

СТАНОВИЩЕ

**За дисертацията за получаване на образователната степен
ДОКТОР по научно направление: 4.1 Физически науки
(Ядрена физика)**

на Лилия Атанасова Атанасова,

**от доц. д-р Анка Петрова Минкова, катедра „Атомна физика“ във
Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“**

Лилия Атанасова беше редовен докторант в катедра „Атомна физика“ във Физическия факултет на Софийския университет от 2004 г. до 2008 г., когато е отчислена с право на защита. От 2010 г. до 2014 г. тя отиде на работа в ИЯИЯЕ, БАН, а от 2014 г. е на работа като асистент в катедра „Медицинска физика и биофизика“ на Медицинския университет в София.

Дисертационният труд на Лилия Атанасова се отнася до измерване на жиромагнитното отношение (g -фактор) на изомера $19/2^+$ в изотопа ^{127}Sn . Тя е участвала в първия експеримент (след пилотния на Schmidt-Ott) на системата RISING (Rare ISotope INvestigations @ GSI – Изследване на редки изотопи в GSI) в GSI-Дармщад, Германия. Този експеримент е част от експериментална кампания за измерване на g -фактори в реакции с релятивистки снопове (g -RISING), чиято цел е да покаже приложимостта на тези методи за изследване на екзотични ядра и ядрени състояния. Серията от три експеримента са част от проекта RISING. Авторката активно е участвала във всички фази на планиране, подготовка и провеждане на g -RISING кампанията и това са първите подобни експерименти за изследване на неутронно-богати ядра. В дисертацията са изложени резултати от обработката на този експеримент и по-специално – определяне на магнитния момент на изомера $19/2^+$ в изотопа ^{127}Sn .

Дисертацията се състои от 4 глави, заключение и библиографска справка.

В уводната първа глава накратко е изложена мотивацията за провеждане на експериментите. Обсъдено е каква информация за структурата на ядрата дава измерването на магнитни моменти; реакциите, които се използват за заселване на неутронно-богати ядра и кратка информация за експерименталната кампания, в рамките на която е проведен експериментът, представен в дисертацията.

Магнитните моменти са чувствителни към едночастичната структура на ядрата, която се проявява при ядра, близки до затворени протонни или неутронни слоеве. За тези ядра слоестият модел дава най-добро описание на ядрените свойства. Експерименталното измерване на магнитните моменти би позволило да се провери приложимостта на ядрения модел в изследваната област от ядра. Слоестият модел е разработен първоначално за стабилни ядра и прилагането му извън тази област носи информация за ядреното взаимодействие.

В глава 2 е дадено кратко описание на теорията на електромагнитните моменти: дефиниция на магнитния диполен момент, източници на неговото възникване, големината му при затворена ядка, когато всички нуклони са сдвоени, и при наличие на един валентен нуклон (стойности на Шмид). Показани са начините за неговото пресмятане при наличие на два несдвоени нуклона. Показани са видовете ориентация на спина на ядрения ансамбъл, което е основно изискване, за да бъде възможно измерването. Показан е видът на ъгловото разпределение на излъчването и взаимодействието на магнитния диполен момент с външно магнитно поле. Обсъдени са методите за измерване на магнитни моменти и областите на тяхната приложимост. По-подробно е обяснен използваният в дисертацията метод на зависещото от времето смутено ъглово разпределение (TDPAD-Time Dependent Perturbed Angular Distribution), при който се отчита зависимостта от времето на излъчване на ядрата. Разгледани са оптималните условия за прилагане на този метод и са дадени теоретичните зависимости на използваната функция $R(t)$.

В глава 3 се описва използваната реакция на фрагментация на снопа при релативистки енергии, механизмът на протичане на реакцията, начинът за получаване на ориентиран ядрен ансамбъл и как от него зависи надлъжното импулсно разпределение на фрагментите, което е важно условие за прилагане на метода TDPAD.

В глава 4 е разгледана подробно експерименталната постановка, с помощта на която е проведен експериментът, и е показана ролята на всички елементи, необходими за определяне на импулсното разпределение, на изомерното отношение, за идентификацията по маса/заряд и заряда на фрагментите, за измерване и идентификация на гама-лъчите от разпада на изомерното състояние и определяне на момента от време, в което е станал разпадът. Обяснен е процесът на обработка и анализът на експерименталните данни. Показани са и трудностите при анализа на данните.

Описани са теоретичните функции $R(t)$ между детекторите за конкретното им разположение в експеримента. Описан е начинът на получаване на експерименталните функции $R(t)$ и са представени резултатите за стойността на магнитния момент на изследвания изомер и за ориентацията на ядрения ансамбъл, получена при реакция на фрагментация при релативистки енергии.

Направени са сравнения на получените резултати за g -фактора с емпирично пресметнатите g -фактори за възможните конфигурации на вълновата функция на изомера и с теоретични предсказания на слоестия модел. Тези сравнения показват, че моделът дава много добро описание на изследваното ядро.

В заключението са дадени научните приноси на дисертацията и публикациите, върху които тя се основава.

Работата е написана на около 70 страници, илюстрирана е с 34 фигури и 3 таблици. Цитирани са 70 статии. Резултатите, показани в дисертацията, са публикувани в 4 статии, две от които са в реномирани списания с импакт фактор (Progress in Particle and Nuclear Physics и Europhysics Letters), а другите 2 са публикувани като материали на международна конференция и в GSI Scientific Report. В тези 4 статии тя е на първо място измежду съавторите, което подчертава нейния сериозен принос. Освен това, тя е изнесла 4 доклада на международни конференции: 2 в Италия и 2 в България.

Освен тези 4 статии, на които се основава дисертацията, Лилия Атанасова е съавтор на още 17 други статии, преобладаващата част от които са свързани с експерименталните кампании на g -RISING.

Авторефератът е изготвен според изискванията и отразява пълно и точно съдържанието на дисертацията.

След обстойно запознаване с дисертацията препоръчвам на научното жури да присъди на Лилия Атанасова образователната и научна степен ДОКТОР по научната специалност 4.1 Физически науки, Ядрена физика.

30.05. 2018 г.

Доц. д-р Анка Петрова Минкова,
катедра „ Атомна физика“
във Физическия факултет
на СУ „Св. Климент Охридски“