

CPT study of the Fermi-surface reconstruction in the t-J model

I. Ivantsov

A number of recent experiments have highlighted a remarkable transformation of a large cuprate Fermi surface into small pockets in the underdoped region signaling a breakdown of a conventional Fermi liquid theory in the PG phase. The qualitative agreement of the experimental data with Fermi surface calculations within phenomenological models based on the measured parameters of the CDW order, suggests that this reconstruction is caused by the bidirectional charge ordering. To address this problem, we employ the cluster perturbation theory based on the exact diagonalization of small clusters for the low doped t-J model. In this way, we show that the translation symmetry breaking and explicitly accounting of the short range correlations induce the FS reconstruction into a nodal electron pocket accompanied by two hole pockets as predicted by mean field calculation and in agreement with experimental data. In contrast to the phenomenological models this approach does not require the introducing of the CDW modulation term by hand and allows to obtain the FS reconstruction based on strongly electron correlations.

Реконструкция поверхности Ферми в t-J модели в рамках кластерной теории возмущений

И. Д. Иванцов

В ряде недавних экспериментальных работ было выявлено значительное изменение поверхности Ферми слабодопированных купратов, указывающее на неприменимость стандартного Ферми-жидкостного описания в псевдощелевой фазе. В то же время, многочисленные экспериментальные данные и численные расчеты указывают на то, что такая реконструкция поверхности Ферми вызвана наличием волны зарядовой плотности. Для исследования этой проблемы мы используем метод кластерной теории возмущений основанной на точной диагонализации малых кластеров в случае слабодопированной t-J модели. В таком случае, нарушение трансляционной симметрии и явный учет ближних корреляций приводит к реконструкции поверхности Ферми в электронный карман, расположенный в нодальной области, и дополнительно к двум маленьким дырочным карманам, как и предсказано в ряде экспериментальных и теоретических работ. В свою очередь, данный подход не требует введения в модель дополнительных параметров модуляции волны зарядовой плотности, что позволяет получить реконструкцию поверхности Ферми как следствие сильных электронных корреляций.