

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Бабака Олександра Вікторовича

“Оптична модель для опису взаємодії частинок і слабкозв’язаних ядер з ядрами в області низьких і середніх енергій”,
що представлена на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.16 – фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій

Для розв’язку багатьох прикладних ядерно-фізичних задач та в дослідженнях ряду проблем фундаментальної ядерної фізики, необхідно мати інформацію про механізми ядерних реакцій та структуру ядер. При цьому в багатьох випадках структуру ядер та механізми ядерних реакцій можна вивчати переважно спираючись на теоретичні підходи.

Ще до теперішнього часу існує невизначеність в описі структури легких іонів із слабкою енергією зв’язку та їх поведінки в сильних електричних полях. Дисертаційна робота О.В. Бабака присвячена дослідженню поляризованості легких слабкозв’язаних ядер в кулонівському полі важких ядер, взаємодії слабкозв’язаних ядер із ядрами в області підбар’єрних і надбар’єрних енергій, а також взаємодії частинок проміжних енергій з ядрами. Таким чином представлена робота охоплює широкий спектр задач сучасної ядерної фізики, що безперечно свідчить про її актуальність.

У першому розділі дисертації на основі адіабатичної моделі розглянуто пружне розсіювання легких ядер з надлишковими нейтронами на важких та середніх ядрах за підбар’єрних енергій з використанням кулонівського оптичного потенціалу. Запропонована модель для врахування впливу ядерного поля важкого ядра-мішені за умови поляризованості частинки, що налітає, в кулонівському полі ядра. Отриманий аналітичний вираз для кулонівського (з оптичною добавкою) потенціалу в області поворотних точок і досліджено властивості цього потенціалу при описі розсіювання дейтронів та іонів ${}^6\text{He}$ на ядрах ${}^{208}\text{Pb}$.

У другому розділі із застосуванням методу деформованих хвиль запропонована модель, в якій емпірично враховувалася внутрішня структура налітаючого дейтрона. Тут же виконано порівняння розрахованих перерізів реакції розщеплення дейтронів ядрами ${}^{12}\text{C}$, ${}^{40}\text{Ca}$ та ${}^{90}\text{Zr}$ із наявними експериментальними даними та доведено, що врахування внутрішньої структури дейтрона суттєво

впливає на поведінку розрахованих характеристик реакції розщеплення за надбар'єрних енергій.

У третьому розділі вперше отримані аналітичні вирази для амплітуд і спостережуваних характеристик пружного розсіяння протонів ядрами ^{40}Ca у другому борнівському наближенні. Доведено, що врахування такого наближення дає змогу задовільно описати наявні експериментальні дані в області енергій $150 \div 800$ MeV. Також в даному розділі виконано порівняння теоретичних розрахунків із застосуванням другого борнівського наближення та оптичної моделі та доведено, що обидва використані підходи дають змогу задовільно описати наявні експериментальні дані при енергіях 150 та 200 MeV.

Оцінюючи в цілому дисертаційну роботу О.В. Бабака можна зазначити, що застосування сучасних фізичних уявлень про механізми ядерних реакцій, використання адекватних фізичних та математичних методів при описі експериментальних даних, дозволяють зробити висновок про високу надійність та обґрунтованість виконаних досліджень.

Вважаю, що наукові результати, отримані Бабаком Олександром Вікторовичем у дисертаційній роботі, є важливим етапом вивчення особливостей структури дейтроноподібних легких іонів за допомогою досліджень механізмів ядерних реакцій.

Дисертація Бабака Олександра Вікторовича “Оптична модель для опису взаємодії частинок і слабкозв’язаних ядер з ядрами в області низьких і середніх енергій” є завершеною роботою, в якій отримані нові науково-теоретичні результати, що в сукупності є суттєвими при вирішенні питань щодо механізмів ядерних реакцій в різноманітних ядерно-фізичних процесах.

Разом з тим, потрібно зробити наступні зауваження:

- 1) В дисертації порівняння розрахунків, що виконані із застосуванням борнівського наближення та класичної оптичної моделі, наведено лише для енергій протонів 150 та 200 MeV. В той же час, в роботі представлено доволі гарний опис експериментальних даних, отриманий в тому ж борнівському наближенні при більш високих енергіях. Незрозуміло, чому таке порівняння не було виконано в області енергій $E_p > 200$ MeV.
- 2) Назва дисертації містить термін “Оптична модель”. Оптична модель як інструмент дослідження різноманітних ядерних процесів використовується про-

тягом багатьох десятиріч. Для більш об'єктивної оцінки результатів, що отримані в роботі, слід було б точніше пояснити особистий внесок автора щодо розвитку використаних підходів.

3) Використовується незвична для мене форма відомого словосполучення: «спін-ОРБІТОВА взаємодія».

4) У формулах (3.8), (3.9) так і не зрозуміла розмірність параметра γ .

5) З фізичної точки зору не пояснена природа отриманих як додатних, так і від'ємних значень уявної частини оптичного потенціалу.

Але наведені зауваження не знижують загального позитивного враження від кандидатської дисертації О.В. Бабака. Результати, що були отримані в роботі, є актуальними, новими і достовірними. Основні результати роботи опубліковані у 5 статтях у реферованих наукових журналах і апробовані на 7 наукових конференціях.

Автореферат повністю відповідає змісту дисертаційної роботи.

Враховуючи об'єм проведених досліджень, новизну та актуальність одержаних результатів, вважаю, що дисертація Бабака Олександра Вікторовича "Оптична модель для опису взаємодії частинок і слабкозв'язаних ядер з ядрами в області низьких і середніх енергій" повністю відповідає всім вимогам МОН України, які пред'являються до кандидатських дисертацій, а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук із спеціальності 01.04.16 – "Фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій".

Офіційний опонент,

професор кафедри фізики металів

Київського національного університету імені Тараса Шевченка,

доктор фізико-математичних наук,

професор

С.М. Єжов

Фізичний факультет
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
Україна

С.М. Єжов

С.М. Єжов

М.В. Руденко