

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ДЛЯ ПРОТОННО СВЯЗАННЫХ СОСТОЯНИЙ ЯДЕР ^{15}N , ^{16}O , ^{19}F , ^{32}S ИЗ РЕАКЦИЙ ПЕРЕДАЧИ ПРОТОНА

Значения спектроскопических факторов (СФ), извлекаемые из анализа метод искаженных волн (МИВ), сильно зависят от величины одночастичного асимптотического коэффициента b_{lj} при модельной волновой функции связанного состояния передаваемой частицы (в нашем случае – протона). Вместе с тем, СФ является величиной, характеризующей внутреннюю структуру ядра, в отличие от Асимптотические Нормировочные Коэффициенты (АНК), который характеризует его поверхностную область. Также следует отметить, что в идеальном случае чисто периферийной реакции передачи частицы, СФ не может быть извлечен из ее анализа в рамках подхода МИВ.

Однако имеется возможность локализовать неопределенность значений СФ, извлекаемых из МИВ-анализа непериферийной реакции, если известно соответствующее значение АНК. В частности, используя «косвенно определенные» значения АНК, найденные из реакций ($^3\text{He}, d$), являющихся периферийными, мы можем уточнить диапазон возможных значений СФ, проводя параллельный анализ периферийных и непериферийных реакций, как это было сделано в работе [1]. В данном случае мы используем реакции (n,d) как непериферийные. Степень периферийности процесса передачи протона в этих реакциях при углах вылета дейтронов в области главного максимума демонстрируется диапазонами функций $R(b)$, рассчитанных по коду DWUCK5 [2] с ОП в работе [3] при изменении геометрических параметров в диапазоне $1.10 < r_0 < 1.40$ фм и $0.5 < a < 0.8$ фм. Показано, что для $^{15}\text{N}(n, d)^{14}\text{C}$, $^{16}\text{O}(n, d)^{15}\text{N}$ реакций и отчасти для $^{19}\text{F}(n, d)^{18}\text{O}$ реакции передача протона не является периферийной, и вклад внутренней части ядра игнорировать нельзя. Что касается реакции $^{32}\text{S}(n, d)^{31}\text{P}$, однозначного вывода сделать не удалось.

Рассчитанные по программе DWUCK5 [2] и экспериментальные угловые распределения для реакций $^{15}\text{N}(n, d)^{14}\text{C}$, $^{16}\text{O}(n, d)^{15}\text{N}$, $^{19}\text{F}(n, d)^{18}\text{O}$ и $^{32}\text{S}(n, d)^{31}\text{P}$ Экспериментальные данные взяты из работ [4-7]. Используя значения «косвенно определенных» АНК, известные из периферийных реакций (например, из реакций ($^3\text{He}, d$), экспериментальные данные взяты из работ [8-11]), можно найти соответствующие «экспериментальные» значения функции $R_{\text{exp}}(b)$, используя соотношение и учитывая, что в наших случаях $\lambda=0$. Тогда можно найти «истинное» значение b_0 соответствующего одночастичного АНК (ОНК), подставляя величину $R_{\text{exp}}(b)$ в формулу, что соответствует пересечению прямой ($R_{\text{exp}}(b)=\text{const}$) с областью значений функции $R(b)$ для реакции (n,d). Тогда мы можем найти значения Z спектроскопических факторов и неопределенности в их значениях, используя соотношение $C^2 = Z \cdot b^2$. Отметим, что данная процедура оказалась неприменимой в случае реакции $^{32}\text{S}(n, d)^{31}\text{P}$, т.к. нет пересечения прямой, соответствующей ($R_{\text{exp}}(b)=\text{const}$) с областью значений функции $R(b)$ для реакции (n,d). Это связано с тем, что реакция $^{32}\text{S}(n, d)^{31}\text{P}$ близка к периферийной. Значения СФ 1.05 ± 0.30 , 2.89 ± 0.50 , 0.31 ± 0.05 , для связи протонов в основных состояниях ядер ^{15}N , ^{16}O и ^{19}F . Заметим, что область значений полученного таким образом СФ определяется полосой значений ОНК $b_1 - b_2$. Хотя они, в свою очередь, зависят от геометрических параметров r_0 и a WS - потенциала связанного состояния протона, но по отдельности эти параметры остаются незафиксированными.

Литература:

1. O.R. Tojiboev et. al., Act. Phys. Pol. B Proc. Supp., –Presented at III International Scientific Forum Nuclear Science and Technologies, Almaty, Kazakhstan, September 20-24, 14. No. 4. (2021) 665.
2. P.D. Kunz., "Computer code DWUCK5", <http://spot.colorado.edu/kunz/DWBA.html>.
3. E.T. Ruziev et al., Doklady Akademii Nauk Uzbekistan, 4 (2023) 42 (in Russian).
4. J. Bading, D.R. Maxson., Bull. Amer. Phys. Soc. Ser.II. 23. (1978) 525(BI1).
5. G. Paic, I. Slaus, P. Tomas., Phys. Lett. 9. No. 2. (1964) 147.
6. M. Fazio et al., Nucl. Phys. A. 111. No. 2. (1968) 255.
7. G.E. Velyukhov, A.N. Prokof'ev, S.V. Starodubtsev, Sov. Phys. JETP. 12. No. 3. (1961) 395.
8. R.R. Sercely et al., Nucl. Phys. A 324. (1979) 53.
9. W. Bohne et al., Nucl. Phys. A 128 (1969) 537.
10. C. Schmidt, H.H. Duhm., Nucl. Phys. A 155 (1970) 644.
11. R.A. Morrison, Nucl. Phys. A 140 (1970) 97.

Section

Nuclear physics (Section 1)

Primary author: РУЗИЕВ, Э.Т. (Институт ядерной физики АН РУз, 100214, Ташкент, Узбекистан)

Presenter: РУЗИЕВ, Э.Т. (Институт ядерной физики АН РУз, 100214, Ташкент, Узбекистан)

Track Classification: The V International Scientific Forum “Nuclear Science and Technologies”: Nuclear physics (Section 1)