

С Т А Н О В И Щ Е

за дисертационен труд представен за присъждане на образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност 4.1. Физически науки, Ядрена физика

Дисертант: Станимир Петров Кисьов

Тема: СТРУКТУРА НА НИСКОЛЕЖАЩИ СЪСТОЯНИЯ В СЛАБО ДЕФОРМИРАНИ И ПРЕХОДНИ ЯДРА

Становище от: Венцислав Русанов Янков, доц. дфзн, Физически факултет на СУ “Св. Климент Охридски” катедра Атомна физика

1. Общо описание на представените материали. Представените материали включват дисертация и автореферат на хартиен носител и в електронен вид. Допълнително, в електронен вид са представени копия от публикации върху, които е построен дисертационния труд и всички необходими материали, обикновено представени в документите като диплома, автобиография и т. н. Всички публикувани научни материали са свързани с дисертацията и най-общо мога да ги квалифицирам по тематика като Експериментална ядрена физика свързана с изследване на ядрената структура. Редуциране на публикациите не се налага и всички представени материали се приемат за рецензиране. В дисертацията няма отделно формулирани цели на изследването. Във въведението се обяснява интереса към структурата на преходни и слабо деформирани ядра в масовата област $A \sim 100$ аму със смесването на едночастични и колективни ефекти, усложняващи схемите на разпадане, трудности при обяснението на измерените стойности и необходимост от прилагането на различни методи за анализ. Така във фокуса попадат изотопите на $^{103,105,107}\text{Cd}$, $^{99,101,103,105}\text{Ru}$, някои неутронно-богати изотопи на Мо и други. Експерименталните задачи са свързани с измерване на къси времена на живот от 20 ps до 20 ns по метода на закъсняващите съвпадения. За получаване на средните времена на живот се прилага регресионния, деконволюционния и метода на първите моменти. Сравняват се експериментално получените резултати с теоретично пресметнатите по модела твърд триаксиален ротор плюс частица и двата варианта на модела на взаимодействията бозони и фермиони IBM-1 и IBFM-1.

Дисертационната работа е разработена на 113 страници, съдържа 47 фигури и 10 таблици. Съдържанието е разделено в 8 глави. Цитираната литература включва 127 библиографски източника, предимно журнални статии. Оригиналните резултати са отразени в 8 научни публикации.

В обзорната част на дисертацията, във втора глава се обсъждат електромагнитните преходи, тип и мултиполност, времена на живот на възбудени ядрени състояния, отборни правила и приведени вероятности за преход. Глава трета описва едночастичните и колективни степени на свобода в деформирани ядра, вибрационни и ротационни движения, а също и вече споменатите два алгебрични модела прилагани за теоретичното обяснение на експерименталните резултати. Глава четвърта има експериментален характер и е фокусирана върху свойствата на сцинтилационните детектори от $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ и употребата им в многодетекторната установка ROSPHERE (ROmanian array for γ -SPectroscopy in HEavy ion REactions). Представена е ускорителната система и изградената схема на закъсняващи съвпадения. В следващите три глави са изложени оригиналните експериментални резултати и теоретични моделни пресмятания.

Методът за анализ на експерименталните данни е представен в Глава 5. Обсъдени са процедурите, чрез които са определени периоди на полуразпадане в изотопите на Cd, Ru и Mo. В Глава 6 е дискутирана структурата на изследваните ядра на Cd. Основно внимание е обърнато на нисколежащите състояния с ъглов момент и четност $7/2^+$, както и на еволюцията на $11/2^-$ състоянията в изотопичната верига. Глава 7 представлява анализ на структурата на

изследваните ядра на Ru. Представени са резултати от теоретични пресмятания в рамките на модела на твърд триаксиален ротор плюс частица, модела на взаимодействащите бозони и модела на взаимодействащите бозони и фермиони. Разгледано е съгласуването на експериментални и теоретични стойности за редица наблюдаеми величини. Резултатите от дисертационния труд са систематизирани в Глава 8.

2. Обща характеристика на научната и научноприложната дейност. Основната научна и приложна дейност както отбелязах е в областта на Експерименталната ядрена физика и ядрената структура. Тя е свързана с изпълнението на индивидуалния му план като докторант във Физическия факултет на СУ “Св. Климент Охридски”. От две години докторант Кисьов работи в центъра за ядрени изследвания Магуреле, Букурещ, Румъния. Групата изследва по метода на прелитане неутрони генерирани от мишена с мощно, петаватно лазерно облъчване .

3. Обща характеристика на педагогическа дейност. В индивидуалния план на докторанта беше включена педагогическата дейност по време на докторантурата. Имам писмено уверение от ръководителя на групата в Румъния за работа на докторан Кисьов със студенти и дипломанти изготвящи техните дипломни работи в групата.

