

что температура превращения антиферромагнетизм — ферромагнетизм уменьшается с полем. Экстраполяция полученной прямой к нулевому полю дает возможность определить истинную температуру перехода  $T_s = 319 \pm \pm 0,5^\circ \text{K}$ . Смещение  $T_s$  под действием магнитного поля при этом равно:

$$dT_s / dH = (-0,33 \pm 0,04) \cdot 10^{-3} \text{ град} \cdot \text{Oe}^{-1}.$$

Необходимо отметить, что полученное значение  $dT_s / dH$  соответствует обратному значению величины  $dH_n / dT$ , характеризующей изменение порогового поля  $H_n$ , приводящего к разрушению антиферромагнитного состояния, с температурой [2].

Результаты измерений эффекта Холла приведены на рис. 6, из которого видно, что при низких температурах в области существования антиферромагнетизма э. д. с. Холла линейно зависит от напряженности внешнего магнитного поля только до температуры  $154^\circ \text{K}$ . В интервале температур  $154\text{--}280^\circ \text{K}$  указанная выше линейная зависимость нарушается, а при температурах  $283$  и  $292^\circ \text{K}$  меняется знак эффекта с увеличением напряженности магнитного поля. В области существования ферромагнитного упорядочения спиновых магнитных моментов, т. е. при  $T > T_s$ , зависимость разности потенциалов

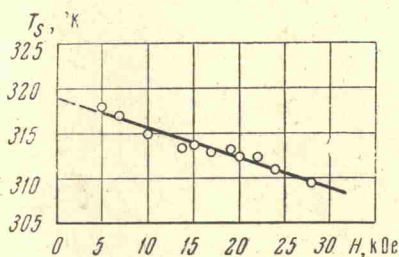


Рис. 5. Зависимость температуры превращения  $T_s$  от напряженности магнитного поля

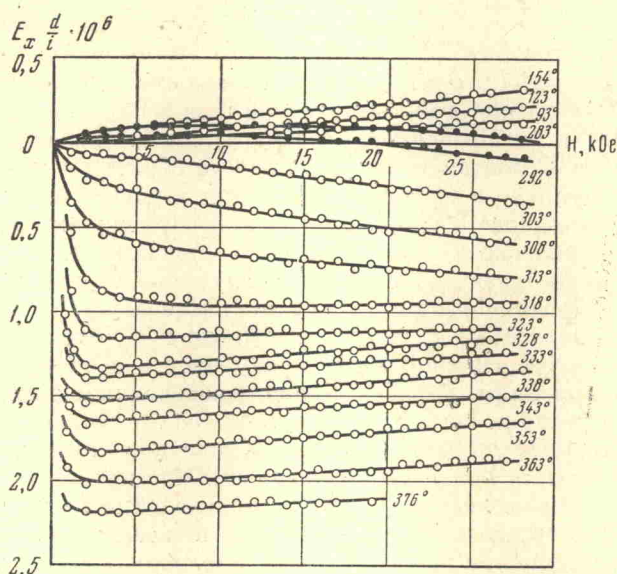


Рис. 6. Изотермы э.д.с. Холла

Холла от напряженности магнитного поля такая же, как у обычных ферромагнетиков. В этом случае, как известно, поле Холла можно представить в виде суммы двух членов, один из которых пропорционален напряженности магнитного поля, а второй намагниченности. Основное внимание при иссле-

довании эффекта Холла в этой области температур ( $T > T_s$ ) мы обращали на исследование спонтанного коэффициента Холла  $R_s$ , который вычислялся из соотношения  $R_s = (E_s d / i) / \sigma_s$ , где  $E_s d / i$  — спонтанная э. д. с. Холла, определенная экстраполяцией к нулевому полю линейной части кривых  $E_x d / i(H)$  при больших значениях поля. Спонтанная намагниченность  $\sigma_s$  определялась как намагниченность насыщения образца при данной температуре.

