

ВІДГУК ОФІЦІЙНОГО ОПОНЕНТА

на дисертацію Солодовник Катерини Миколаївни “Фотонні силові функції та їх застосування для усередненого опису електромагнітних переходів в атомних ядрах”, представлену на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.16 – фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій.

Дослідження, теоретичні і експериментальні, гамма-переходів, які супроводжують фотоядерні процеси, є важливим інструментом для вивчення збуджених атомних ядер. Дисертаційна робота К.М. Солодовник присвячена опису середніх ймовірностей гамма-переходів в процесах фотопоглинання та гамма-розпаду із використанням фотонних силових функцій (ФСФ). Розглядаються фотонні силові функції, що описують електричні дипольні гамма-переходи, обумовлені збудженням гігантського дипольного резонансу (ГДР). Експериментальні дані по фотопоглинанню дозволяють отримати інформацію про характеристики гігантського дипольного резонансу (енергію центроїда, ширину, внесок ГДР до енергетично зваженого правила сум). В дисертаційній роботі отримані уточнені значення характеристик ГДР та їх похибки і побудовані нові систематики. Результати такого дослідження є важливими для аналізу надійності теоретичних моделей гігантських резонансів. Феноменологічні вирази для ФСФ базуються на мікроскопічно обґрунтованих теоретичних уявленнях і тим самим забезпечують надійність оцінок параметрів для застосування у програмних пакетах, а також знаходження систематик вхідних параметрів для розрахунку ФСФ для випадків, коли експериментальні дані відсутні. Таким чином, дисертаційна робота К.М. Солодовник є актуальною і важливою для ядерної фізики.

Наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані в дисертаційній роботі К.М. Солодовник, є достатньо обґрунтованими. Аналіз моделей електричної дипольної ФСФ та визначення оптимальної моделі опису фотоядерних експериментальних даних проводились за допомогою стандартного статистичного методу (метод найменших квадратів). Комп'ютерні обчислення дипольних ФСФ фотопоглинання проводились із застосуванням такого ретельно перевіреного програмного коду, як TALYS. Все це забезпечує достатній рівень достовірності отриманих у дисертації результатів.

У дисертації отримано нові значення систематик характеристик ГДР та представлено їх порівняння в різних моделях ФСФ. Використовуючи систематику для енергії центроїда ГДР, обчислено об'ємний та поверхневий коефіцієнти енергії симетрії, значення яких близькі до отриманих у гідродинамічній моделі. Підготовлено базу феноменологіч-

них електричних дипольних ФСФ фотопоглинання на основі усіх наявних перерізів фотопоглинання, що входять у базу даних MAГATE Experimental Nuclear Reaction Data (EXFOR). Уперше запропоновано вираз ФСФ на основі розширеної моделі модифікованого Лоренціану з модифікованою шириною (SMLOe), що описує внесок від ГДР до гамма-переходів в області енергій вище за 30 MeV. Особливо необхідно відзначити нові результати по визначенню найбільш достовірного виразу для електричних дипольних ФСФ для усередненого опису гамма-переходів в фотоядерних процесах. Показано, що моделі на основі підходу модифікованого Лоренціану (MLO), а саме модель спрощеного модифікованого Лоренціану (SMLO) та розширена модель модифікованого Лоренціану з модифікованою шириною (SMLOe), є оптимальними для опису експериментальних даних фотопоглинання і гамма-розпаду.

У дисертації представлено також нові експериментальні дані ізомерних відношень виходів для фрагментів ^{95}Nb , ^{97}Nb , ^{133}Xe і ^{135}Xe в реакціях фотоподілу ядер ^{235}U та ^{238}U гальмівними гамма-квантами. Ізмерні відношення розраховані із використанням варіанту активаційної методики, розробленої у відділі структури ядра ІЯД НАНУ. На основі нових експериментальних даних з ізомерних відношень, проведено перевірку чутливості розподілів по спіну у первинних фрагментів фотоподілу від використання різного виду ФСФ та густин ядерних рівнів. Були обчислені розподіли станів первинних ядер-фрагментів за кутовими моментами та визначені середні кутові моменти вищевказаних уламків фотоподілу.

Основні результати та висновки дисертації опубліковано у 8 реферованих роботах. Результати роботи доповідались на багатьох конференціях, семінарах у наукових установах як в Україні, так і за кордоном. Зокрема, результати дисертації були представлені та обговорювались на семінарі з ядерної фізики в Інституті ядерних досліджень НАН України й отримали схвальну оцінку присутніх.

Автореферат дисертації за змістом і формою відповідає дисертаційній роботі і відображає зміст її основних наукових положень.

Загалом дисертаційна робота Солодовник К.М. складає позитивне враження. Разом з тим, слід зазначити певні зауваження.

- 1) Експериментальні дані для перерізів фотопоглинання та гамма-розпаду в області енергій ГДР можуть містити внесок, пов'язаний з ізоскалярними дипольними збудженнями, зокрема, з тороїдальним резонансом. Тому було б доцільно оцінити ці збудження і, в разі необхідності, врахувати при уточненні характеристик ГДР.

- 2) У дисертації розглядаються електричні дипольні ФСФ, використовуючи експериментальні дані для фотопоглинання та гамма-розпаду. Але в цих фотоядерних процесах спостерігаються також магнітні дипольні гамма-переходи. Чи можна в рамках підходу, запропонованого у дисертації, описати середні ймовірності магнітних дипольних гамма-переходів?

Але вказані зауваження не знижують загальної позитивної оцінки роботи і скоріше можуть розглядатися як побажання для майбутніх задач.

Дисертація К.М. Солодовник цілком відповідає вимогам п.п.9, 11, 12 і 13 “Порядку присудження наукових ступенів”, затвердженого Постановою КМУ від 24 липня 2013 р. № 567 (зі змінами, внесеними згідно з Постановами КМУ № 656 від 19.08.2015 р., № 1159 від 30.12.2015 р., № 567 від 27.07.2016 р., № 943 від 20.11.2019 р. та № 607 від 15.07.2020 р.), які висуваються до кандидатських дисертацій, а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.16 - фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій.

Провідний науковий співробітник відділу теорії ядра
Інституту ядерних досліджень НАН України,
доктор фізико-математичних наук,
старший науковий співробітник

В.І. Абросімов

Підпис В.І. Абросімова засвідчую:

Вчений секретар Інституту ядерних досліджень НАН України,
кандидат фізико-математичних наук

Н.Л. Дорошко

