

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°K . В интервале температур $154\text{—}280^\circ \text{K}$ указанная выше линейная зависимость нарушается, а при температурах 283 и 292°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

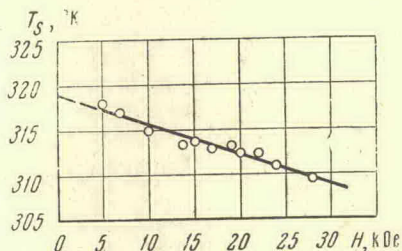


Рис. 5. Зависимость температуры превращения T_s от напряженности магнитного поля

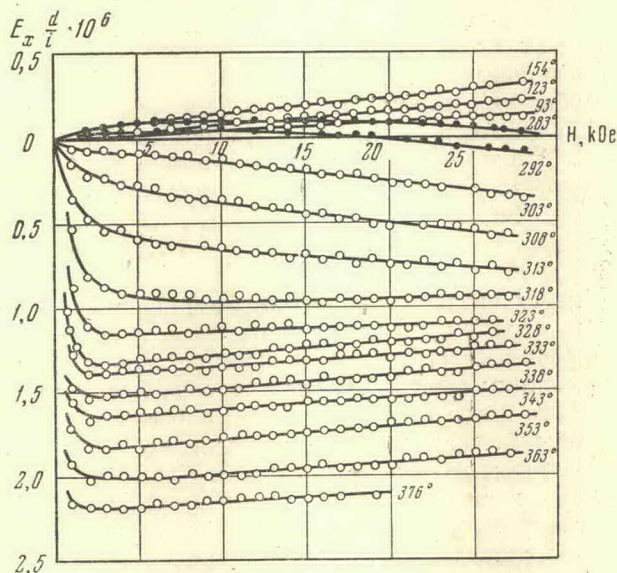


Рис. 6. Изотермы э.д.с. Холла

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 исслед-

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 σ_s определялась как намагниченность насыщения образца при данной тем-

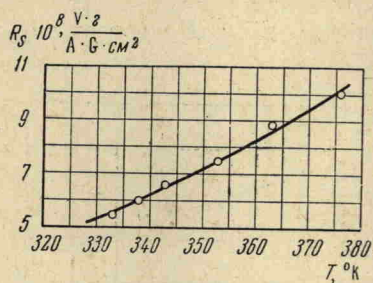


Рис. 7. Температурная зависимость спонтанной постоянной Холла R_s .

пературе. 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 $Mn_{1,88}Cr_{0,12}Sb$ $R_s = 547 \cdot 10^{-10} V \cdot z / A \cdot G \cdot cm^2$, а для никеля $R_s = 6,8 \cdot 10^{-10} V \cdot z / A \cdot G \cdot cm^2$. Температурная зависимость R_s соединения $Mn_{1,88}Cr_{0,12}Sb$ 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 $Mn_{1,88}Cr_{0,12}Sb$ являются дырки. Этот вывод совпадает с выводом недавно опубликованной работы [7], в которой производились измерения эффекта Холла только при комнатной температуре двух образцов соединения $Mn_{2-x}Cr_xSb$ 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 $Mn_{2-x}Cr_xSb$ 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.

²⁾ 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.