

Abstrakt

Głównym celem tej pracy doktorskiej jest opisanie wybranych właściwości magnetycznych i nadprzewodzących silnie skorelowanych układów przy pomocy dwóch modeli teoretycznych: rozszerzonego modelu t - J (a dokładniej modeli t - J - U oraz t - J - U - V) oraz dwuorbitalowego, sieciowego modelu Andersona (ALM). W tym celu użyto statystycznie konsystentnego przybliżenia Gutzwillera (SGA), które rozszerza standardową teorię renormalizacji pola średniego (RMFT). Pierwszy z modeli (rozszerzony model t - J) został użyty do zbadania stabilności faz antyferromagnetycznej (AF) oraz fali gęstości ładunku (CDW), a także do rozważenia ich współzawodnictwa lub współistnienia ze stanami wysokotemperaturowego nadprzewodnictwa (HTS). Drugi model (ALM) posłużył do opisu magnetyzmu w związku UGe_2 oraz do wyjaśnienia klasycznych oraz kwantowych zjawisk krytycznych w tym układzie. W obu przypadkach uzyskano zgodność z wynikami eksperymentalnymi (dla modelu t - J jakościową, a dla ALM ilościową).

Niniejsza praca doktorska podzielona jest na dwie części. W pierwszej zawarte jest wprowadzenie do tematu pracy, pokazane jest wyprowadzenie użytych modeli oraz przedstawione są metody użyte do ich rozwiązywania. W części tej pokazane jest też w jaki sposób wyprowadzić współczynniki renormalizacyjne Gutzwillera, a także omówiona jest pewna dwuznaczność tego wyprowadzenia gdy układ posiada dodatkowe symetrie (przykładowo AF lub CDW). Pokazana jest przyczyna takich rozbieżności oraz ich możliwy wpływ na uzyskiwane wyniki. Część ta zakończona jest dodatkiem, w którym umieszczone zostały niektóre szczegółowe rachunki. W części drugiej zgromadzone są oryginalne publikacje, które stanowią główną treść tej rozprawy. Każdy z artykułów poprzedzony jest krótkim wprowadzeniem.