

Информация за финансиран на проект

Наименование на конкурса:
Конкурс за финансиране на фундаментални научни изследвания – 2022 г.
Основна научна област:
Физика
№ на договор:
КП-06-Н68/8
Начална дата на проекта и срок на договора:
36 месеца
Заглавие на проекта:
j-1 аномалия и колективни възбуждания в масовата област A~110
Базова организация:
Софийски университет “Св. Кл. Охридски”
Партньорски организации:
няма
Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):
Доц.д-р Стефан Лалковски
Общ размер на договореното финансиране:
177 000 лева

Резюме на проекта (до 1 стр. в рамките на полето по-долу):

Настоящият проект е фокусиран върху изучаването на два феномена наблюдавани в преходните области от диаграмата на Сегре – $j-1$ аномалия и триаксиална деформация. $j-1$ аномалията се проявява в ‘аномалното’ подреждане на j и $j-1$ състояния възникващи в сенъорити схема j^{-3} . Ефектът се наблюдава при всички изотопи на сребро с няколко неутрона встрани от полумагичните ядра $^{97,129}\text{Ag}$ и е особено добре изразен в средата на неутронния слой. Целта на проекта е да изучи влиянието, което оказва квадрупол-квадруполното взаимодействие върху структурата на мултиплета и разцепването на дублетите $(j, j-1)$ и $(j+2, j+1)$. Тя ще бъде постигната посредством провеждане на експерименти във водещи международни лаборатории, генериране на нови данни и научно познание от фундаментално значение за разбирането на едно от четирите фундаментални взаимодействия – силното.

Проектът цели и изучаване на механизмите водещи до поява и еволюция на триаксиална деформация в масовата област $A \sim 110$ и по-конкретно проявата на феномена в ядрата на родий. Освен задача от чисто фундаментален интерес за ядрената физика, триаксиалността има отношение и към други области на познанието привидно нямащи общо с ядрената физика. В резултат на нарушение на аксиалната симетрия, традиционно високолежащи ротационни състояния се появяват близо до основното състояние. Така в триаксиалните ядра се наблюдава повишение на плътността на възбудените състояния с енергия до 1 MeV. Подобни нисколежащи състояния в някои неутронно-богатите ядра имат времена на живот по-дълги от времената на живот на основните състояния. Тъй като нисколежащи състояния се заселват в нагорещена звездна среда, те могат да окажат съществен принос в процесите на охлаждане на средата и съответно имат отношение към астрофизични процеси. Основна цел на настоящия проект е идентифицирането на такива ядрени системи, събиране и оценяване на ядрени данни необходими за моделиране на процесите протичащи в късните етапи от еволюцията на масивните звезди.

В рамките на проекта ще бъде изграден уникален хардуер и софтуер за детекторната система DEGAS, предназначена за работа със спрени снопове в рамките на колаборацията DESPEC (от англ. DEcay SPEctroscopy), в която екипът членува и която е подколаборация на NuStAR (от англ. Nuclear Structure, Astrophysics and Reactions) - един от стълбовете на FAIR (от англ. Facility for Anti-proton and Ion Research in Europe). DEGAS е детектор за гама спектроскопия на екзотични ядра. В рамките на проекта ще бъдат изградени системи за бърз и бавен контрол на спектрометъра и система за натрупване на данни, базирана на изкуствен интелект. Ползите от изпълнението на задачата са за цялата ядрено-физична общност провеждаща експерименти по бета разпад на екзотични ядра в GSI и FAIR.

Членове на научния колектив

<i>Организации/участници¹</i>	<i>Бележка²</i>
<i>Базова организация:</i>	
Софийски университет "Св. Кл. Охридски"	
<i>Ръководител на научния колектив</i>	
доц. д-р Стефан Пешев Лалковски	учен
<i>Участници:</i>	
ас. д-р Станимир Петров Кисьов	учен от чужбина
ас. д-р Лилия Атанасова Атанасова	постдокторант
гл. ас. д-р Десислава Петкова Иванова	постдокторант
Симеон Венциславов Иванов	докторант
Иринея Билянов Василев	студент

¹ Отбележете академичната длъжност, научната степен, име и фамилия на всеки участник като включите и участниците, които са работили по проекта не през целия период за изпълнение на проекта

² Отбележете дали участникът в колектива е млад учен (МУ), постдокторант (ПД), докторанти (ДО) или студенти (СТ), или учен от чужбина (УЧ).