

05.4

ЗАВИСИМОСТЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ КЕРАМИКИ $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ЖИДКОГО АЗОТА ОТ ЧАСТОТЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ТОКА

Н.В. Афанасьев, М.А. Васютин,
 А.И. Гоповашкин, Ю.В. Григорашвили,
 Л.И. Иванова, Н.Д. Кузьмичев,
 И.С. Левченко, Г.П. Мотулевич,
 А.П. Русаков

В настоящее время проводятся интенсивные исследования свойств керамических высокотемпературных сверхпроводников с целью возможного использования их в различных приложениях. Одним из важных направлений исследования таких материалов является изучение их свойств на низких (звуковых) частотах. Это имеет прямое отношение к исследованию потерь в таких материалах на низких частотах.

В настоящей работе исследовался переход в сверхпроводящее состояние на низких частотах керамики $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$.

Образцы керамики изготовлены из смеси компонент Y_2O_3 , $BaCO_3$ и CuO , обеспечивающей стехиометрический состав. Плотность образцов составляла 90% от рассчитанной по рентгену. Исследовались: образец размером 10x2x2 мм и таблетка \varnothing 18 мм²x4 мм. Температура T_C резистивного перехода в сверхпроводящее состояние на постоянном токе, измеренная четырехконтактным методом по положению максимума dR/dT , составляла 91,9 К. Здесь R — сопротивление между потенциальными вводами, T — температура образца. Измерение диамагнитного экранирования дало резкий переход, начинающийся при охлаждении с 92 К и составляющий 100% по сравнению с эталоном из свинца. Измерение на дифрактометре ДРОН-2 примесей посторонних фаз не обнаружило. Сопротивление R_K при комнатной температуре составляло $R_K = (2-20) \cdot 10^{-3}$ Ом, отношение $R_K/R_{норм}$ составляло 2-2,5 ($R_{норм}$ — сопротивление образца перед сверхпроводящим переходом).

Измерения на переменном токе проводились на частотах ν , равных 500 Гц; 4, 7,5, 9 кГц. Для исключения наводок использовался автономный генератор, питающийся от батарей, и выполнялась тщательная экранировка образца и подводных проводов. Ток через образец составлял ~ 1 мА. Сигнал измерялся с помощью селективного нановольтметра типа 237 (*Униран*), уровень шумов которого составлял 10^{-8} В.

Переход в сверхпроводящее состояние на разных частотах происходил при тех же температурах T_C , что и на постоянном токе. Однако на переменном токе наблюдался остаточный сигнал $U_{ост} \neq$

$\neq 0$ при T ниже перехода.¹ (Величины сигналов, соответствующих R_K и $R_{норм}$ не зависели от частоты и совпадали с аналогичными величинами на постоянном токе). В таблице приведены отношения величин $U_{ост} / U_{норм}$ керамики $YBa_2Cu_3O_{7-8}$ ($U_{ост}$ - сигнал при температуре жидкого азота T_N) в зависимости от частоты.

ν , кГц	0,5	4,0	7,5	9
$U_{ост} / U_{норм}$ в %	~ 2	20	40	45

Надежность установления факта существования $U_{ост} = 0$ на переменном токе определяется отношением измеряемого сигнала $U_{ост}$ к шумовому сигналу $U_{ш}$. Для $\nu = 4$ кГц $U_{ост} \approx 2 \cdot 10^{-6}$ В, $U_{ш} = 10^{-8}$ В. Отношение $U_{ост} / U_{ш} \approx 200$. Таким образом, принятые меры по устранению наводок² и использование чувствительного малозумящего прибора с $U_{ш} \approx 10^{-8}$ В позволили надежно установить факт наличия $U_{ост} \neq 0$ на переменном токе при $T = T_N$ у исследованной нами керамики $YBa_2Cu_3O_{7-8}$.

Физический институт
им. П.Н. Лебедева АН СССР

Поступило в Редакцию
22 марта 1989 г.

Письма в ЖТФ, том 15, вып. 9

12 мая 1989 г.

05.1

РАДИАЦИОННЫЕ ЭФФЕКТЫ В ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ ИОННЫХ КРИСТАЛЛАХ

Р.Д. Д о х н е р

Радиационно-стимулированные процессы в многокомпонентных кристаллах определяются их структурой, параметрами составляющих их атомов (в частности, массами и размерами) и их взаимодействием. Для выяснения особенностей этих процессов проведено их моделирование на ЭВМ в двухкомпонентных кристаллах типа $NaCl$, характеризующихся простой структурой (ГЦК) подрешеток и простым межйонным взаимодействием (Кулоновским и Борн-Майеровским для ближайших соседей). Исследовались процессы радиационного

¹ Сопротивление ниже T_C при измерении на постоянном токе $= 0$ с точностью 0,1-1% (точность измерения напряжения 10^{-7} В, ток - 10 мА).

² Для контроля отсутствия наводок на каждой частоте проверялась линейная зависимость сигнала от R на омических сопротивлениях, сигнал с которых того же порядка, что и $U_{ост}$ исследуемой керамики.