

ВІДГУК

офіційного опонента, кандидата фізико-математичних наук, старшого наукового співко-бітника Парлага О.О. на дисертаційну роботу Гримало Анни Костянтинівни *“ВИЗНАЧЕННЯ ПОВНИХ НЕЙТРОННИХ ПЕРЕРІЗІВ ^{52}Cr ТА $^{\text{nat}}\text{Hf}$ НА ФІЛЬТРОВАНИХ ПУЧКАХ НЕЙТРОНІВ”*, представлену на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.16 - фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій.

Дисертаційна робота Гримало Анни Костянтинівни присвячена вивченню та отриманню нових експериментальних даних усереднених повних нейтронних перерізів ^{52}Cr і $^{\text{nat}}\text{Hf}$ на фільтрованих пучках нейтронів. Аналіз існуючих експериментальних даних з нейтронних перерізів ^{52}Cr та $^{\text{nat}}\text{Hf}$ на фільтрованих пучках нейтронів свідчить про те, що не весь енергетичний діапазон перекрито відповідними ядерними даними, існують прогалини в діапазоні енергій від 1 до 500 кеВ. Крім того, згідно документу МАГАТЕ "The NEA High Priority Nuclear Data Request List" інформація про перерізи ^{52}Cr віднесена до найвищого пріоритету, а гафній включено в перелік потреб в експериментальних даних на сьогоднішній день. З огляду на це, дисертаційна робота Гримало Анни Костянтинівни *“ВИЗНАЧЕННЯ ПОВНИХ НЕЙТРОННИХ ПЕРЕРІЗІВ ^{52}Cr ТА $^{\text{nat}}\text{Hf}$ НА ФІЛЬТРОВАНИХ ПУЧКАХ НЕЙТРОНІВ”* є *актуальною*, має як *фундаментальне*, так і прикладне значення.

Дослідження, що представлені в дисертаційній роботі, виконані в рамках науково-дослідницьких тем лабораторії нейтронної фізики відділу Дослідницький ядерний реактор Інституту ядерних досліджень НАН України, в яких автор була виконавцем, а саме: “Прецизійні експериментальні виміри перерізів взаємодії реакторних нейтронів з нуклідами та розвиток ядерно-константного забезпечення для фундаментальних та прикладних досліджень” (№ ДР 0106U005592, 2006 – 2010 рр.); “Дослідження властивостей ядер в реакціях з фільтрованими нейтронами та розвиток ядерно-константної бази для фундаментальних та прикладних задач” (№ ДР 0111U001940, 2011 – 2015 рр.); “Дослідження перерізів взаємодії ядер конструкційних матеріалів з нейтронами в діапазоні енергій від 2 до 275 кеВ на фільтрованих реакторних пучках”, (№ ДР 0112U004480, 2012 – 2016 рр.).

Метою дисертаційної роботи було отримання нових і уточнення існуючих величин усереднених повних нейтронних перерізів ^{52}Cr та $^{\text{nat}}\text{Hf}$ на фільтрованих пучках нейтронів з можливістю їх подальшого фундаментального та прикладного застосування.

Наукова новизна. Автором розроблено новий метод визначення параметрів ізольованих резонансів з використанням фільтрованих пучків нейтронів.

Вперше експериментально визначено усереднені повні нейтронні перерізи ^{52}Cr та

^{nat}Hf при енергіях фільтрованих нейтронів 7.5, 44.8, 52, 54, 55, 59 та 145 кеВ:

- значення усереднених повних нейтронних перерізів ^{52}Cr при енергії фільтрованих нейтронів 7,5 кеВ з точністю 1.2 % та при енергіях 44,8 кеВ, 52 кеВ та 55 кеВ з точністю 8 %, 6% і 7 % відповідно;

- набір параметрів (енергію резонансу E_0 , нейтронну ширину Γ_n та радіус потенційного розсіяння R') резонансу ^{52}Cr при енергії 50 кеВ з використанням фільтрованих пучків нейтронів;

- неекрановані значення усереднених повних нейтронних перерізів ^{nat}Hf при енергіях 2 кеВ з точністю 0,8 % та 59 кеВ з точністю 6 %;

- значення усереднених повних нейтронних перерізів ^{nat}Hf при енергіях 54 і 145 кеВ з точністю 0,12 %.

Практичне значення одержаних результатів. Визначені в дисертаційній роботі нові значення усереднених повних нейтронних перерізів ^{52}Cr та ^{nat}Hf є важливими для фундаментальної ядерної фізики, для доповнення і оновлення баз ядерних даних (БОЯД), і можуть бути використані для тестування теоретичних моделей, які застосовуються в сучасних розрахункових кодах, та для вирішення прикладних задач, пов'язаних з проведенням технологічних розрахунків у реакторобудуванні.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається із анотації українською та англійською мовами, вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел (50 найменувань) та додатку, що включає список публікацій здобувача. Загальний об'єм роботи складає 162 сторінок, 36 таблиць і 51 рисунок.

