

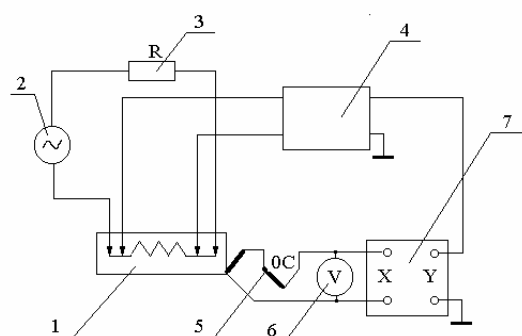
УДК 538.945

Н.Ю.Егоров (6 курс, каф. ЭИКиК), Ю.А.Полонский, д.т.н., проф.

ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ УДЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОСОПРОТИВЛЕНИЯ ИТТРИЕВЫХ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СВЕРХПРОВОДНИКОВ

С момента открытия сверхпроводимости в 1911 г. область применения этого явления постоянно расширялась. Долгое время использование сверхпроводников в технике было ограничено тем, что возможным хладагентом был дорогостоящий жидкий гелий. Все изменилось после открытия в 1986 г. высокотемпературной сверхпроводимости (ВТСП) [1], так как вскоре после этого [2] появились материалы, переходящие в сверхпроводящее состояние при температуре T_c , превышающей температуру испарения жидкого азота (77,4 К), что гораздо дешевле и безопаснее.

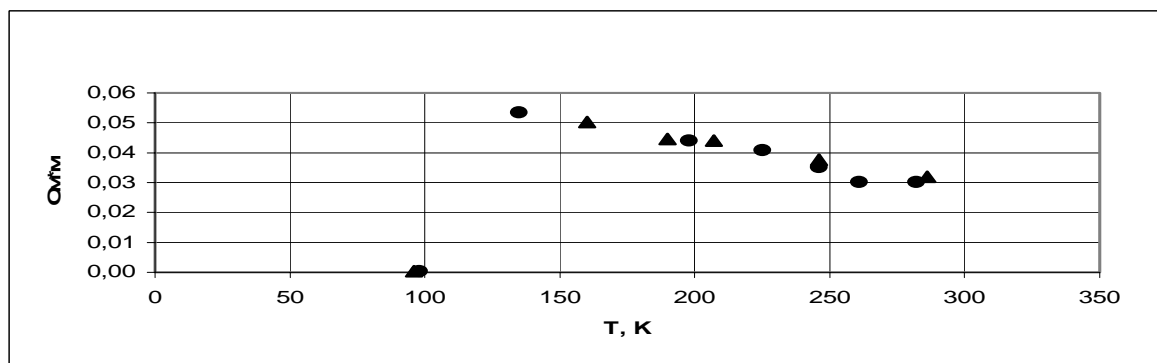
В настоящее время наиболее перспективным считается использование иттриевых и висмутовых ВТСП. Представляет интерес также сравнительно новая [3] сверхпроводящая керамика на основе диборида магния. Керамика на основе MgB_2 , имеющая $T_c < 77,4$ К, тем не менее считается перспективной, т.к. входящие в нее компоненты не являются редкими, дорогостоящими и токсичными.



В данной работе исследовалась с помощью четырехзондового метода зависимость удельного сопротивления (ρ) иттриевого ВТСП ($YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$) от температуры. Для этих целей использовалась ранее созданная [4] измерительная установка, схема которой представлена на рисунке. На токовые зонды измерительной ячейки (1) от генератора (2) подается синусоидальное напряжение частотой 20 Гц через ограничительное сопротивление (3). Напряжение с потенциальных зондов поступает на нановольтметр (4). С выхода нановольтметра напряжение подается

на вход Y потенциометра. Для регистрации температурной зависимости сопротивления образцов на вход X потенциометра подключена термопара (медь-константан), позволяющая определять температуру измерительной ячейки.

Удельное сопротивление рассчитывалось по формуле $\rho = 2\pi l(U_{23}/I_{14})$, где l – расстояние между зондами; U_{23} – падение напряжения на потенциальных зондах; I_{14} – ток, протекающий через токовые зонды. В результате экспериментов была получена следующая зависимость $\rho = f(T)$.



ЛИТЕРАТУРА:

1. Bednorz J.G., Müller K.A. Possible High T_c Superconductivity in the Ba-La-Cu-O System / Zeitschrift Physik. B. 1986. V. 64. № 2. P. 189-193.
2. Superconductivity at 93 K in a new mixed phase Y-Ba-Cu-O compound system at ambient pressure / M.K. Wu, J.R. Ashburn, C.J. Torng et al. // Physical Review Letters. 1987. V. 58. № 9. P. 908-910.
3. Superconductivity at 39 K in magnesium diboride / J. Nagamatsu, N. Nakagawa, T. Muranaka et al. // Nature. 2001. V. 410. № 6824. P. 63-64.
4. Егоров Н.Ю., Мосейчук А.Г. Установка для определения температурной зависимости сопротивления высокотемпературных сверхпроводников / Материалы межвузовской научной конференции «XXX Юбилейная Неделя науки СПбГТУ». 26.11-01.12.2001, Санкт-Петербург. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2002. С. 16-17.