

Результаты измерений и их обсуждение

Всестороннее гидростатическое сжатие образца осуществлялось в камере высокого давления; средой, передающей давление, служила 50%-ная смесь трансформаторного масла с пентаном. Методика измерений гальваномагнитного эффекта $\Delta R/R$, электросопротивления, температуры и давления была аналогична описанной нами ранее [6].

1. Влияние всестороннего давления на температуру магнитного превращения $MnAu_2$ определялось на основании измерений температурных зависимостей электросопротивления $R(T)$ при давлениях $P_1 = 1 \text{ кГ/см}^2$, $P_2 = 4600 \text{ кГ/см}^2$ и $P_3 = 8850 \text{ кГ/см}^2$. Во всех случаях значение T_N определялось по излому кривых $R(T)$.

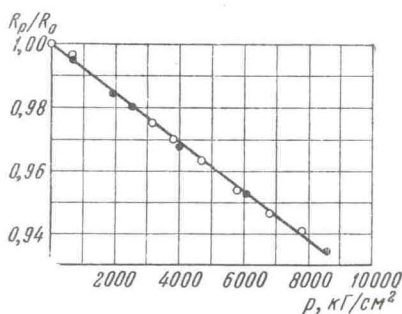


Рис. 1. Влияние давления на электросопротивление $MnAu_2$ при комнатной температуре: \circ — при повышении давления, \bullet — при снижении

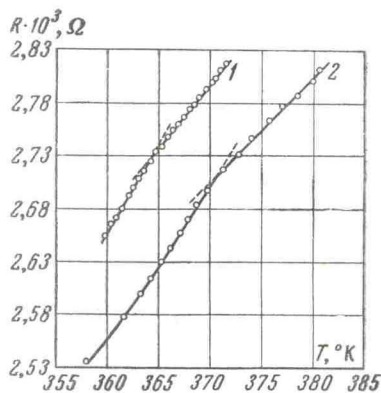


Рис. 2. Температурные зависимости электросопротивления: 1 — при атмосферном давлении ($T_N = 364,6^\circ$), 2 — при $P = 8850 \text{ кГ/см}^2$ ($T_N = 370,7^\circ$)

Результаты измерений по влиянию давления на электрическое сопротивление $MnAu_2$ при комнатной температуре представлены на рис. 1. Из графика видно, что измерения, проведенные как при повышении, так и при понижении давления, дают практически одинаковые результаты: всестороннее сжатие приводит к уменьшению электросопротивления $MnAu_2$. Величина барического коэффициента $R_T^{-1} dR/dP$ при комнатной температуре равна $-7,6 \times 10^{-6} \text{ кГ/см}^2$. Температура антиферромагнитного превращения при атмосферном давлении по нашим измерениям равна $364,6^\circ \text{ K}$; при давлении 4600 кГ/см^2 величина $T_N = 368^\circ \text{ K}$, а при $P = 8850 \text{ кГ/см}^2$ она составляет $T_N = 370,7^\circ \text{ K}$. На рис. 2 приведены кривые $R(T)$, измеренные при атмосферном давлении (кривая 1) и при $P = 8850 \text{ кГ/см}^2$ (кривая 2). Из полученных данных следует, что всестороннее сжатие вызывает повышение температуры антиферромагнитного превращения; величина этого эффекта равна

$$dT_N/dP = (0,68 \pm 0,05) \cdot 10^{-3} \text{ град} \cdot \text{см}^2/\text{кГ}.$$

2. Изменение величины порогового поля $MnAu_2$ под влиянием давления определялось нами на основании измерений поперечного гальваномагнитного эффекта $\Delta R_{\perp}/R$. На рис. 3 приведены зависимости удельной намагниченности

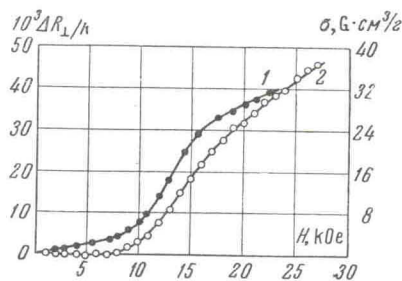


Рис. 3. Зависимость удельной намагниченности $MnAu_2$ от напряженности магнитного поля (1) и зависимость $\Delta R/R$ от H (2). Температура — комнатная

