

А. КОМАР и С. СИДОРОВ

**ХОЛЛ-ЭФФЕКТ В НЕУПОРЯДОЧЕННОМ И УПОРЯДОЧЕННОМ
СПЛАВЕ AuCu₃**

(Представлено академиком С. И. Вавиловым 5 III 1939)

Известно, что плоскости, разделяющие K -пространство на отдельные зоны Бриллюэна, в случае кубической решетки параллельны плоскостям, отражающим по Бреггу-рентгеновские лучи (^{1,2}).

Известно (³), что при слабом заполнении электронами зон, соответствующих высоким уровням энергии, Холл-эффект может рассчитываться по классическим формулам. Если структура металла изменилась и появились новые отражающие плоскости, то форма зон также изменится. Может оказаться, что зона, соответствующая высокой полосе энергии, будет сильно заполнена, в таком случае Холл-эффект изменит свой знак и следовательно не может рассчитываться по классическим формулам. Обычно расчет такого аномального эффекта можно производить классически, но пользуясь понятием дырок, имеющих положительный заряд. Практически возможны в металлах и особенно сплавах комбинации «дырочного» и «нормального» Холл-эффекта.

Руководствуясь этими общими соображениями, можно ожидать, что Холл-эффект интерметаллических соединений, дающих новые плоскости отражений, должен быть аномальным по величине или по знаку в сравнении с Холл-эффектом обычного неупорядоченного сплава. Действительно, ряд исследований Эванса с сотрудниками (⁴) показывает правильность этого соображения. Нам казалось, что особенно отчетливо вышеуказанные соображения должны подтвердиться в случае Холл-эффекта упорядочивающихся фаз. Известно (⁵), что постоянная Холла бинарных твердых растворов является монотонной функцией концентрации. При переходе сплава в упорядоченное состояние появятся новые отражающие плоскости, изменится форма зон, и можно ожидать значительного изменения Холл-эффекта.

Для проверки высказанной гипотезы мы измерили постоянную Холла для сплава AuCu₃ в упорядоченном и неупорядоченном состоянии. Этот сплав чрезвычайно удобен для нашей задачи. Во-первых, он очень хорошо исследован рентгенографически, во-вторых, при переходе в упорядоченное состояние симметрия не изменяется, а постоянная решетки изменяется ничтожно мало (0.16%). Эффект изменения симметрии и постоянной поэтому исключается. В-третьих, Холл-эффект чистых компонент согласуется с классической теорией.

Последовательность изменения состояния сплава была такова: неупорядоченное → упорядоченное состояние, упорядоченное → неупорядоченное,

неупорядоченное—→упорядоченное. Измерения проводились для всех состояний на одних и тех же 2 пластинках. Толщина пластинок была слегка неравномерна, так что мы не настаиваем на приводимых абсолютных значениях постоянных, считаем важным только ее изменения. Температура перехода из упорядоченного состояния в неупорядоченное для нашего сплава $\sim 382^\circ$. Неупорядоченное состояние мы получали закалкой от температуры 600° , упорядоченное—отжигом при температурах ниже температуры Кюри.

Результаты I цикла измерений

Закалка с 600° .
 Неупорядоченное состояние: 1-я пластинка $R = -597 \cdot 10^{-6}$ CGSM
 » » 2-я пластинка $R = -581 \cdot 10^{-6}$ CGSM
 Двухступенчатый отжиг: при 370° —24 часа и затем при 360° —29 часов.
 Упорядоченное состояние: 1-я пластинка $R = -491 \cdot 10^{-6}$ CGSM
 » » 2-я пластинка $R = -171 \cdot 10^{-6}$ CGSM

Результаты II цикла измерений

Закалка с 600° .
 Неупорядоченное состояние: 1-я пластинка $R = -604 \cdot 10^{-6}$ CGSM
 » » 2-я пластинка $R = -577 \cdot 10^{-6}$ CGSM
 Двухступенчатый отжиг: при 370° —24 часа и затем при 360° —46 часов.
 Упорядоченное состояние: 1-я пластинка $R = -230 \cdot 10^{-6}$ CGSM
 » » 2-я пластинка $R = -210 \cdot 10^{-6}$ CGSM

Таким образом констатировано изменение постоянной Холла при переходе сплава из состояния беспорядка в состояние порядка приблизительно в 3 раза.

Следует заметить, что при 360° порядок в сплаве неполный, при понижении температуры следует ожидать увеличения порядка и большего изменения постоянной Холла. В самом деле, постоянная Холла образцов, отожженных при 325° , равнялась $65 \cdot 10^{-6}$ CGSM.

Таким образом можно предполагать зависимость постоянной Холла и от степени упорядоченности сплава. Нами предпринята дальнейшая работа в этом направлении.

Лаборатория фазовых превращений
 Уральского физико-технического института.
 Свердловск.

Поступило
 26 II 1939.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Г. Бете и А. Зоммерфельд, Электронная теория металлов, 57—77 (1938). ² Н. Jones, Proc. Roy. Soc., (A), **144**, 225 (1934). ³ Г. Бете и А. Зоммерфельд, Электронная теория металлов, 239—243 (1938). ⁴ Richards a. Evans, Phil. Mag., **13**, 201 (1932); W. G. John a. Evans, Phil. Mag., **23**, 1033 (1937); **22**, 417 (1936). ⁵ Handb. d. exper. Phys., **11**, 348—349 (1935).