



KONWERSATORIUM INSTYTUTU FIZYKI UMCS

11.03.2010 r., godz. 11¹⁵, Aula IF im. St. Ziemeckiego

Dr Andrzej Staszczak

(Katedra Fizyki Teoretycznej, Instytut Fizyki)

„Wielomodalne rozszczepienie oraz egzotyczne struktury ciężkich i superciężkich jąder atomowych”

Teoria funkcjonału gęstości (DFT, ang. density functional theory) opiera się na twierdzeniach odwołujących się do istnienia uniwersalnego funkcjonału energii opisującego stany podstawowe kwantowych układów wielu ciał. Metoda funkcjonałów gęstości z powodzeniem stosowana jest do opisu układów atomowych w chemii kwantowej oraz w fizyce ciała stałego.

Poszukiwanie uniwersalnego (*ab-initio*) funkcjonału gęstości dla samozwiązanych układów nukleonów - jakimi są jądra atomowe - pozostaje ciągle nierozwiązanym problemem. Stosowane w praktyce jądrowe funkcjonały gęstości zawierają stałe sprzężenia (parametry), które są dopasowywane do danych eksperymentalnych. Standardowe jądrowe DFT zawierają około dziesięciu parametrów i przy ich zastosowaniu energie wiązania wszystkich znanych jąder atomowych odtwarzane są z błędem (RMSE) ok. 2 MeV.

W swojej prezentacji przedstawię wyniki uzyskane z zastosowaniem jądrowego funkcjonału gęstości skonstruowanego w oparciu o efektywne oddziaływanie zerowego zasięgu typu Skyrme'a, które modeluje oddziaływanie nukleonów w jądrze. Stosując zasadę wariacyjną podczas minimalizacji funkcjonału gęstości otrzymujemy równania średniego pola Hartree-Focka-Bogoliubova (Skyrme-HFB) lub Skyrme-HF+BCS. Nakładając dodatkowe więzy (deformacje) na rozwiązania równań średniego pola możemy opisywać własności jąder nie tylko w stanie podstawowym, lecz również w stanach zdeformowanych. Metoda ta pozwala badać powierzchnie energii jądra, jako funkcje wybranych deformacji.

Samozgodny charakter modelu wraz z zapewnieniem możliwości łamania przez układ wszystkich symetrii pozwala - między innymi - na precyzyjny opis bimodalnego rozszczepienia obserwowanego w obszarze ciężkich jąder atomowych oraz na zaproponowanie nowego, trójkanałowego rozszczepienia.

Przedstawione zostaną również egzotyczne struktury uzyskane w tym modelu dla jąder superciężkich podlegających silnej deformacji spłaszczenia (ang. oblate deformation).

Uprzejmie zapraszam wszystkich pracowników, doktorantów i studentów Instytutu Fizyki.

Zbigniew Korczak