

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломна работа за придобиване на образователно-квалификационна степен
магистър

Дипломант: Иван Анастасов

Специалност: Физика на ядрото и елементарните частици

Факултет: Физически факултет

Университет: Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Тема на дипломната работа: „*Extraction of the Coulomb excitation yields of low-lying states of ^{214}Ra* “

Рецензент: доц. д-р Калин Гладнишки, ФзФ, СУ “Св. Климент Охридски”

Обща характеристика на работата

Представената ми за рецензия магистърска теза е с обем 40 страници, съдържа 26 фигури и 4 таблици, използва 20 литературни източника, предимно публикации в областта на ядрената структура и Кулоновото възбуждане. Обемът и оформлението отговарят на изискванията за магистърска степен.

Работата е структурирана логично и включва следните основни глави:

Увод и мотивация – представен е научният контекст, значението на ядрата около $N=126$ и целите на изследването.

Теоретична част – разгледани са основите на Кулоновото възбуждане, електромагнитните преходи и връзката между добиви, матрични елементи и вероятности $B(E2)$.

Експериментална установка – описани са инфраструктурата HIE-ISOLDE (CERN), детекторните системи Miniball и DSSSD, както и използваните мишени.

Анализ на данните – подробно са изложени процедурите по калибриране, селекция на събития, доплерова корекция и определяне на добивите.

Резултати и обсъждане – представени са определените добиви за ниско лежащите състояния в ^{214}Ra и тяхната роля като входни параметри за GOSIA анализ.

Структурата е ясна и последователна, като изложението следва логиката на експерименталния анализ.

Темата на дипломната работа е свързана с изследване на свойствата на ядрото на ^{214}Ra , което се намира в близост до магическото число $N=126$. Основната научна мотивация е проверката на валидността на сеньорити-схемата в изотопната верига Po–

Rn–Ra, провокирана от несъответствия в стойностите на теоретичните изчисления и експерименталните данни за редуцираната вероятност за преход - $V(E2)$ в ядрото на ^{210}Po .

Изследването на ^{214}Ra представлява естествено продължение на тази систематика и е научно добре обосновано.

Съществена част от работата е посветена на калибровката и анализа на данните от двустранния силициев детектор DSSSD, използван за регистрация на частици.

В работата е извършена енергийна калибровка на двустранния силициев детектор DSSSD. Използван е анализ на p - n корелацията между сигналите от двете страни на детектора с цел подбор на коректно реконструирани събития.

Калибровката е проверена чрез сравнение с очакваните кинематични зависимости при Кулоново разсейване. Това позволява надеждно определяне на енергията и позицията на регистрираните частици, което е необходимо за последващото извличане на добивите.

Този етап е съществен, тъй като точността при определяне на ъгъла на разсейване влияе пряко върху определянето на добивите.

За определяне на добивите дипломантът е направил селекция на събития по кинематични критерии, доплерова корекция на γ -линиите, определяне на интензитетите на наблюдаваните преходи и е определил относителните добиви за двете използвани мишени.

Тези добиви представляват входен параметър за последващ анализ с програмата GOSIA, чрез който ще бъдат определени електромагнитните матрични елементи.

В работата е отчетено наличие на рентгенови линии в съвпадение с прехода $2_1^+ \rightarrow 0_1^+$ при мишена ^{120}Sn . Авторът предлага интерпретация, свързана с възможно силно конвертирано състояние. Тази интерпретация е представена като работна хипотеза.

В работата липсва количествена оценка на систематичните неопределености в извлечените добиви. По-подробно обсъждане на статистическите грешки и на влиянието на фоните събития би допринесло за по-пълна оценка на точността на резултатите.

В заключение искам да кажа, че магистърската теза на Иван Анастасов представлява сериозна експериментална работа, изпълнена в международна изследователска среда. Дипломантът демонстрира много добро владение на експерименталната техника, задълбочено разбиране на метода на Кулоновото възбуждане както и високо ниво на компетентност при анализа на детекторни данни съчетани със способност за самостоятелна интерпретация на наблюдавани ефекти.

Работата напълно отговаря на изискванията за придобиване на образователно-квалификационна степен магистър по физика. Предлагам тезата да бъде приета за защита.

Предложена оценка: Отличен (6.00)

Въпроси към дипломанта

- 1) Как влияе разликата в поведението на p- и n-страната на DSSSD детектора върху точността при определяне на ъгъла на разсейване и съответно върху получените добиви?
- 2) Каква е чувствителността на получените добиви към избора на ъгови интервали при анализа и как това би повлияло на последващия анализ GOSIA?
- 3) Ако съществува силно конвертирано O_2^+ състояние в ^{214}Ra , как това би се отразило върху определянето на матричните елементи в анализа с GOSIA?

25.02.2026 г.

гр. София

/доц. д-р Калин Гладнишки/