

Величина R носит назв. коэф. Холла, для её оценки использована *Друде формула*: $\sigma = Ne^2 l / \rho$, где N — концентрация электронов, $\rho^0 = 1/\sigma$ (далее просто ρ). При $T \approx 300$ К обычно $H \ll H_0$ и можно пользоваться ф-лами (5) и (6). Исключение составляет Вi, у к-рого при $H \approx 3 \cdot 10^4$ Э $\Delta \rho / \rho$ велико (~ 2). Это даёт возможность использовать Вi для измерения магн. полей.

Правило Колера. Анализ эксперим. зависимости $\Delta \rho / \rho$ металлов от H у разл. проводников разной степени чистоты при разл. T привёл к обнаружению правила Колера, согласно к-рому $\Delta \rho / \rho$ металла — ф-ция $H_{\text{эф}} = H \rho(\theta_D) / \rho(T)$, где $\rho(\theta_D)$ — сопротивление (при $H=0$) данного металла при Дебая температуре θ_D , $\rho(T)$ — сопротивление (при $H=0$) определ. образ-

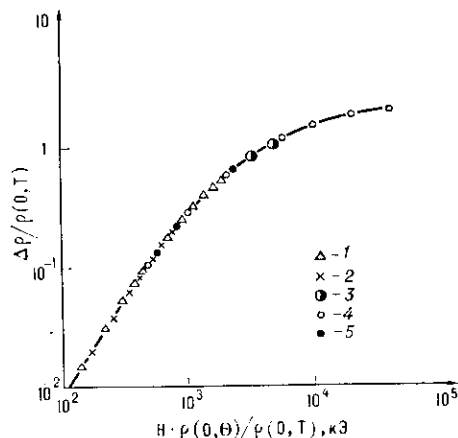


Рис. 1. Магнетосопротивление поликристаллического In в поперечном магнитном поле для трёх образцов при различной температуре: 1) $T=14$ К, $\rho(T)/\rho(273)=0,24$; 2) $T=14$ К, $\rho(T)/\rho(273)=0,6086$; 3) $T=4,2$ К, $\rho(T)/\rho(273)=0,0012$; 4) $T=4,2$ К, $\rho(T)/\rho(273)=0,00007$; 5) $T=2$ К, $\rho(T)/\rho(273)=0,00003$ ($\theta_D=120$ К).

ца при темп-ре T . Величина $\rho(\theta_D)$ практически не изменяется при переходе от образца к образцу данного металла, т. к. определяется рассеянием электронов на фононах; $\rho(T)$ при $T \ll \theta_D$ существенно зависит от состояния образца — от его чистоты, наличия или отсутствия дефектов, в т. ч. дислокаций (рис. 1).

Правило Колера, сформулированное для поликристаллич. образцов металлов, подтверждает представление о том, что Г. я. обусловлены искривлением траекторий электронов в магн. поле, т. к. $H_{\text{эф}}$ отличается от H/H_0 постоянным для данного металла множителем $N_{\text{ес}} \rho(\theta_D)$.

Сильные магнитные поля. Металлы. Исследования при низких темп-рах монокристаллич. образцов металлов в 1940—50-е гг. [Е. Юсти (E. Justi), Е. С. Боровик, Н. Е. Алексеевский, Ю. П. Гайдуков], позволившие осуществить условие $H \gg H_0$, обнаружили разнообразие зависимости $\Delta \rho / \rho$ от величины и направления H у разл. металлов. При $H \gg H_0$ Г. я. зависят от электронной энергетич. структуры металлов, в частности от формы *ферми-поверхности* (напр., открытая или замкнутая; рис. 2).

