

# Efekty Międzypasmowe w Nadprzewodnikach Niejednorodnych

Anna Ciechan, Karol Izydor Wysokiński

*Instytut Fizyki UMCS, Radziszewskiego 10, 20-031 Lublin*

Nadprzewodnictwo realizowane w ramach modeli wielopasmowych analizowane było już na przełomie lat 50-tych i 60-tych [1]. W ostatnich latach modele wielopasmowe są znów intensywnie badane w kontekście nadprzewodnictwa w  $MgB_2$ , wysokotemperaturowych tlenków miedziowych czy  $SrRuO_4$  [2]. Najnowsze wyniki pojawiają się w ramach badań nowo odkrytych pniktydków żelazowych [3], których opis wymaga minimum dwóch pasm [4], a efekty międzypasmowe wydają się odgrywać kluczową rolę [5].

Proponowany przez nas model zawiera dwa orbitale na każdym węźle sieci. Rozwiązywane są równania Bogoliubova de Gennesa w przestrzeni rzeczywistej z periodycznymi warunkami brzegowymi [6]. W ramach tego modelu rozważamy zarówno jednorodne jak i niejednorodne nadprzewodniki, w których właściwości lokalne zmieniają się od punktu do punktu. Efekty sprzężenia pasm są wprowadzane zarówno przez hybrydyzację, jak i przez międzypasmowe oddziaływania parujące. Domieszki występujące w realnych układach rozpraszają elektrony nie tylko w ramach pojedynczego pasma, ale i pomiędzy różnymi pasmami. Szczególną uwagę skupiamy na wpływie domieszek międzypasmowych w nadprzewodnikach z dominującym oddziaływaniem międzyorbitalnym. Bogate spektrum parametrów daje szerokie pole do badań teoretycznych. Praca skupiona będzie głównie na efektach dwupasmowych w małych układach niejednorodnych, zawierających 200-400 węzłów sieci. Zastosowana struktura pasm jest charakterystyczna dla pniktydków żelazowych. Analizujemy właściwości lokalne układów, takie jak lokalne parametry porządków i lokalna gęstość stanów i właściwości globalne, tj. średnie parametry porządku, temperatura krytyczna czy ciepło właściwe [7].

[1] H. Suhl, B.T. Matthias, L.R. Walker, *Phys. Rev. Lett.* **3**, 552 (1959); V. Moskalenko, *Fiz. Met. Metalloved* **8**, 503 (1959); M. Suffczynski, *Phys. Rev.* **128**, 1538 (1962); J. Kondo, *Prog. Theor. Phys.* **29**, 1 (1963).

[2] B. K. Chakravarty, *Phys. Rev. B* **48**, 4047 (1993); Y. Maeno, H. Hashimoto, K. Yoshida, S. Nishizaki, T. Fujita, J. G. Bednorz and F. Lichtenberg, *Nature* **372**, 532 (1994); A. M. Martin, G. Litak, B. L. Gyorffy, J. F. Annet, K. I. Wysokiński, *Phys. Rev. B* **60**, 7523 (1999), J. Nagamatsu, N. Nakagawa, T. Muranaka, Y. Zenitani, J. Akumitsu, *Nature* **410**, 63 (2001).

[3] Y. Kamihara, H. Hiramatsu, M. Hirano, R. Kawamura, H. Yanagi, T. Kamiya, H. Hosono, *J. Am. Chem. Soc.* **128**, 10012 (2006); Y. Kamihara, T. Watanabe, M. Hirano, H. Hosono, *J. Am. Chem. Soc.* **130**, 3296 (2008).

[4] S. Raghu, Xiao-Liang Qi, Chao-Xing Liu, D. Scalapino, Shou-Cheng Zhang, *Phys.Rev.B* **77**, 220503(R) (2008).

[5] O. V. Dolgov, I. I. Mazin, D. Parker, A. A. Golubov, *Phys. Rev. B* **79**, 060502(R) (2009); V. G. Kogan, C. Martin, R. Prozorov, *Phys. Rev. B* **80**, 014507 (2009).

[6] A. Ciechan and K.I. Wysokiński, *Acta Physica Polonica A* **114**, 73 (2008); A. Ciechan, J. Krzyszczyk, K.I. Wysokiński, *Journal of Physics: Conference Series* **150**, 052283 (2009).

[7] A. Ciechan and K.I. Wysokiński, *Interorbital pair scattering in clean and impure superconductors* – w przygotowaniu.