

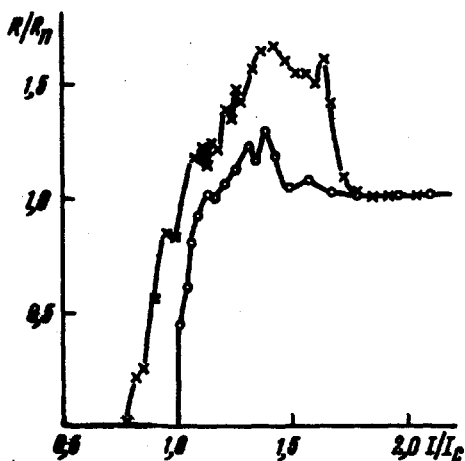
К ВОПРОСУ О РАЗРУШЕНИИ СВЕРХПРОВОДИМОСТИ
ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ

С.Я.Беркович, Я.С.Кан, Л.Б.Рабухин

Экспериментальные данные по разрушению сверхпроводимости постоянным током для цилиндрических образцов с удельным сопротивлением $\rho < 10^{-8}$ ом.см не согласуются с известной формулой Лондона [1] даже при учете влияния джоулева тепла [2]. Это расхождение может быть связано, по-видимому, с тем, что, согласно, Куперу [3], при переходе в промежуточное состояние возникает дополнительный вклад в сопротивление из-за рассеяния электронов проводимости на границах раздела сверхпроводящих и нормальных областей.

Если у образца длина свободного пробега в нормальном состоянии больше периодичности структуры промежуточного состояния, то сопротивление образца в промежуточном состоянии может оказаться больше R_n . Очевидно, что этот эффект легче обнаружить при переходе из нормального состояния в сверхпроводящее, так как в этом случае перегрев образца будет наименьшим.

Нами была предпринята попытка экспериментального наблюдения этого эффекта. Измерения проводились на монокристаллических ненапряженных образцах олова с остаточным сопротивлением $2 \cdot 10^{-4}$ и $2 \cdot 10^{-5}$ ($L = 25$ мм, $d = 0,7 + 1,13$ мм) в температурном интервале от $3,678$ до $3,698^{\circ}\text{K}$ токовым методом [4] с точностью до $5 \cdot 10^{-11}$ ом.



Кривая перехода одного из образцов:
 $L = 25$ мм, $d = 1,13$ мм,
 ● - переход из сверхпроводящего состояния
 в нормальное, x - переход из нормального
 состояния в сверхпроводящее

На рисунке приведена одна из серий кривых перехода из сверхпроводящего состояния в нормальное и обратного перехода для образца с $\rho = 2 \cdot 10^{-9}$ ом.см при $T_g = 3,683^{\circ}\text{K}$. Величина наблюдаемого эффекта оказалась значительной - при прямом переходе сопротивление в промежуточном состоянии превышает R_n на $25 + 30$ %, а при обратном на $65 + 70$ % (в отдельных случаях на 90 %) больше R_n . Разная величина эффекта на прямом и обратном ходе

может быть объяснена влиянием джоулева тепла. Как видно из рисунка, кроме описанного эффекта, имеет место немонокотное изменение сопротивления при плавном изменении тока, по-видимому аналогичное обнаруженному ранее в работе Галкина, Кана и Лазарева [5].

На образцах олова с остаточным сопротивлением $3 \cdot 10^{-3}$ эффекта превышения сопротивления в промежуточном состоянии над R_n не наблюдалось, однако изменение сопротивления было также немонокотным.

Можно полагать, что описываемый эффект даст возможность судить о тонкой структуре промежуточного состояния при разрушении сверхпроводимости постоянным током.

Поступило в редакцию

6 апреля 1965 г.

Литература

- [1] Д.Шенберг. Сверхпроводимость, Изд. иностр. лит., 1955.
- [2] С.Я.Беркович, Г.М.Лапир. ЖЭТФ, 44, 1929, 1963.
- [3] С.С.Купер. Phil.Mag., 43, 1264, 1952.
- [4] Я.С.Кан, Л.Б.Рабухин. ПТЭ, № 2, 192, 1965.
- [5] А.А.Галкин, Я.С.Кан, Б.Г.Лазарев. ЖЭТФ, 20, 865, 1950.