XXIX Неделя науки СПбГТУ. Материалы межвузовской научной конференции. Ч. VI: С.55, 2001.
© Санкт-Петербургский государственный технический университет, 2001.
УДК 538.945

А.О.Лукин (6 курс, каф. ФПНЭ), М.В.Елизарова, к.ф.-м.н., асс.

ВЛИЯНИЕ ЧИСЛА МЕДЬ-КИСЛОРОДНЫХ СЛОЕВ И ОТКЛОНЕНИЯ ОТ СТЕХИОМЕТРИИ НА ЗОННУЮ СТРУКТУРУ ТАЛЛИЕВЫХ ВТСП

Работа посвящена изучению зонной структуры высокотемпературных сверхпроводников таллиевой системы и является составной частью в ряду исследований ВТСП различных классов, проводимых в рамках феноменологической модели узкой зоны [1]. В эти исследования вошло, в частности, изучение зонного спектра бесцепочечных ВТСП-систем на основе висмута и ртути. Целью данной работы являлась проверка применимости модели узкой зоны для таллиевых ВТСП, исследование особенностей строения зонного спектра данной системы, а также характера его трансформации с ростом числа медь-кислородных слоев и при отклонении от кислородной стехиометрии. На основе количественного анализа экспериментальных температурных зависимостей коэффициента термоэдс S(T) для образцов фаз Tl-2201, Tl-2212, Tl-2223 и Tl-2234 были определены значения основных параметров зонного спектра: эффективной ширины проводящей зоны, W_D, степени заполнения зоны электронами, степени локализации носителей заряда и степени асимметрии зоны. Это позволило выявить основные тенденции трансформации зонного спектра с ростом числа медь-кислородных слоев n.

Обнаружено, что для таллиевых сверхпроводников, также как и для других бесцепочечных ВТСП, характерна слабая асимметрия проводящей зоны, степень которой остается практически неизменной при изменении числа медь-кислородных слоев. Степень заполнения зоны практически неизменна для фаз с $n=1\div4$. Ширина зоны последовательно возрастает с ростом n, что связано с ростом пика функции плотности состояний вследствие участия в его формировании большего числа медь-кислородных слоев. Кроме того, обнаружен рост степени локализации состояний при переходе от простых фаз Tl-2201 и Tl-2212 к более сложным Tl-2223 и Tl-2234, что связано, по нашему мнению, с большей степенью дефектности последних. Все обнаруженные тенденции в изменении зонных параметров с ростом n аналогичны выявленным ранее для ртутных ВТСП [2].

Сопоставление полученных данных с динамикой критической температуры, T_c, позволило сделать вывод о том, что трансформация проводящей зоны с ростом n определяется вкладом двух конкурирующих механизмов: рост пика функции плотности состояний с увеличением n (рост $D(E_F)$ и T_c) и расширение проводящей зоны, сопровождающееся локализацией состояний, вследствие структурного разупорядочения (падение $D(E_F)$ и T_c). Первый механизм является преобладающим при $n\leq3$, а при $n>3$ определяющим становится действие второго, аналогично случаю ртутных ВТСП [2].

Также обнаружена и обсуждается тенденция к сужению проводящей зоны при переходе от underdoped к optimally-doped и затем overdoped образцам.

ЛИТЕРАТУРА:

1. V.E.Gasumyants, V.I.Kaidanov, E.V. Vladimirskaya, Physica C, 248 (1995), p.255-275.
2. М.В.Елизарова, А.О.Лукин, В.Э.Гасумянц, ФТТ, 42 (2000), с.2123-2131.