

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ КОЭФФИЦИЕНТА ХОЛЛА В СИСТЕМАХ С СИЛЬНЫМ ЭЛЕКТРОН- ФОНОННЫМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ И ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТЬЮ НОСИТЕЛЕЙ ЗАРЯДА

Джантемиров А.Х.¹

¹) ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», Физический факультет, 344090,
Ростов-на-Дону, ул. Зорге, 5
E-mail: dzhantemirov.27@yandex.ru

MODELING HALL COEFFICIENT TEMPERATURE DEPENDENCE IN SYSTEMS WITH STRONG ELECTRON-PHONON INTERACTION AND HIGH CHARGE CARRIER DENSITY

Dzhantemirov A.Kh.¹

¹) Southern federal university, Physics department, 344090, Rostov-on-Don, Zorge, 5

Hall coefficient temperature dependence in systems with strong electron-phonon interaction is studied. The possibility of coexistence of autolocalized and delocalized charge carriers is considered. The results are compared with experimental data obtained on cuprates.

Для моделирования коэффициента Холла использована термодинамическая функция распределения, учитывающая возможность сосуществования автолокализованных и делокализованных состояний носителей заряда [1]. Концентрации носителей заряда в разных состояниях получены вариационным методом с радиусом биполярона в качестве параметра вариации, минимизируя свободную энергию системы [2]. Из экспериментальных данных выделена доля дырок из верхней половины нижней Хаббардовской зоны, участвующих в проводимости, как функция уровня допирования. Коэффициент Холла в таком случае может быть получен в виде:

$$R_H = 1/en_{\text{eff}},$$

$$n_{\text{eff}} = n_l + D(n_{\text{deloc}})n_u,$$

где n_l и n_u – концентрации дырок в нижней и верхней половинах нижней Хаббардовской зоны соответственно, $D(n_{\text{deloc}})$ – функция доли дырок из верхней половины зоны, участвующих в проводимости, а n_{deloc} – концентрация делокализованных носителей заряда.

На рис. 1 представлены результаты моделирования температурной зависимости коэффициента Холла для разных уровней допирования и экспериментальные данные для образца YBCO.

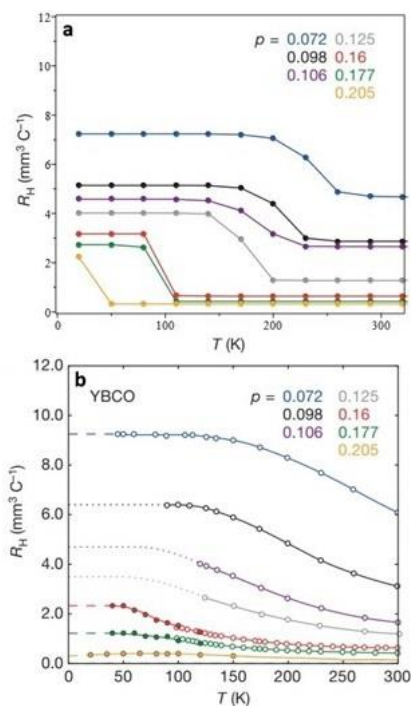


Рис. 1. Сравнение результатов моделирования температурной зависимости коэффициента Холла с экспериментальными данными. а) Результаты моделирования. б) – Экспериментальные данные, полученные на образцах YBCO [3]

1. A. E. Myasnikova, E. N. Myasnikov, D. V. Moseykin and I. S. Zuev, Distribution of charge carriers at strong electron–phonon interaction and “vertical dispersion” in ARPES spectra of cuprates, *Phys. Lett. A* 379, 458 (2015).
2. A. E. Myasnikova, T. F. Nazdracheva, A. V. Lutsenko, A. V. Dmitriev, A. H. Dzhantemirov, E. A. Zhileeva, and D. V. Moseykin, Strong long-range electron–phonon interaction as possible driving force for charge ordering in cuprates, *J. Phys.: Condens. Matter* 31, 235602 (2019).
3. S. Badoux et al., Change of carrier density at the pseudogap critical point of a cuprate superconductor, *Nature* 531, 210 (2016)