

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: **Stanislav Valenta**
Název práce: **Fotonové silové funkce v jádře ^{177}Lu z měření dvoukrokových gamma kaskád**
Studijní program a obor: **jaderná a subjaderná fyzika**
Rok odevzdání: **2010**

Jméno a tituly oponenta: **prof. RNDr. Jan Kvasil, DrSc.**
Pracoviště: **Ústav částicové a jaderné fyziky**
Kontaktní e-mail: **kvasil@ipnp.troja.mff.cuni.cz**

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího/opponenta:

V diplomové práci jsou srovnávána experimentální data o fotonových silových funkcích v ^{177}Lu získaná z reakce $^{176}\text{Lu} (n, \gamma) ^{177}\text{Lu}$ s Monte Carlo simulacemi produkovanými programem

DICEBOX. Výsledné jádro v neutronovém radiálním záchytu (n, γ) je vysoce excitované a deexcituje se kaskádou γ - přechodů. Výsledné spektrum γ - kvant závisí na hustotách hladin jádra a na pravděpodobnostech jednotlivých γ - přechodů (přesněji na energetickém rozdělení pravděpodobností γ - přechodů různých multipolarit a typů, což podle definice jsou fotonové silové funkce). Program DICEBOX, vytvořený na MFF UK, umožňuje v rámci tzv. Extremního Statistického Modelu testovat různé tvary fotonových silových funkcí různých multipolarit a typů a též různé tvary hustot jaderných stavů.

Konkrétně v diplomové práci byla srovnávána experimentální a simulovaná spektra dvoukrokových γ - kaskád (dva γ - přechody jdoucí ze záchytového stavu přes intermediální stav do základního stavu nebo do nízko-ležících excitovaných stavů zkoumaného jádra). Simulovaná spektra byla určena při různých předpokladech o fotonových silových funkcích zmíněných dvou γ - přechodů a pro různé modely hustot hladin. Experimentální spektra byla získána reakcí

$^{176}\text{Lu} (n, \gamma) ^{177}\text{Lu}$ na reaktoru ÚJV v Řeži. Analyzou bylo zjištěno, že ve dvoukrokových γ - kaskádách v ^{177}Lu hlavní roli hrají E1 a M1 přechody. Byly určeny hlavní charakteristiky scissor mody (orbitální část M1): střed rezonance cca 4MeV, šířka rezonance cca 1MeV. Co se týče E1 mody, nejlepší souhlas s experimentem dávají modely silové funkce s nenulovou limitou pro $E_\gamma \rightarrow 0$.

Diplomová práce je napsána srozumitelně a s relativně dobrou angličtinou. Z formálního hlediska bych vytkl používání velkého množství zkratk, což značně ztěžuje čtení práce. Domnívám se, že předložená práce splňuje všechny předpoklady kladené na diplomovou práci a navrhuji ji hodnotit jako výbornou.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- M1 přechodový operátor má dvě komponenty, orbitální (zodpovědnou za tzv. scissor modu resp. rezonanci) a spinovou (zodpovědnou za tzv. spin-flip rezonanci). Pravděpodobnost přechodu je dána kvadrátem maticového elementu přechodového operátoru a tudíž obě výše zmíněné komponenty interferují. Je známo, že scissor moda rezonuje v oblasti cca 3MeV a spin-flip moda v oblasti cca 6MeV a že obě tyto mody nejsou striktně odděleny, tj. překrývají se, a jsou vždy přítomny obě dvě. Není mi proto jasné, proč se v diplomové práci uvažovaly v simulacích i případy, kdy se předpokládalo, že je přítomna pouze jedna z M1 částí (scissor nebo spin-flip).
- Modely silových funkcí E1, M1, E2, ... užívané v simulacích by měly být konzistentní, tj. určované v rámci jednoho jaderného modelu. Fyzikálně mi není jasná situace užívaná v diplomové práci, kdy např. pro E1 se předpokládá KMF model a současně pro M1 SF model a pro E2 SP model (tj. současné užívání úplně různých modelů pro různé mody).

Rád bych, kdyby diplomant tyto mé poznámky okomentoval.

Práci

doporučuji uznat jako diplomovou/bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně velmi dobře dobře neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: 1.9.2010

