

Задачи к Лекции 13

1. Вывести независимость T_c обычного сверхпроводника от потенциальных примесей методом функций Грина. Почему простой вывод уравнения для $T_c(\tau)$, проведенный на лекции для "аномального" спаривания, неверен для обычного s-спаривания?

2. Для тонкой сверхпроводящей пленки (толщина 10 нм) вблизи T_c известно, что $-dH_{c2}/dT = 0.8 \text{ Tesla/K}$. Сопротивление пленки "на квадрат" в нормальном состоянии равно 500. Найти коэффициент γ в линейном законе теплоемкости $C(T) = \gamma T$ для $T > T_c$.

3. Найти отношение парамагнитных восприимчивостей χ_s/χ_n при $T = 0$ для сверхпроводника с сильным спин-орбитальным рассеянием, $\Delta\tau_{SO}/\hbar \ll 1$.

Литература: P.W.Anderson, Phys. Rev.Lett. **3**, 325 (1959); А.Абрикосов и Л.Горьков, ЖЭТФ **42**, 1088 (1962).

4. Вывести уравнения для $T_c(\tau)$ и для щели в спектре $\Delta(\tau)$ для случая магнитных примесей в обычном сверхпроводнике.

Литература: А.А.Абрикосов, Л.П.Горьков, ЖЭТФ **39**, 1781 (1960); Л.Левитов и А.Шитов

5. Найти критическое значение H_c параллельного магнитного поля, разрушающего сверхпроводимость при $T = 0$ в тонкой грязной ($l \ll \xi$) пленке толщины $d \ll \xi, \lambda$ из-за орбитального эффекта. Сравнить результат с полученным для той же системы вблизи T_c методом уравнений Гинзбурга-Ландау.

6. Для сверхпроводящего состояния типа В-фазы ^3He найти критическую концентрацию примесей, подавляющую сверхпроводимость. Считать известным сечение рассеяния на одной примеси и низкотемпературную длину корреляции в чистом пределе ξ_0 . Затем найти область (по концентрации примесей) существования бесщелевого сверхпроводящего состояния.

Литература: АГД, Л.Левитов и А.Шитов, Де Жен (глава 8), В.Минеев и К.Самохин.

Дополнительная литература: N. Kopnin, "Theory of nonequilibrium superconductivity"; А.В.Свидзинский, "Пространственно-неоднородные задачи сверхпроводимости" , Москва, 1982.