ядре Fe^{57} при низких концентрациях Fe меньше, чем поле в чистом Fe [2].

Большое значение $H_{\text{эф}}$ связано, по-видимому, с большим локальным моментом на примесном ферромагнитном атоме Co (при концентрации 0,3 ат. % Co в Pd локальный момент, приходящийся на атом Co, равен $\sim 9 \mu_B$ [1]). С другой стороны, увеличение $H_{\text{эф}}$ на ядре Co в исследуемом сплаве может быть вызвано изменением вклада спиновой плотности, обусловленной S-электронами проводимости, по сравнению с металлическим кобальтом.

Представляет интерес определить зависимость $H_{\text{эф}}$ от концентрации Co. Соответствующая работа сейчас ведется.

Научно-исследовательский институт
ядерной физики

Московского государственного
университета им. М.В.Ломоносова

Поступило в редакцию
25 февраля 1966 г.

Литература

- [1] R.M.Bozorth, P.A.Wolff, D.D.Davis, V.B.Compton. Phys. Rev., 122, 1157, 1961.
- [2] Paul P.Craig, B.Mozer, Romeo Segnan. Phys. Rev. Lett., 14, 895, 1965.
- [3] D.E.Nagle, P.Craig, P.Barreff, D.R.F.Cochram, C.E.Olsen, R.D.Taylor. Phys. Rev., 125, 490, 1962.
- [4] В.П.Парфенова, В.Н.Анищенко, В.С.Шпинель. ЖЭТФ, 46, 493, 1964.
- [5] J.M.Daniels, N.Kurti. Proc. Roy. Soc (London), Ser. A, 221, 243, 1954.

- [6] D.A. Shirley, G.A. Westenbarger. Phys. Rev., 138, A170, 1965.
[7] R.E. Watson, A.J. Freeman. Phys. Rev., 123, 2027, 1961.
-

1) К сожалению, в данном случае нельзя воспользоваться непосредственным измерением температуры образца по анизотропии Co^{60} , как это делалось нами ранее [4]. Данные предыдущей работы, однако, свидетельствуют о том, что при $T \sim 0,03$ К градиент температуры между солью и образцом невелик.