У **Вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету, об'єкт, предмет та методи досліджень.

У **першому розділі** приведено огляд експериментальних робіт з питань визначення повних нейтронних перерізів ^{52}Cr при енергіях нейтронів 7,5 кеВ, 59 кеВ і параметрів резонансу ^{52}Cr при енергії 50 кеВ, та визначення повних нейтронних перерізів ^{nat}Hf при енергіях 2 кеВ, 54 кеВ, 59 кеВ та 145 кеВ. Особливу увагу приділено підходам та методиці досліджень. Зроблено висновок про недостатню кількість наявних експериментальних даних для області енергії 1 – 150 кеВ, та суттєві розбіжності значень в існуючих експериментальних даних з бібліотек оцінених ядерних даних.

У **другому розділі** представлено детальну схему спектрометричної установки для визначення усереднених повних перерізів ^{52}Cr та ^{nat}Hf та схему для проведення досліджень ізольованих резонансів в повних нейтронних перерізах методом зсуву середньої енергії нейтронів фільтрованого пучка.

У **третьому розділі** представлено нову методику визначення параметрів резонансів з експериментально отриманого набору значень пропускання для зразка ^{52}Cr та результати їх моделювання з використанням коду MCNP 4C і приведено усереднені значення повних нейтронних перерізів ^{52}Cr при енергіях нейтронів 44.2, 48.4, 52 і 55 кеВ.

У **четвертому розділі** представлено результати експериментальних досліджень з визначення усередненого повного нейтронного перерізу ^{52}Cr при енергії 7,5 кеВ та отримані значення параметрів E_0 , Γ_n і R' резонансу ^{52}Cr при енергії 50 кеВ.

У **п'ятому розділі** представлено результати експериментальних досліджень з визначення усереднених повних нейтронних перерізів ^{nat}Hf при енергіях 2 кеВ, 54 кеВ, 59 кеВ і 145 кеВ з врахуванням поправки на ефект резонансного самоекранування, промодельованої кодом MCNP 4C.

Роботу завершують **висновки, список літературних джерел та додаток**.

Дисертаційна робота оформлена на належному рівні з використанням сучасних текстових та графічних редакторів. Її основні результати викладено у 22 публікаціях, серед яких 6 наукових статей у фахових реферованих журналах, 1 технічний документ (МАГАТЕ), 2 у збірниках праць наукових конференцій та 13 тез наукових конференцій.

Результати роботи апробовано на 14-ти наукових конференціях та нарадах.

Автореферат повністю розкриває основні положення представленої дисертаційної роботи.

Однак, на жаль, дисертаційна робота не позбавлена і певних недоліків, а саме:

- описки та друкарські помилки (4 с., 6 с., 18 с., 69 с. та 147 с.);
- зустрічається стилістичні помилки (наприклад: 20 с. «підготовці статей та доповідей до публікацій») та невдалі вирази (78 с., 130 с. - «Урахування ефективності ^3He детектора трохи змінює параметри»);
- нечітко сформульовані вирази (93 с. «Для інших кутів розсіювання вона може бути іншою.»);
- на 19 с., де приводиться новизна необхідно розшифрувати параметри резонансу;
- в тексті дисертації зустрічаються вирази «метод проходження» та «метод пропускання», коректнішим є використання виразу «метод пропускання».
- отримані автором експериментальні дані необхідно більш чітко виділити або підписати на рисунках (111 с. Рис 4.3).

Вищенаведені зауваження ні в якій мірі не знижують загальну високу оцінку дисертаційної роботи Гримало А.К.

Значний об'єм експериментальних досліджень, а також одержані важливі результати, які пройшли належну апробацію на конференціях, дозволяють вважати розглянуту дисертаційну роботу **закінченим науковим дослідженням**.

Вважаю, що дисертаційна робота Гримало Анни Костянтинівни “ВИЗНАЧЕННЯ ПОВНИХ НЕЙТРОННИХ ПЕРЕРІЗІВ ^{52}Cr ТА ^{nat}Hf НА ФІЛЬТРОВАНИХ ПУЧКАХ НЕЙТРОНІВ” по актуальності поставлених завдань, науковому і методологічному рівню їх розв'язання, об'єму та значимості одержаних результатів є завершеною науковою працею. В ній одержано нові науково обгрунтовані експериментальні результати, які відповідним чином узагальнено і інтерпретовано.

Вважаю, що дисертаційна робота Гримало Анни Костянтинівни виконана на високому науковому і методологічному рівні, має як теоретичне, так і практичне значення, відповідає вимогам щодо кандидатських дисертацій, зокрема, „Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 567, а її автор заслуговує на присудження наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.16 - фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій.

Офіційний опонент, к.ф.-м.н., с.н.с
відділу фотоядерних процесів
Інституту електронної фізики НАН України



Парлаг О.О.

Підпис к. ф.-м. н., с.н.с. Парлага О.О. засвідчую:
Вчений секретар
Інституту електронної фізики
НАН України, к.х.н.



Романова Л.Г.