ности (кривая 1) и гальваномагнитного эффекта (кривая 2) от напряженности внешнего магнитного поля, измеренные при атмосферном давлении и комнатной температуре. Как видно из приведенных графиков, внешне кривые $\sigma(H)$ и $\Delta R/R = f(H)$ аналогичны друг другу; и в том и в другом случае они могут быть разбиты на три области: а) для полей меньше 8000 Ое (антиферромагнитная область) намагниченность невелика и пропорциональна полю; в этой области полей $\Delta R/R = 0$, т. е. магнитное поле заметным образом не

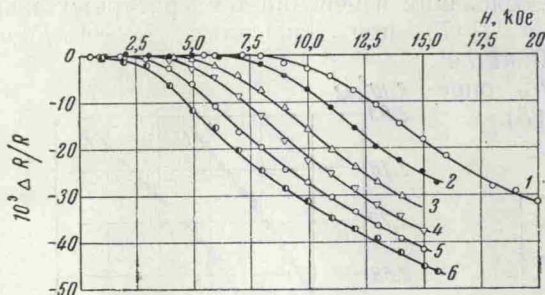


Рис. 4. Зависимость $\Delta R/R$ от H : кривая 1 — при атмосферном давлении, 2 — при $P = 2600 \text{ κГ/см}^2$, 3 — при $P = 5400 \text{ κГ/см}^2$, 4 — при $P = 7025 \text{ κГ/см}^2$, 5 — при $P = 8850 \text{ κГ/см}^2$, 6 — при $P = 10800 \text{ κГ/см}^2$

Из рассмотрения этих кривых можно сделать вывод о том, что гальваномагнитный эффект в MnAu_2 определяется главным образом намагниченностью, изменение которой в переходной области (8000 — 17000 Ое) связано с процессом разрушения геликоидального антиферромагнетизма и установлением ферромагнитного упорядочения спинов, а в области сильных магнитных полей изменение $\Delta R/R$ определяется истинным намагничением. В связи с этим пороговое поле определялось нами по кривым $\Delta R/R = f(H)$, как поле, начиная с которого наблюдался эффект изменения электросопротивления в магнитном поле.

На рис. 4 представлены результаты измерения $\Delta R/R$ в зависимости от напряженности магнитного поля, снятые при комнатной температуре и шести различных значениях давления: атмосферном, 2600, 5400, 7025, 8850 и 10800 κГ/см^2 . Из приведенных графиков видно, что величина порогового поля MnAu_2 с ростом давления сильно уменьшается, однако характер кривых $\Delta R/R = f(H)$ остается неизменным.

На рис. 5 показано изменение значения $H_{\text{п}}$ в зависимости от давления, определенное по кривым рис. 4, откуда видно, что $H_{\text{п}}$ линейно падает с ростом давления. Повторные измерения показали хорошую воспроизводимость этих данных, что позволило определить изменение $H_{\text{п}}$ под действием всестороннего сжатия:

$$dH_{\text{п}}/dP = -0,67 \pm 0,07 \text{ Ое} \cdot \text{см}^2/\text{κГ}.$$

Полученные нами данные об изменении порогового поля с давлением находятся в качественном согласии с результатами исследования намагниченности MnAu_2 при всестороннем сжатии до 4500 κГ/см^2 , проведенного Клитцингом и Гилессеном [6], которые показали, что всестороннее сжатие повышает крутизну кривых намагничивания с одновременным смещением начала подъема кривых $\sigma = f(H)$ в сторону меньших магнитных полей. На основа-

меняет электрического сопротивления образца, во всяком случае, эти изменения меньше чувствительности нашей измерительной установки; б) в полях от 8000 до 16000 Ое намагниченность резко возрастает, а электросопротивление образца резко уменьшается, причем это уменьшение наблюдается, начиная с полей выше порогового $H_{\text{п}} = 8000$ Ое; в) для полей, больших 17000 Ое, как намагниченность, так и $\Delta R/R$ начинают приближаться к насыщению.

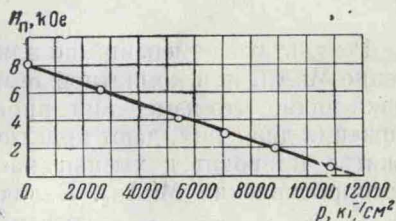


Рис. 5. Зависимость порогового поля $H_{\text{п}}$ от давления. Температура — комнатная