

Институт физики твердого тела
и полупроводников АН БССР

Белорусский государственный университет
им. В. И. Ленина

Белорусский научно-исследовательский институт
научно-технической информации и технико-экономических
исследований Госэкономплана БССР

Белорусское республиканское правление
Всесоюзного НТО приборостроительной промышленности
им. академика С. И. Вавилова

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ТВЕРДОТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ.
ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ
В АВТОМАТИКЕ И РОБОТОТЕХНИКЕ
(МТЭ и ТП-90)**

Тезисы научно-технической конференции

Минск, 23—24 октября 1990 г.

Часть I

РЕЗИСТИВНЫЕ СВОЙСТВА МАССИВНЫХ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ
ВТСП ОБРАЗЦОВ $Bi_2Sr_2CaCu_2O_8$ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Проблема всестороннего изучения разнообразных физических свойств ВТСП материалов актуальна с точки зрения их применения в мощных системах накопления и передачи энергии, а также в так называемых устройствах слабого магнетизма – одного из направлений твердотельной микроэлектроники, используемых при разработке новых поколений вычислительной техники, сверхпроводящих квантовых интерферометров и на их основе – магнетометров, градиентометров, гальванометров и других прецизионных приборов.

В сообщении представлены результаты изучения влияния внешнего поперечного магнитного поля на кинетику резистивного перехода от нормального состояния к сверхпроводящему монокристаллических образцов $Bi_2Sr_2CaCu_2O_8$. Массивные по объему образцы представляли собой параллелепипеды с размерами $5 \cdot 3 \cdot 12$ мм³ и состояли из плотноупакованных монокристаллических пластинок, кристаллографическая ось \hat{c} которых была нормальна плоскости, при этом разориентация их в пакете составляла 22° . Для нанесения потенциальных и токовых контактов использовали индий в условиях ультразвукового возбуждения кристалла. Для непосредственной записи резистивного перехода применялись методика переменного тока частоты 37 Гц со среднеквадратичной величиной амплитуды тока $3 \cdot 10^{-3}$ А и система синхронного детектирования. При этом ток возбуждения протекал параллельно базовой плоскости (ab). В ходе эксперимента образец ориентировался так, что ось \hat{c} была либо коллинеарна, либо ортогональна вектору внешнего поперечного по отношению к току возбуждения магнитного поля H.

В ходе эксперимента обнаружена резкая анизотропия резистивного перехода при двух характерных ориентациях магнитного поля. При этом если для ориентации H $\parallel \hat{c}$ уширение перехода, а именно "затягивание" в низкотемпературную область имеет место в нижней части переходной характеристики, то для H $\perp \hat{c}$ уширение перехода имеет место во всей области смешанного состояния, причем выражено оно гораздо сильнее. Естественно, что кроме

анизотропии фактора размагничивания на параметры перехода решающее влияние оказывает характерная особенность структуры новых высокотемпературных сверхпроводников, заключающаяся в присутствии С-О плоскостей, нормальных кристаллографической оси c , что предполагает сильную двумерность физических свойств, так как сверхпроводящие плоскости слабо связаны между собой. При этом кроме фазового перехода Гинзбурга-Ландау в теории среднего поля, имеющего в данном случае место при $T_{CO} = 84,5$ К, обнаружен и фазовый переход Костерлица-Таулеса при $T_C \approx 82$ К как переход в двумерных системах, где диссипация связана с движением топически возбужденных пар вихрей с противоположной циркуляцией. Анализ поведения сопротивления в нулевом магнитном поле с точностью до нескомпенсированного поля Зомли, показывает, что сопротивление обнаруживает характерную экспоненциально-корневую зависимость в диапазоне температур $T_C \approx T \approx T_{CO}$. В то же время в присутствии поля $H = 1000$ Э и более экспериментальные точки, определенные отношением сопротивлений $R/R_N(T = 105$ К), не укладываются на единую прямую в координатах $\ln(R/R)$ как функции $(T-T_C)^{-0,5}$.

В заключение авторы выражают благодарность коллективу, возглавляемому А.П.Гесем и С.Н.Барило, за предоставление образцы.