

ПИСЬМА В РЕДАКЦИЮ

С. В. ВОЛКОВ, В. Н. КАЧИНСКИЙ
АНИЗОТРОПИЯ ЗНАКА ЭФФЕКТА ХОЛЛА У ОЛОВА

Исследования эффекта Холла в ряде работ [1, 2] показали, что в больших эффективных магнитных полях э.д.с. Холла обладает очень сильной анизотропией. В частности, у олова э.д.с. Холла меняет знак при определенных направлениях магнитного поля. Поверхность Ферми олова, как показано в работе [3], открытая, вследствие этого при различных направлениях магнитного поля возможно появление сечений с раз-

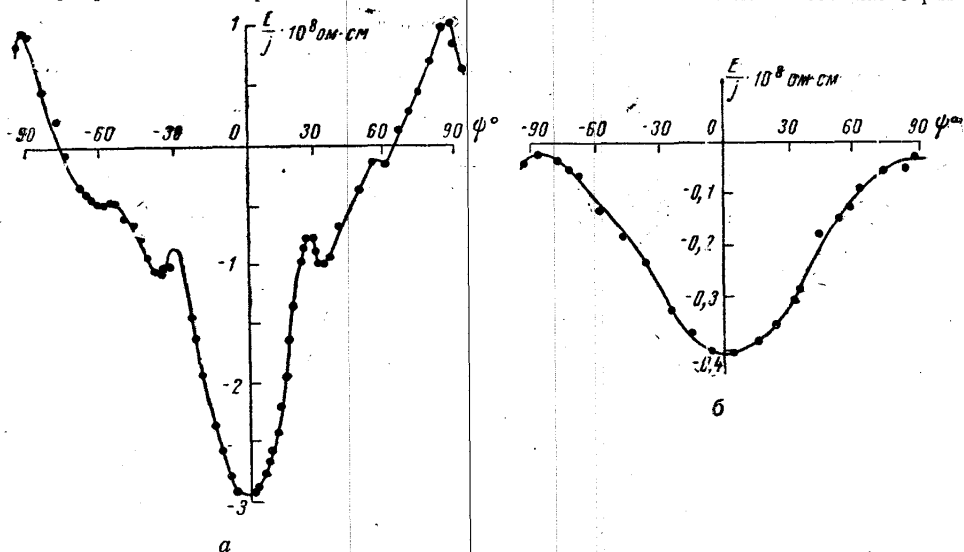


Рис. 1. Диаграммы вращения поля Холла *a* — Sn-13, $H = 7$ кэрст, $H_{эфф} \sim 4 \cdot 10^8$; *b* — Sn-14, $H = (-) 3,5$ эрст, $H_{эфф} \sim 1,5 \cdot 10^7$.

Угол ψ отсчитывается от проекции оси [001] на плоскость вращения магнитного поля.

личным направлением обхода. Это обстоятельство (если принять во внимание равенство числа дырочных и электронных состояний у олова) может объяснить изменение знака э. д. с. Холла при изменении направления магнитного поля.

Было интересно выяснить, не будет ли упомянутое различие направлений обхода траекторий при различных направлениях магнитного поля приводить к изменению знака э.д.с. Холла и в малых эффективных полях. (Известно, что в случае замкнутой поверхности Ферми знак э.д.с. Холла определяется даже в малых эффективных полях знаком носителей). Если это не так, то интересно выяснить, при каких величинах эффективных полей еще можно наблюдать изменение знака э.д.с. Холла с изменением направления магнитного поля. Этой задаче и посвящена настоящая работа.

Эффект Холла исследовался при температуре $4,2^\circ\text{K}$ на двух монокристаллических образцах близких ориентаций, приготовленных из олова разной частоты Sn-14 из химически чистого ($\rho_{290^\circ\text{K}}/\rho_{4,2^\circ\text{K}} = 4500$) и Sn-13 из очищенного зонной плавкой ($\rho_{290^\circ\text{K}}/\rho_{4,2^\circ\text{K}} = 60\,000$). Максимальное магнитное поле равнялось 9 кэрст .

Образцы, полученные вытягиванием из расплава, имели форму цилиндров длиной $\sim 20\text{ мм}$ и диаметром $\sim 2\text{ мм}$. К каждому припаивались четыре контакта, расположенных в диаметральной плоскости, позволяющих определять величину и направление вектора поля Холла. Используемая методика измерений описана в работе [4].

На рис. 1, а представлена диаграмма вращения E_y — проекции вектора поля Холла на ось y (магнитное поле \vec{H} направлено по оси z , ток — по оси x) для образца Sn-13. (Ось образца лежит в плоскости (001), составляет угол в 27° с осью [010].) Эффективное поле H ($\rho_{290^\circ\text{K}}/\rho_{4,2^\circ\text{K}}$) для этого образца имело величину $\sim 4 \cdot 10^8\text{ кэрстед}$.

На рис. 1, б представлена диаграмма вращения для образца Sn-14. Ось образца наклонена к плоскости (001) на 12° и к плоскости (010) на 36° . Величина эффективного поля для этого образца была равна 10^7 эрст . Анизотропия знака э.д.с. Холла не наблюдается. Для этого же образца была исследована зависимость э.д.с. Холла от величины магнитного поля при $\psi = 90^\circ$. График этой зависимости приведен на рис. 2. При эффективных полях $< 5 \cdot 10^7\text{ эрст}$ э.д.с. Холла отри-

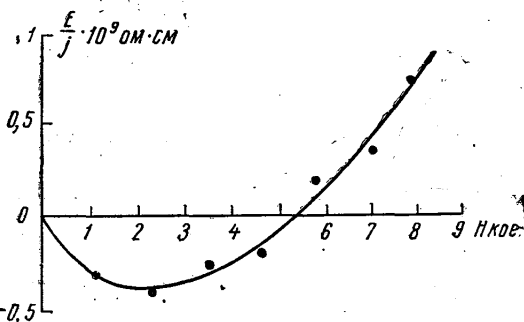


Рис. 2

цательна, как и при всех остальных направлениях \vec{H} (см. рис. 1, б). При эффективных полях $> 5 \cdot 10^7\text{ эрст}$ э.д.с. Холла меняет знак и становится положительной, т. е. вблизи $\psi = \pm 90^\circ$ э.д.с. Холла протизоположна знаку при остальных направлениях \vec{H} (см. рис. 1, а) для Sn-13.

Таким образом, при уменьшении величины эффективного магнитного поля анизотропия знака э.д.с. Холла у олова пропадает. Для того чтобы наблюдать анизотропию знака, необходимо достичь эффективных полей, превышающих $5 \cdot 10^7\text{ эрст}$.

В заключение считаем своим долгом выразить благодарность А. И. Шальникову и Н. А. Бриллиантову за внимание к работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровик Е. С. «Изв. АН СССР», сер. физическая, **19**, № 4, 1955.
2. Jahn J., Marcus A. J. Phys. Rev., **113**, 137, 1959.
3. Алексеевский Н. Е., Гайдуков Ю. П., Ли-фшиц И. М., Песчанский В. Г. ЖЭТФ, **39**, 11, 1201, 1960.
4. Качинский В. Н. «ДАН СССР», **135**, 4, 818, 1960.

Поступила в редакцию
4. 4 1962 г.

Кафедра
физики низких температур