

А. П. КОМАР, Н. М. РЕЙНОВ и С. С. ШАЛЫТ

**ФОТОМАГНИТНЫЙ ЭФФЕКТ В ЗАКИСИ МЕДИ
ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ**

(Представлено академиком А. А. Лебедевым 11 II 1954)

Если пластинку Cu_2O , помещенную в магнитное поле, осветить с одной стороны, то, вследствие внутреннего фотоэффекта, в направлении, перпендикулярном к падающему свету и к напряженности магнитного поля, возникает фотомагнитная э.д.с. Этот эффект был обнаружен впервые И. К. Кикоиным и М. Носковым в 1933 г. ⁽¹⁾.

Дальнейшие исследования Кикоина и его сотрудников ⁽²⁾ показали, что зависимость фотомагнитной э.д.с. от магнитного поля при температуре жидкого воздуха является линейной вплоть до полей ~ 4000 эрст.

Теория фотомагнитного эффекта показывает, что эта зависимость должна быть линейной при $\frac{\bar{\mu}H}{c} \ll 1$, где $\bar{\mu}$ — средняя подвижность носителей тока, c — скорость света.

Теоретическая зависимость фотомагнитной э.д.с. от поля имеет вид

$$V = \frac{aH}{1 + \left(\frac{\bar{\mu}H}{c}\right)^2}.$$

Представляло интерес экспериментально исследовать фотомагнитный эффект в нелинейной области, где безразмерный параметр $\bar{\mu}H/c \approx 1$. Последнее условие дает возможность оценить среднюю подвижность носителей тока по зависимости фотомагнитной э.д.с. от поля.

По данным Энгельгарда ⁽⁴⁾, значения подвижности в Cu_2O , определенные по проводимости и эффекту Холла, составляют: при $T = 200^\circ \text{K}$ $\mu = 2 - 7 \cdot 10^4$ CGS; при $T = 80^\circ \text{K}$ $\mu = 2 - 4 \cdot 10^5$ CGS. Из этих данных можно сделать заключение о том, что нелинейная зависимость от поля в области температур жидкого воздуха должна обнаруживаться в экспериментально доступной области магнитных полей $10^4 - 10^5$ эрст. Так как известно, что с понижением температуры подвижность увеличивается, то следует ожидать, что, например, при температурах жидкого гелия отклонение от линейности может обнаруживаться уже в той области магнитных полей, в которой проведены исследования упомянутых выше авторов ⁽¹⁾.

Таким образом, кривые зависимости фотомагнитной э.д.с. от поля, снятые при различных температурах в полях вплоть до $H > c/\bar{\mu}$, могут служить для экспериментального определения температурной зависимости средней подвижности носителей тока. Исследованные нами образцы Cu_2O имели вид пластинок размерами $0,4 \times 10 \times 40$ мм и освещались лампой накаливания через синий фильтр.

Результаты наших исследований при $T = 77^\circ \text{ К}$ и $T = 4,2^\circ \text{ К}$, в магнитных полях вплоть до $2,5 \cdot 10^4$ эрст. представлены на рис. 1. Как видно из наших кривых, зависимость фотомagnetной э.д.с. от поля отклоняется от линейной при $T = 77^\circ \text{ К}$ в полях > 10000 эрст., а при $T = 4,2^\circ \text{ К}$ в полях > 3000 эрст. Наши кривые позволяют оценить среднюю подвижность носителей тока: при $T = 77^\circ \text{ К}$ $\bar{\mu} = 1 - 2 \cdot 10^6$ CGS; при $T = 4,2^\circ \text{ К}$ $\bar{\mu} = 3 - 6 \cdot 10^6$ CGS.

Интересно отметить, что измеренная нами фотомagnetная э. д. с. на образцах длиной 40 мм достигает почти 90 в.

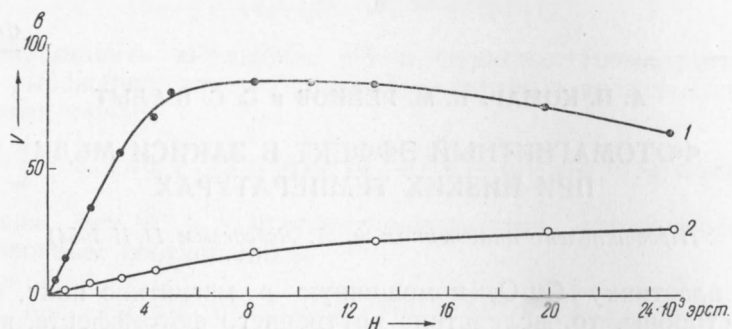


Рис. 1. Зависимость фотомagnetной э. д. с. от поля. 1 — $T = 4,2^\circ \text{ К}$; 2 — $T = 77^\circ \text{ К}$

При сравнении наших результатов с данными Энгельгарда следует иметь в виду, что как у нас, так и у Энгельгарда величина подвижности для различных образцов Cu_2O варьирует в несколько раз, и поэтому совпадение результата нашей оценки подвижности с результатом Энгельгарда при температуре $\approx 80^\circ \text{ К}$ можно считать удовлетворительным.

Считаем своим приятным долгом выразить благодарность А. И. Ансельму и Ю. Н. Образцову за интерес к работе и обсуждение результатов.

Ленинградский физико-технический институт
Академии наук СССР

Поступило
11 II 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ И. Кикоин, М. Носков, *Sov. Phys.*, 4, № 3, 531 (1933); 5, № 4, 586 (1934).
² И. К. Кикоин, *ЖЭТФ*, № 7, 826 (1938); Д. А. Симоненко, *ЖЭТФ*, № 7, 836 (1938).
³ Я. Френкель, *Sov. Phys.*, 8, № 2, 185 (1935); Е. Лифшиц, *Sov. Phys.*, 9, № 6, 641 (1936); Р. Aigrain, Н. Bulliard, *C. R.*, 236, № 6, 595 (1953); В. Е. Лашкарев, *ЖЭТФ*, № 10, 917 (1948); № 11, 953 (1948).
⁴ E. von Engelhard, *Ann. d. Phys.*, 17, 501 (1933).