

Jedným z najdôležitejších problémov modernej teoretickej jadrovej fyziky je schopnosť presne predpovedať štruktúru atómových jadier. Na získanie výsledkov, ktoré súhlasia s experimentálnymi údajmi, je potrebné vyriešiť mnoho časticový jadrový problém s dostatočne vysokou presnosťou. Ab initio metódy sa pokúšajú vyriešiť tento problém tak, že riešia vzniklú Schrödingerovu rovnicu pre všetky nukleóny a s realistickými interakciami. Kvôli vysokým výpočtovým nárokom ich bolo donedávna možné aplikovať len na ľahké jadrá. V tejto práci stručne prezentujeme teóriu za tzv. symmetry-adapted no-core shell modelom, ktorý umožňuje na základe vnútornej symetrií jadier zmenšiť modelový priestor, čím sa dosiahne zníženie dimenzie matice Hamiltoniánu, pričom ostane zachovaná konvergencia vypočítaných maticových elementov. Pomocou štúdia beta rozpadov rôznych jadier skúmame schopnosti tohto modelu predpokladať výsledky, ktoré súhlasia s experimentom a diskutujeme možné použitia tohto modelu pre skúmanie fyziky za hranicami štandardného modelu.