4. Основни научни и научноприложни приноси. Основните научни и научноприложни приноси са описани в глава пета, шеста и седма. 1. Установка ROSPHERE е нова и все още се намира в процес на изграждане. В доокомплектоването на системата има български принос и участие на гл. ас. д-р Лалковски и докторант Кисьов както и закупена апаратура, основно свързана със сцинтилационните детектори с кристали от $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$. На тази установка са проведени основните експерименти по измерване на времена на живот. Друга по-малка група измервания са проведени в Института Лауе-Ланжевен, Гренобъл, Франция. Малка част от измерванията са проведени във Варшава, Полша. В дисертационната работа са дискутирани 14 измерени периода на полуразпадане на възбудени ядрени състояния. Измерените периоди на полуразпадане са в широк диапазон от 20 ps до 20 ns, с което са представени възможностите на използваната експериментална установка. 2. Разширена е систематиката за редуцираните вероятности за преходи, разреждащи нисколежащи състояния в масовата област $A \sim 100$ amu. Открити са l -забранени $M1$ преходи в $^{103,105,107}\text{Cd}$, $^{99,101,103}\text{Ru}$, аналогични на известни такива в съседни ядра. 3. Изследвана е триаксиалността на ядрата на Ru в модела на твърд триаксиален ротор плюс частица. Изолирани са състояния, които вероятно не попадат в моделното пространство, включващо само една валентна частица. 4. Направена е интерпретация на структурата на нечетните изотопи на Ru в рамките на IBFM-1, като са използвани едни и същи параметри на бозон-фермионното взаимодействие за описание на състоянията с положителна и отрицателна четност.

Като цяло научните приноси може да бъдат обобщени както следва: 1. Доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни области, проблеми и теории; 2. Получаване и доказване на нови факти; 3. Получаване на потвърдителни факти.

5. Отражение на научните публикации в нашата и чуждестранна литература. Резултатите включени в дисертационния труд са публикувани в престижни международни научни списания с висок импакт фактор: две работи във Phys. Rev. C, Eur. Phys. Journal A, J. Phys. Conf. Ser. и др. Въпреки, че публикациите са излезли от печат сравнително наскоро работата от Phys. Rev. C **84** (2011) 014324 има три независими цитирания: P. Regan, Rad. Phys. Chem. **116** (2015) 38, O. J. Roberts et al, Nucl. Instrum. Meth. A **748** (2014) 91, C. B. Li et al, Phys. Rev. C **86** (2012) 057303, а работата от J. Phys. Conf. Ser. - едно независимо цитиране O. J. Roberts et al, Nucl. Instrum. Meth. A **748** (2014) 91. Общият брой цитирания на работи на

кандидата е 49. Трябва да се отбележи голямата публикационна активност на докторант Кисьов, която включва още единадесет работи близки до областта на дисертационния труд.

6. При колективни публикации да се отдели приносът на кандидата. Имайки предвид спецификата на проведените изследвания, публикациите в които е включен докторант Станимир Кисьов са подписани от сравнително малки авторски колективи. В седем от осемте публикации докторант Кисьов е първи автор. Няма съмнение, че неговият принос, съвместно с другите членове на изследователските колективи е видим, добре дефиниран и защитим. Искам да обърна внимание на отпечатаните в пълен текст, след участие в конференции, публикации и тяхното представяне от докторант Кисьов с устни доклади, което е само негова заслуга.

7. Критични бележки по представените трудове. Дисертацията е оформена изключително прецизно. Има богат табличен и графичен материал, в това число и цветен. Научният език и стил са на високо ниво. Въпреки сложната материя, текстът е лесен за четене, като практически не се забелязват технически или граматични пропуски. Не е прието научният ръководител, пък било то и административен, да има критични бележки към дисертационния труд на своя докторант. Все пак ще отбележа, че се забелязват малък брой неточности.

8. Лични впечатления за кандидата. Познавам докторанта още като студент. При мен се е явявал на изпит по Експериментална ядрена физика. Впечатленията ми от работата на докторанта са отлични. Въпреки че по време на докторантурата той работеше в румънския център за ядрени изследвания и контактите ни бяха редки, кандидата активно, целенасочено и самостоятелно работи по поставяните му задачи. Неоченима е помощта на научния консултант гл. ас. д-р Стефан Лалковски за провеждане на изследванията от научната програма, завършването и представянето практически в срок на дисертационния труд. Трябва да призная, че д-р Лалковски е действителният ръководител, а аз бях консултант.

9. Авторефератът правилно ли отразява основните положения и научните приноси на дисертационния труд. Авторефератът е изготвен съгласно изискванията и правилно отразява основните резултати изложени по-подробно в дисертационния труд.

10. Заключение. Представената ми дисертация поставя цели и задачи постижими с избраните за тези изследвания методи. Начинът на изпълнение, количеството и качеството на проведените изследвания и публикуваните резултати, както и формулираните приноси покриват и значително надхвърлят препоръчителните изисквания на Физически факултет при Софийски университет. Като цяло оценявам подчертано положително работата на докторанта и препоръчвам на уважаемото Научно жури да присъди на Станимир Петров Кисьов образователната и научна степен “доктор”. На окончателното заседание на Научното жури ще гласувам “ЗА”.

18.07.2016

София

Становище от:

(доц. дфзн Венцислав Русанов Янков)