

В І Д З И В

офіційного опонента доктора фізико-математичних наук, професора,
професора кафедри вищої математики Українського
державного університету залізничного транспорту МОН України

КУЛІША ЮРІЯ ВЕНІАМІНОВИЧА

на дисертаційну роботу

ТІМЧЕНКО ІРИНИ СЕРГІЙВНИ

«Кулонова сума та кулонова енергія ядра ${}^7\text{Li}$ »,

подану на здобуття наукового ступеня

кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю

01.04.16 – фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій.

Актуальність теми дисертації

Дослідження нульового моменту поздовжньої функції відгуку або, як його прийнято називати, кулонової суми $S_L(q)$, важливе оскільки вона чутлива до нуклон-нуклонних кореляцій та структури ядра, а теоретичні розрахунки цієї величини можна виконати за правилами сум. Незважаючи на це, експериментальне дослідження кулонової суми проведено тільки для невеликої кількості ядер в лабораторіях Bates, Saclay, Standfort, ХФТІ.

Поведінка кулонової суми від переданого імпульсу є типовою для майже всіх досліджених ядер окрім ${}^6\text{Li}$. Тут потрібно відзначити, що ${}^6\text{Li}$, на відміну від інших досліджених ядер, має високий ступінь кластеризації. У роботах по дослідженню кулонової суми ${}^6\text{Li}$ було висунуто гіпотезу, що особливість поведінки $S_L(q)$ цього ядра пов'язана з кластеризацією. Для того, щоб підтвердити або спростувати це припущення потрібно провести подібні дослідження для іншого ізотопу літію, ${}^7\text{Li}$, ступінь кластеризації якого має приблизно таку ж величину, як і у випадку ${}^6\text{Li}$.

Повна кулонова енергія ядра E_{coul} є результатом кулонової взаємодії протонів у ядрі, чутлива до їхнього взаємного розташування та до структури ядра. Оскільки для експериментального визначення E_{coul} необхідні дані кулонової суми $S_L(q)$ у широкому діапазоні переданих імпульсів q , то дотепер ця величина здобута лише для декількох ядер (${}^4\text{He}$, ${}^6\text{Li}$ та ${}^{12}\text{C}$). Отже, експериментальне значення E_{coul} ядра ${}^7\text{Li}$ доповнить систематику цієї величини та буде використано для вивчення структури досліджуваного ядра.

Тема дисертаційної роботи «Кулонова сума та кулонова енергія ядра ${}^7\text{Li}$ » є актуальною, а результати, здобуті при її виконанні, розширять систематику даних по поздовжній функції відгуку $R_L(q, \omega)$, кулоновій сумі $S_L(q)$ та кулоновій енергії E_{coul} ядер, будуть використані для вивчення

структури ядра ${}^7\text{Li}$ та слугуватимуть для тестування сучасних моделей нуклон-нуклонного потенціалу.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій

Наукові положення, висновки та практичні рекомендації в дисертаційній роботі є достатніми і належним чином обґрунтованими. Високий рівень обґрунтованості наукових положень, висновків, рекомендацій, сформульованих у дисертації забезпечені тим, що

- для досягнення поставленої мети дослідження автором чітко сформульовано послідовність наукових завдань, які було виконано на професійному рівні;

- у тексті дисертації добре описано всю процедуру здобуття результатів з первинних експериментальних даних інклюзивного розсіяння електронів на досліджуваному ядрі;

- усі експериментальні результати здобуто з високою точністю, а проміжні етапи розрахунків даних ретельно тестувалися;

- результати дисертації пройшли апробацію на наукових профільних конференціях по фізиці високих енергій, ядерній фізиці та прискорювачам;

- у тексті використано багато літературних джерел за темою дисертації (список використаної літератури складається із 124 пунктів);

- дисертаційне дослідження повністю відповідає паспорту наукової спеціальності 01.04.16 – фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій.

Оцінка новизни та достовірності результатів

У дисертаційній роботі Тімченко Ірини Сергіївни «Кулонова сума та кулонова енергія ядра ${}^7\text{Li}$ » представлені експериментальні значення поздовжньої функції відгуку $R_L(q, \omega)$ та кулонової суми $S_L(q)$ при переданих імпульсах q у діапазоні від 0.750 до 1.625 фм $^{-1}$, оцінки значень $S_L(q)$ при $q = 0.55$ та 0.65 фм $^{-1}$; також значення кулонової енергії E_{coul} ядра ${}^7\text{Li}$. Усі результати здобуто вперше.

