

ВИВЧЕННЯ ОБЛАСТІ ВИСОКОЗБУДЖЕНИХ СТАНІВ СЕРЕДНІХ ЯДЕР ПРИ НЕПРУЖНОМУ РОЗСІЯННІ ДЕЙТРОНІВ

*В.І.Гранцев, В.В.Давидовський, К.К.Кісурін, С.Є.Омельчук, Г.П.Палкін,
Ю.С.Рознюк, Б.А.Руденко, Л.С.Салтиков, В.С.Семенов, Л.І.Слюсаренко,
Б.Г.Стружко, В.К.Тартаковський, В.А.Шитюк*
Інститут ядерних досліджень НАН України, Київ, Україна

Проведено аналіз отриманих нами даних із непружного розсіяння дейтронів ядрами ^{12}C , ^{48}Ti , $^{58,64}\text{Ni}$ при збудженні їхніх високоенергетичних станів /1/. Пучок дейтронів з енергією $E_d=37$ MeV отримано на прискорювачі У-240 ІЯВ НАН України. Енергетичні спектри дейтронів характеризуються різким зменшенням перерізів в області континуума зі збільшенням кута розсіяння θ і є типовими для всіх ядер, що досліджуються. При кутах розсіяння дейтронів $\theta \geq 36^\circ$ структурні особливості спектрів дейтронів уже майже не спостерігаються, тому збудження високо розташованих станів ядер доцільно було аналізувати лише при кутах розсіяння $\theta \leq 21^\circ$. Енергетичні спектри розсіяних дейтронів в області континуума при кутах розсіяння $\theta \leq 21^\circ$ мають широкі максимуми збудження з півшириною $\sim 1/2 E_d$, центровані при енергії дейтронів $E'_d \approx 1/2 E_d \approx 18$ MeV. Положення та ширини спостережених широких максимумів, а також деякі інші особливості енергетичних спектрів практично не змінюються в діапазоні атомних мас, що розглядаються, і це свідчить про колективну природу відповідних рухів в ядрах. Область континуума відділена «провалом» від області збудження дискретних станів при низьких енергіях ядер. Спостерігається загальна тенденція збільшення перерізів в континуумі зі зростанням масового числа ядер мішені. Область широкого максимуму містить у собі гігантські мультипольні резонанси ядер, рівні яких легко збуджуються при енергії $E_d=37$ MeV.

Для теоретичного аналізу наших експериментів з розсіяння дейтронів ядрами було використано розвинену раніш теорію когерентного і некогерентного розсіяння нуклонів ядрами в області континуума, узагальнену нами на випадок падаючих дейтронів, та дифракційну ядерну модель. Перерізи непружного розсіяння було підсумовано за усіма кінцевими станами збудженого ядра, використано повноту хвильових функцій цих станів та отримано підсумковий переріз непружного (некогерентного) розсіяння дейтронів. Підсумковий переріз виражено тільки через хвильові функції основного стану ядра-мішені. Відповідна амплітуда квазіпружного розсіяння взята в дифракційному наближенні. Кореляції між нуклонами в ядрі, що розсіюється, не враховувалися. Нехтуючи незначним внеском багатократного розсіяння на малі кути, переріз некогерентного розсіяння дейтронів представлено в вигляді добутку відомих множників – квадрата модуля амплітуди дифракційного квазіпружного розсіяння та ефективного числа нуклонів ядра-мішені. Отримано якісне, а в частині спектру – задовільне, погодження з експериментом. Показано, що широкий максимум в області континуума, що спостерігається експериментально, зобов'язаний своїм походженням збудженню електричних гігантських резонансів, а деякі низько розташовані вузькі піки – збудженню магнітних гігантських резонансів. Дано якісне пояснення тонкої (двогорбої) структури широкого максимуму. Тонку структуру широкого максимуму можна пояснити розщепленням дипольного гігантського резонансу внаслідок деформації ядра. Зроблено оцінку величини загальної деформації ядер, що аналізуються.

1. V.I.Grantsev, V.V.Davydovskyy, K.K.Kisurin et al.// Problems of atomic science and technology, 2007, N5. Series: Nuclear Physics Investigations (48), p.13-17