

Я. Г. ДОРФМАН и С. К. СИДОРОВ

**СОСТОЯНИЕ АТОМА НИКЕЛЯ В ГАММА-ФАЗЕ СИСТЕМЫ
НИКЕЛЬ—ЦИНК***(Представлено академиком А. Ф. Иоффе 23 III 1938)*

Правило, установленное Юмом-Розери относительно гамма-фаз в бинарных сплавах, требует, чтобы отношение числа валентных (свободных) электронов n_e в «молекуле» сплава к n_a числу атомов в той же молекуле $\frac{n_e}{n_a}$ было близко $\frac{21}{13}$. Для металлов Ag, Au, Cu, Zn, Cd, Al в их сплавах между собой это правило превосходно оправдывается при $n_e=1$ для Ag, Au, Cu, при $n_e=2$ для Zn и Cd и при $n_e=3$ для Al (1).

Однако структуры гамма-фаз встречаются также в сплавах Fe, Co, Ni, Pd, Pt и др. с Zn и Cd. Правило Юма-Розери может быть применено к этим сплавам лишь в том случае, если приписать Zn или Cd, как обычно, $n_e=2$, а атомам VIII группы $n_e=0$. Последнее условие представляется крайне странным. Оно должно было бы означать, что атомы VIII группы в гамма-фазах остаются в нейтральном состоянии, не отдают ни одного электрона в металл, т. е. не ионизованы (2).

Проверке этого вопроса на сплавах никель—цинк и посвящена настоящая работа. Для того чтобы установить, в каком состоянии, т. е. в какой стадии ионизации, находится здесь атом никеля, мы исследовали магнитные свойства гамма-фаз. Мы предполагали определить состояние атома Ni по величине атомного магнитного момента в сплаве.

Были приготовлены образцы Ni—Zn с содержанием никеля (атомный %), соответствующим области гамма-фаз из весьма чистых исходных материалов (Ni Mond'a, Zn Kahlbaum'a). Образцы, приготовленные в вакууме, длительно отжигались в нем. Рентгенографический анализ обнаружил во всех образцах наличие чистой гамма-фазы. Лишь в сплавах, содержавших менее 16% Ni, появляются наряду с гамма-фазой и другие фазы. Магнитные исследования производились на усовершенствованных нами горизонтальных весах типа Вейсса. Смещение коромысла отмечалось фотоэлементом и компенсировалось электродинамическим путем. Эталонном служила чистейшая NaCl. Подробное описание установки, методики изготовления сплавов и измерений их будет дано в отдельной статье. Результаты наших исследований, относящихся к комнатной температуре, собраны в таблице.

Ni—Zn

№ образца	Атомный % Ni	Удельная восприимч. $\chi \cdot 10^{-7}$ на 1 г сплава при комнатной температуре
1	20.25	-2.02
2	19.50	-2.61
3	18.3	-3.62
4	17.0	-5.45
5	16.1	-6.85

Никакой зависимости χ от интенсивности магнитного поля нами замечено не было, что свидетельствует об отсутствии зерен свободного никеля в сплаве. У образцов с малым содержанием Ni χ слегка убывает с температурой, у остальных образцов χ не зависит от температуры вовсе.

Из таблицы следует, что гамма-фазы Ni—Zn обладают очень значительным диамагнетизмом (подобно другим гамма-фазам, не содержащим атомов элементов VIII группы). Таким образом приходится заключить, что магнитный момент атома никеля в данной гамма-фазе равен нулю. Этими свойствами может обладать лишь нейтральный атом Ni, имеющий 28 электронов. Они при этом заполняют все энергетические уровни атома и приводят его в состояние 1S_0 . Для свободного нейтрального атома Ni это состояние не является наинизшим, но повидимому внутри металлического кристалла оно является нормальным. На основании наших измерений экспериментально подтверждается таким образом предположение о том, что в гамма-фазе системы Ni—Zn атом Ni является нейтральным и обладает $n_e = 0$.

Намеченное нами исследование аналогичных сплавов Fe и Co должно окончательно разрешить вопрос о природе такого рода гамма-фаз.

Уральский физико-технический институт.
Свердловск.

Поступило
23 III 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Я. Г. Дорфман и И. К. Кикоин, Физика металлов. ² Я. Г. Дорфман, Труды конференции по рентгеновскому анализу (1936).