Використовуючи здобуті результати $S_L(q)$ ядра ${}^7\text{Li}$ разом з такими ж даними раніше досліджених ядер, встановлено зв'язок між поведінкою кулонової суми від переданого імпульсу $S_L(q)$ та параметром x ступеня кластеризації ядра.

У роботі оцінено ефективний розмір α -кластера досліджуваного ядра в порівнянні з розміром ядра ${}^4\text{He}$, використовуючи здобуті значення кулонової енергії E_{coul} та її складових I_1, I_2 ядра ${}^7\text{Li}$ і такі ж дані ядер ${}^4\text{He}$ та ${}^6\text{Li}$.

У дисертації використано загальноприйняті методи обробки та статистичного аналізу експериментальних даних. Усі алгоритми та процедури, що розроблені в дисертації для здобуття поздовжньої функції відгуку та кулонової суми, проходили ретельне тестуванням, а результати

обчислень за ними порівнювалися з доступними в літературі даними. Так, методика розрахунку фону електронів з фотонародження e^+, e^- -пар у матеріалі мішеней, що запропонована у дисертації, тестувалася прямим порівнянням з даними вимірювання величини цього фону на ядрах ^{208}Pb . Процедура для визначення поведінки функції відгуку при переданих енергіях $\omega \rightarrow \infty$, перевірялася використовуючи дані ядер ^2H та ^4He , для яких були відомі теоретичні розрахунки.

Повнота викладу результатів у опублікованих працях

Усі здобуті результати дисертаційної роботи представлені в міжнародних та вітчизняних фахових виданнях. Всього за темою дисертації здійснено 8 публікацій, серед яких 4 статті опубліковано в журналах, що входять до наукометричної бази даних SCOPUS, 1 у вітчизняному фаховому виданні, та 3 статті додатково відображають результати дисертації. Апробація результатів дисертації відбулася на 7 конференціях по фізиці високих енергій, ядерній фізиці та прискорювачам.

Кількість публікацій за темою дисертації є достатньою та відповідає вимогам МОН України щодо публікацій здобувачів наукового ступеня кандидата наук.

Зауваження по дисертаційній роботі в цілому

Відзначу, що дисертаційна робота виконана на високому науковому рівні. При загальній позитивній оцінці дисертації слід зробити незначні зауваження:

1. Деякі рисунки мають недостатню якість (наприклад, рис. 3.7 і 3.8). На цих рисунках спектри розсіяних електронів слід було навести з більшим шагом по енергії, що зробило б їх більш наглядними.

2. У тексті дисертації не зроблено Списку позначень використовуваних фізичних величин, а винесено їх в окрему главу «Основні терміни та формули».

3. У авторефераті формули наводяться без посилань, можливо тому що вони загальновідомі або іменні.

4. У тексті дисертації виявлено декілька друкарських помилок, граматичних та стилістичних похибок.

5. У розділі 3.1.5, присвяченому корегуванню спектрів розсіяних електронів на радіаційні та іонізаційні ефекти, наведено багато формул. На мою думку, слід було б винести їх в окремий додаток.

Однак вважаю, що всі перераховані недоліки не впливають на якість здобутих у дисертації результатів.

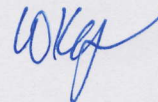
Висновок

Дисертаційна робота «Кулонова сума та кулонова енергія ядра ^7Li » виконана на високому рівні та є завершеною науковою працею, в якій здобуто нові експериментальні результати та зроблено чіткі висновки.

Матеріали дисертації викладені послідовно та грамотно. Автореферат відповідає змісту дисертації та повністю розкриває її основні положення. Автореферат та дисертація оформлені згідно до вимог Атестаційної колегії Міністерства освіти та науки України.

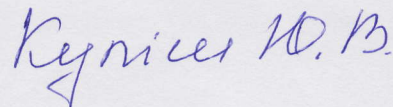
За обсягом проведених досліджень, їх високим рівнем, новизною та практичною цінністю здобутих результатів дисертаційна робота **«Кулонова сума та кулонова енергія ядра ${}^7\text{Li}$ »** повністю відповідає всім вимогам Порядку присудження наукових ступенів, затвердженого постановою Кабінету міністрів України від 24 лип. 2013 р. № 567, які висуваються до кандидатських дисертацій. Дисертантка **Тімченко Ірина Сергіївна** заслуговує на присудження їй наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.16 – фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій.

Офіційний опонент,
доктор фізико-математичних наук,
професор, професор кафедри вищої
математики Українського державного
університету залізничного транспорту
Міністерства освіти і науки України

 Ю. В. Куліш



Особистий підпис
Засвідчую _____ 20 __ р.
Завідуючий канцелярією
УкрДУЗТ

 Куліш Ю. В.