Вырождение электронного газа выделяет среди всех электронов металла электроны с энергией, равной энергии Ферми, т. е. расположенные в пространстве квазиимпульсов на поверхности Ферми. Т. к. при движении в магн. поле сохраняется энергия электрона и проекция его квазиимпульса на H , то под действием силы Лоренца электроны движутся по поверхности Ферми. Траектория электрона на поверхности Ферми — кривая, расположенная на плоскости, перпендикулярной F . В зависимости от топологии поверхности Ферми траектория может быть замкнутой, а может уходить в бесконечность (рис. 3). Траектория электрона в реальном пространстве (в плоскости, перпендикуляр-

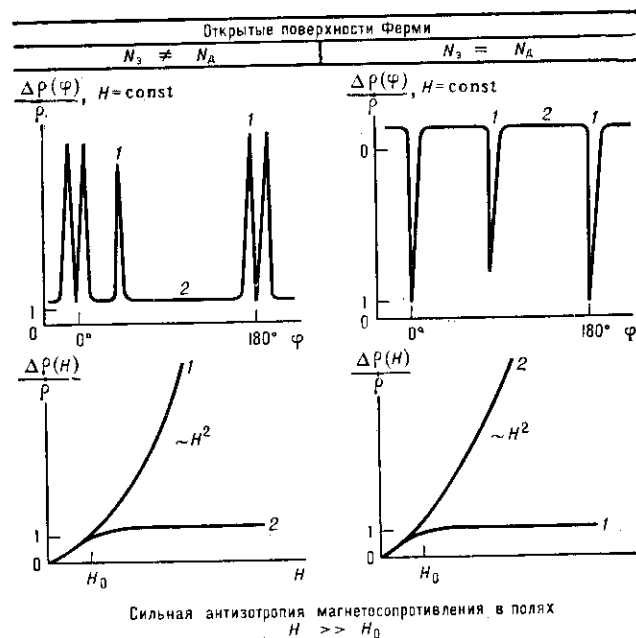
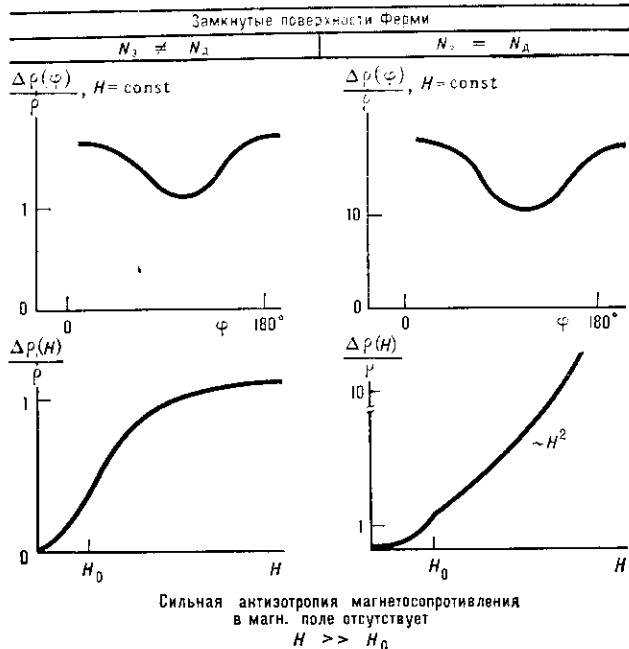


Рис. 2. Схематическое изображение зависимости поперечного магнетосопротивления $\Delta \rho / \rho$ от величины и направления магнитного поля H для металлов с разной геометрией поверхности Ферми: φ — угол, задающий направление H относительно кристаллографич. осей; 1 — направления, для к-рых существуют открытые траектории электронов; 2 — направления, где все траектории — замкнутые линии. N_3 — концентрация электронов проводимости, N_d — дырок.

ной H) подобна его траектории на поверхности Ферми. Поэтому зависимость поперечных (относительно H) компонент тензора $\rho_{ik}(H)$ определяется топологией поверхности Ферми. Эта зависимость, естественно, проявляется тем чётче, чем больше H отличается от H_0 , т. е. чем больше времени до столкновения электрон движется по определ. траектории (при $H \ll H_0$ он вовсе не успевает «выписать» траекторию и его движение меж-