

ТЕМПЕРАТУРНО-ЗАВИСИМЫЕ ПЕРЕХОДЫ МЕЖДУ S_{\pm} И S_{++} СОСТОЯНИЯМИ В СВЕРХПРОВОДНИКАХ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА*

В.А. Шестаков[†]

Научный руководитель М.М. Коршунов
доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник

*Институт физики им. Л.В. Киренского
ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»*

В двухзонной модели сверхпроводящих соединений железа изучена зависимость сверхпроводящих щелей как от наличия беспорядка, так и от температуры. В чистом пределе система находится в s_{\pm} состоянии, в котором знаки сверхпроводящих щелей в различных карманах поверхности Ферми различны. Рассеяние на немагнитных примесях приводит к смене знака меньшей щели, что приводит к переходу из s_{\pm} в s_{++} состояние, в котором знаки сверхпроводящих щелей одинаковы во всех карманах поверхности Ферми [1, 2]. Мы показали [3], что этот переход зависит от температуры, то есть существует определённая область на фазовой диаграмме «температура–беспорядок», в которой происходит этот переход. Существует узкий диапазон значений интенсивности рассеяния на примесях Γ_a , пропорциональной концентрации примесей [1, 2],

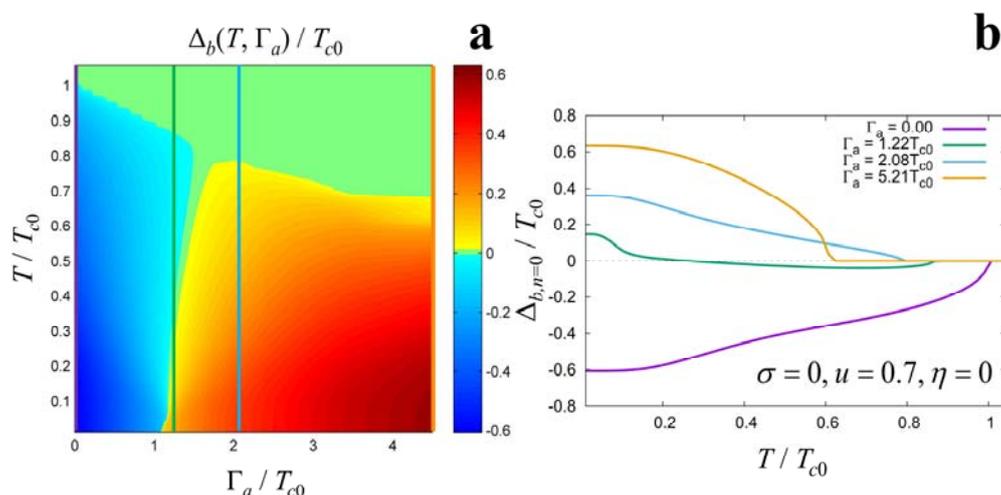


Рис. Зависимость малой щели при первой мацубаровской частоте $\Delta_{b,n=0}$ от интенсивности рассеяния на примесях Γ_a и температуры T в пределе слабого рассеивающего потенциала примеси (борновский предел [1, 2]). (а) фазовая диаграмма «температура–беспорядок», (б) температурная зависимость $\Delta_{b,n=0}$ для фиксированных значений Γ_a . Все величины даны в единицах критической температуры сверхпроводящего перехода в чистом пределе $T_{c0} = 40$ К

* Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда развития теоретической и математической физики «Базис».

[†] © Шестаков В.А., 2019

для которых система, перейдя в s_{++} состояние при низких температурах, с повышением температуры возвращается в s_{\pm} состояние. С ростом Γ_a , температура $s_{++} \rightarrow s_{\pm}$ перехода смещается к критической температуре T_c , и в конечном итоге s_{++} состояние оказывается единственным для высоких концентраций примесей.

Список литературы

1. Efremov D. V. et al. Disorder-induced transition between s_{\pm} and s_{++} states in two-band superconductors // Phys. Rev. B. 2011. № 84. P. 180512-1–180512-4.
2. Коршунов М. М., Тогушова Ю. Н., Долгов О. В. Примеси в многозонных сверхпроводниках // Усп. физ. наук. 2016. Т. 186. №. 12. С. 1315–1347.
3. Shestakov V. A. et al. Temperature-dependent $s_{\pm} \leftrightarrow s_{++}$ transitions in the multiband Model for Fe-based superconductors with impurities // Symmetry. 2018. №10. P. 323–334.