

Рентгеновские спектры и электронная структура высокотемпературных сверхпроводников

Э.З. Курмаев

Институт физики металлов УрО РАН, г. Екатеринбург

Представлены результаты систематических исследований электронной структуры различных типов высокотемпературных сверхпроводников методами рентгеновской эмиссионной и абсорбционной спектроскопии.

Методом спектроскопии резонансного неупругого рассеяния рентгеновских лучей (RIXS) экспериментально исследована дисперсия энергетических полос в соединении MgB_2 . Полученное количественное согласие с одноэлектронным LDA-зонным расчетом свидетельствует о том, что электрон-электронные взаимодействия несут существенный вклад для описания электронной структуры этого соединения [1]. Сопоставление нерезонансных рентгеновских эмиссионных спектров графита, AlB_2 и MgB_2 в шкале энергий связи согласуется с представлениями о переносе заряда от σ к π -полосам, что приводит к образованию дырок в связующих σ -состояниях у вершины валентной зоны и обеспечивает высокие значения плотности электронных состояний на уровне Ферми в MgB_2 [2].

Исследования RIXS-спектров соединения LiBC показали, что тонкая структура К-эмиссионных спектров углерода и бора имеет отличия, вследствие неполной гибридизации С 2p-В 2p-состояний [3]. Делается вывод о том, что модель жесткой полосы, на основании которой предсказаны [4] (но экспериментально не обнаружены [5]) высокие значения T_c в этом соединении неприменима к зонной структуре этого соединения.

На примере исследования рентгеновских эмиссионных спектров ванадия в соединениях $(Cu,V)Sr_2Ca_{n-1}Cu_nO_x$ ($n=3-7$) [6] и фтора в соединениях $Sr_2Ca_{n-1}Cu_nO_{2n+\delta}F_{2\pm y}$ ($n=2$ and 3) рассматривается возможность исследования электронной структуры примесных атомов в многокомпонентных ВТСП-купратах.

Работа поддержана Советом по грантам Президента РФ для поддержки ведущих научных школ РФ (грант НШ-1026.2003.2) и Минпромнауки РФ (проект «Сверхпроводимость мезоскопических и сильно коррелированных систем»).

1 A.V. Sikiliv, E.Z. Kurmaev, S. Leitch, A. Moewes, J. Kortus, L.D. Finkelstein, N.a. Skorikov, C. Xiao and A. Hirose, *J. Phys.: Condens. Matter* 15 (2003) 2081.

2. E.Z. Kurmaev, I.L. Lyakhovskaya, J. Kortus, A. Moewes, N. Miyata, M. Demeter, M. Neumann, M. Yanagihara, M. Watanabe, T. Muranaka and J. Akimitsu, *Phys. Rev. B* 65 (2002) 134509.

3. P.F. Karimov, N.A. Skorikov, E.Z. Kurmaev, L.D. Finkelstein, S. Leitch, J. MacNaughton, A. Moewes, and T. Mori, *J. Phys.: Condens. Matter* 16 (2004) 5137.

4. H. Rosner, A. Kitaigorodsky and W. Pickett, *Phys. Rev. Lett.* 88 (2002) 127001.

5. A. Bharathi, S. Jemima Balaselvi, M. Premila, T.N. Sairam, G.L.N. Reffy, C.S. Sunder, Y. Hariharan, *Solid State Commun.* 124 (2002) 423.

6. E.Z. Kurmaev, A. Moewes, G.T. Woods, T.A. Callcott, N.D. Zhigadlo, E. Takayama-Muromachi, V.R. Galakhov, and D.L. Ederer, *J. Solid State Chem.* 170 (2003) 188.