

Vyjádření školitele k doktorské dizertační práci Stanislava Valenty "Study of statistical γ decay in well-deformed rare-earth nuclei"

Stanislav Valenta ve své dizertační práci volně navazuje na svoji diplomovou práci, v níž se také pod mým vedením zabýval fotonovými silovými funkcemi v deformovaném jádře ^{177}Lu . Fotonové silové funkce jsou veličiny, které se používají k popisu rozpadu jader v oblasti, kde už nejsou přesně známi jednotlivé hladiny (typicky nad energiemi většími než asi 1-2 MeV). Studium těchto silových funkcí bylo populární zejména v šedesátých a sedmdesátých letech 20. století. Poté asi na dvě desetiletí zájem o jejich studium výrazně ochabl, ale v posledních asi 15-20 letech jsou opět významným objektem zájmu. Tento obnovený zájem byl podmíněn dvěma hlavními důvody. Za prvé, znalost fotonových silových funkcí je nutná pro komplexní výpočty v jaderné astrofyzice pro obrovské množství (i nestabilních) jader a také pro popis γ rozpadů zejména „těžších“ transuranů, které by měly vznikat zvláště v plánovaných jaderných reaktorech využívajících rychlých neutronů. Druhým důvodem se pak stala dostupnost nových typů experimentů, zejména koincidenčních, které umožňují získávat informace o těchto veličinách.

Právě zpracování dat ze dvou takových experimentů je předmětem dizertační práce S. Valenty. Konkrétně byla zpracovávána: (i) data z koincidenčního měření fotonů pocházejících z rozpadu izolovaných neutronových rezonancí, identifikovaných pomocí metody měření doby letu, na třech Dy izotopech - tato data byla získána na experimentu DANCE v Los Alamos National Laboratory (LANL) - a (ii) data z měření tzv. dvoukrokových gamma kaskád pocházejících ze zachytu termálního neutronu na dvou Gd izotopech měřených v ÚJF v Řeži. Metoda použitá k získání informací o silových funkcích je založena na porovnávání naměřených spekter se spektry simulovanými v rámci statistického modelu za různých předpokladů o tvarech silových funkcí a hustot jaderných hladin. Tato metoda je dlouhodobě vyvíjena a aplikována na řadu experimentů naší skupinou na Karlově Univerzitě. Jelikož experimentální spektra z naprosté většiny experimentů jsou výsledkem složité mezihry mezi silovými funkcemi a hustotou hladin, jsou metody používané ke studiu těchto veličin často poměrně komplikované a „nepřímé“ – nedovolují říci, jak přesně vypadá optimální model. Výsledky z měření na Gd a na dvou Dy izotopech už byla publikována ve Physical Review C. Výsledky, ke kterým autor dizertační práce dospěl a jež jsou shrnuty v závěrech práce, jsou velmi zajímavé a ukazují na to, že náš obraz o rozpadech jader při vyšších excitačních energiích není příliš uspokojivý.

Zpracovávání výsledků prováděl Stanislav Valenta v podstatě zcela sám a během zpracování přicházel často s velmi zajímavými idejemi. Speciálně bych vyzdvihl jeho dominantní příspěvek k výrazně upravené metodice zpracování dat z experimentu DANCE, která je krátce prezentována v publikovaném článku o Dy izotopech a jejíž podrobnější popis bude součástí článku, který v současné době připravujeme pro časopis Nuclear Instruments and Methods. Pokud jde o dizertační práci samotnou, nemám k ní výraznějších připomínek. Autor snad mohl jen lépe objasnit svůj (dominantní) podíl na prezentovaných výsledcích.

Rád bych zdůraznil, že kromě výsledků prezentovaných v předkládané práci, se Stanislav Valenta v průběhu doktorského studia výrazně podílel i na zpracování dat z dalších experimentů. Z důvodů kompaktnosti dizertační práce do ní ale nebyl popis těchto experimentů zařazen. Speciálně bych vypíchl zejména jeho příspěvek ke zpracování unikátních experimentálních dat z Dy měření multi-krokových kaskád pomocí detektoru EXOGAM na svazku tepelných neutronů v ILL Grenoble, zmíněnému v poslední kapitole práce. Tato data zatím nebyla publikována, protože ověřování simulace detektorového

systemu ještě není zcela dokončeno. A pak také velmi významný příspěvek k finální podobě několika publikací prezentujících výsledky z radiačního zachytu neutronů na experimentu n_TOF. Na těchto publikacích se významně podílel jednak podstatnými připomínkami k použitému postupu při zpracovávání dat a pak také příspěvkem ke statistické analýze vlastností rezonancí. Z již publikovaných (ve Physical Review C) se jednalo zejména o práce o výsledcích z rezonančního radiačního zachytu na ^{238}U , ^{241}Am a ^{242}Pu .

Závěrem konstatuji, že předložená práce splňuje všechny požadavky kladené na doktorskou dizertační práci a doporučuji, aby Stanislavu Valentovi byl po úspěšné obhajobě udělen titul PhD.

doc. Milan Krtička, PhD.

V Praze dne 29. 8. 2018