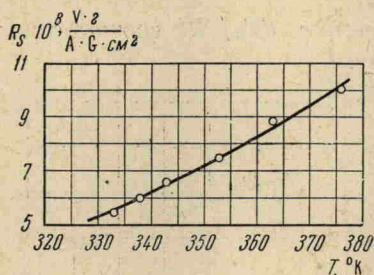


Рис. 7. Температурная зависимость спонтанной постоянной Холла  $R_s$ .

При рассмотрении вычисленных значений  $R_s$  обращает на себя внимание большая величина спонтанной постоянной Холла. Так, например, при температуре  $T / \Theta_f = 0,605$  для  $\text{Mn}_{1,88}\text{Cr}_{0,12}\text{Sb}$   $R_s = 547 \cdot 10^{-10} \text{ V} \cdot \text{z} / \text{A} \cdot \text{G} \cdot \text{см}^2$ , а для никеля  $R_s = 6,8 \cdot 10^{-10} \text{ V} \cdot \text{z} / \text{A} \cdot \text{G} \cdot \text{см}^2$ . Температурная зависимость  $R_s$  соединения  $\text{Mn}_{1,88}\text{Cr}_{0,12}\text{Sb}$  показана на рис. 7, из которого видно, что  $R_s$  растет с увеличением температуры. Этим объясняется возрастание э. д. с. Холла в области  $T > T_s$ , когда намагниченность начинает падать с ростом температуры.

Из графиков, приведенных на рис. 6, видно, что полевые постоянные эффекта Холла  $R_s$  и  $R_0$  имеют разные знаки:  $R_s$  — отрицательна, а  $R_0$ , или «обыкновенная» константа Холла, определенная по наклону кривой  $E_x(H)$  в области сильных полей, имеет положительный знак. Таким образом, можно было бы полагать, что основным типом носителей электрического тока в соединении  $\text{Mn}_{1,88}\text{Cr}_{0,12}\text{Sb}$  являются дырки. Этот вывод совпадает с выводом недавно опубликованной работы [7], в которой производились измерения эффекта Холла только при комнатной температуре двух образцов соединения  $\text{Mn}_{2-x}\text{Cr}_x\text{Sb}$  различного химического состава ( $x_1 = 0$  и  $x_2 = 0,16$ ). Поскольку температура превращения зависит от содержания хрома, один из образцов при температуре измерения был в ферромагнитном, а другой — в антиферромагнитном состоянии. На основании определения константы Холла антиферромагнитного образца и полевой постоянной  $R_0$  ферромагнитного образца был сделан вывод о том, что с изменением характера спинового упорядочения в этих соединениях знак и число носителей электрического тока остаются неизменными. Однако полученные нами данные указывают на то, что э. д. с. Холла в соединениях  $\text{Mn}_{2-x}\text{Cr}_x\text{Sb}$  сложным образом зависит от температуры и поля: меняется знак эффекта не только с температурой, но и с полем, наклон кривых  $E_x(H)$  в антиферромагнитной области изменяется с ростом температуры, поэтому по измерениям эффекта Холла, проведенным только при одной температуре, как это делается в цитируемой работе Бирштедта [7], нельзя сделать однозначных выводов о типе и числе носителей тока при переходе антиферромагнетизм — ферромагнетизм. Кроме того, как уже неоднократно указывалось в литературе [8, 9], определение  $R_0$  по тангенсу угла наклона  $E_x(H)$  в сильных магнитных полях не всегда может быть использовано при исследовании эффекта Холла в ферромагнетиках, так как при этом не учитывается влияние парапроцесса.

<sup>2)</sup> Все приведенные в настоящей работе данные получены при измерении одного и того же образца. Измерения на других образцах, вырезанных из этого же монокристалла, показали, что характер температурных и полевых зависимостей всех исследованных параметров сохраняется неизменным, однако их абсолютные значения меняются в зависимости от образца. Эти изменения равны:  $\rho \sim 30\%$ ,  $\sigma \sim 10\%$  и  $R_s \sim 18\%$  и связаны, по-видимому, с неравномерным распределением хрома в сплаве.