

О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ПРИМЕСНОГО ОЛОВА В МАТРИЦАХ НЕПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

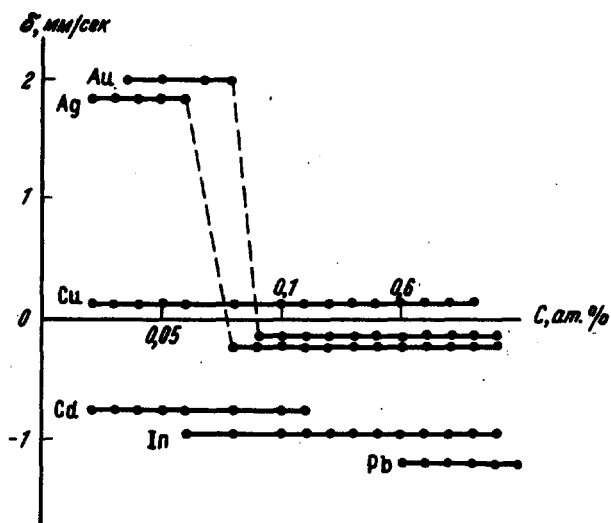
В.В. Чекин, А.П. Винников, В.И. Афанасьев

Уже в первых работах, где с помощью эффекта Мёссбауэра определялись изомерные сдвиги на примесных ядрах олова в металлических системах, безусловно предполагалось, что эти величины связаны с электронными свойствами изучаемых объектов. Но до сих пор какой-либо определенной корреляции изомерных сдвигов со свойствами зонной структуры изучавшихся систем не найдено. При этом до сих пор даже не выяснено, следует ли считать примесные атомы $^{119}\text{m}\text{Sn}$ при содержании их ~ 1 ат. % изолированными или при такой концентрации их взаимодействие друг с другом уже достаточно велико.

С целью выяснения природы изомерного сдвига на примесных ядрах олова в нормальных металлах нами определялись эти величины для матриц Pb, In, Cd, Sn, Ag, Au, при концентрации радиоактивного $^{119}\text{m}\text{Sn}$ в них от 0,02 до 1 ат. %. Образцы приготавливались сплавлением в кварцевой откачанной ампуле исследуемого металла с 1 ат. % $^{119}\text{m}\text{Sn}$. Чистота металлов была не хуже 99,999%, за исключением Ag, где чистота была 99,99%. Малые концентрации $^{119}\text{m}\text{Sn}$ получались разбавлением сплава. Приготовленные сплавы прокатывались в фольгу и отжигались в вакууме в течение двух часов. Исследованные образцы служили источниками γ -квантов, поглотителем служил станид магния. Источник и поглотитель

находились при температуре жидкого азота. Спектры снимались на механической установке с постоянной скоростью. Спектры были синглетными, полуширина их точно не определялась. Полученные результаты приведены на рисунке. Неожиданное поведение сдвига было обнаружено в случае Ag и Au, где при малых концентрациях олова (до 0,06 ат.% для Ag и до 0,08 ат.% для Au) сдвиги не зависели от концентрации примеси олова и были соответственно равны +1,85 и +2,0 мм/сек, далее следовал резкий спад и снова постоянство сдвигов при изменении концентрации олова.

Согласно теории Бландина и Даниэля [1] изменение зарядовой плотности на примесных ядрах и ядрах матрицы в разбавленных твердых растворах должно быть пропорционально концентрации и иметь один знак. В основном, как показывают данные по сдвигу Найта, этот закон выполняется.



Изомерный сдвиг на ядрах Sn^{119m} относительно Mg_2Sn в матрицах Au, Ag, Cd, In, Pb и Cu, в зависимости от концентрации олова "C". Значения сдвига определены с точностью $\pm 0,02$ мм/сек

ется для концентраций примеси до нескольких процентов [2-4]. Но в случае малых концентраций примеси в Ag (< 1 ат.%) значения сдвига Найта на ядрах Ag^{109} не ложились на линейную зависимость от концентрации, и форма линии была асимметричной. Может быть, что аномальное поведение данных по изомерному сдвигу на примесных ядрах Sn^{119} и сдвигу Найта на ядрах матрицы Ag имеют общую причину. Возможным источником такого скачкообразного поведения изомерного сдвига может быть переход от связанных состояний к зонным или, иными словами, изменение структуры сплава (например, переход от полностью неупорядочен-

ного сплава к упорядоченному). Последнее вполне возможно, так как разница валентности ΔZ между примесью и матрицей положительна, что способствует упорядочению примеси, и те же данные по сдвигу Найта на ядрах Sn^{119} и Ag^{107} в разбавленных сплавах на основе Ag говорят о тенденции атомов Sn к упорядочению.

Физико-Технический институт
низких температур
Академии наук Украинской ССР

Поступило в редакцию
16 июля 1967 г.

Литература

- [1] A. Blandin, E. Daniel. J. Phys. Chem. Solids., 10, 126, 1959.
- [2] T.J. Rowland, F. Borsa. Phys. Rev., 134, A 743, 1964.
- [3] T.J. Rowland. Phys. Rev., 125, 459, 1962.
- [4] R.J. Snodgrass, L.H. Bennett. Phys. Rev., 134, A1294, 1964.