

Модуляция парциальных амплитуд в дифференциальных сечениях упруго рассеянных альфа-частиц и протонов на экзотических легких ядрах

Thursday 3 July 2025 19:00 (20 minutes)

В настоящее время широко изучаются кластерные модели для описания структуры легких [1-3], средних и экзотических ядер [4]. Подобные модели позволяют объяснить неравномерное радиальное распределение плотности ядерной материи, что может наблюдаться в виде больших среднеквадратичных радиусов. Такие аномалии показывают на наличие гало в ядрах [5] или их «рыхлости». Описание дифференциального сечения кластерной структуры атомных ядер в рамках борновского приближения было предложено в [6], а роль кластерных конфигураций в атомных ядрах исследовалась, в том числе, в работе [7]. Определение среднеквадратичного радиуса ядра, и если это значение выходит за рамки классических представлений, то это позволяет делать выводы о дальнейшем изучении исследуемых ядер и возможной ярко выраженной различной кластерной конфигурацией этих ядер. Одним из методов экспериментального обнаружения мультикластерной структуры в работах [8-11] авторами было приведены результаты расчетов упругого рассеяния альфа-частиц на $4N$ и $4N\pm 1$ ядрах. В настоящей работе был выполнен расчет по методу разложения амплитуды упругого рассеяния [12] протонов и альфа-частиц на экзотических легких ядрах (6He , 8He , 11Li). Экспериментальные данные взяты из реакций $6\text{He}(\alpha, \alpha)6\text{He}$; $8\text{He}(p, p)8\text{He}$; $11\text{Li}(p, p)11\text{Li}$ [13]. В результате расчетов были получены радиусы и относительная вероятность каждой моды (парциальной амплитуды) входящей в амплитуду рассеяния исследуемых реакций упругого рассеяния. Изучаемые в настоящей работе экзотические легкие ядра обладают нейтронным гало, что выражается в аномально больших радиусах. Полученные, в настоящей работе, радиусы обладают повышенными значениями, что хорошо согласуется с результатами значений радиусов других авторов. Также получены вклады кластерных структур данных ядер. Так, например, в представлении $11\text{Li} \rightarrow 9\text{Li} + 2n$, расчетные значения показывают, что эти структуры ярко выражены и вносят существенный вклад в полную амплитуду рассеяния.

1. M.A. Zhusupov et al., Bull. Russ. Acad. Sci. Physics. 84(10) 1382-1385 (2020).
2. A.A. Kasparov et al., Phys. of el. part. and at. nucl. 50(5) 708-712 (2019).
3. Yu.E. Penionzhkevich, Nuclear physics 82(3) 208-217 (2019).
4. Yu.E. Penionzhkevich and R.G. Kalpakchieva, JINR 383 (2016).
5. A.A. Ogloblin, Proc. Intern. Conf. on Nuclei, Foros. World Sci. 36 (1991).
6. R.H. Helm, Phys Rev. 104(5) 1466 (1956).
7. K.A. Gridnev et al., Int. J. Mod. Phys. E 11 (2002).
8. K.A. Gridnev et al., Bull. Russ. Acad. Sci. Physics. 78(7) 640 (2014).
9. K.A. Gridnev et al., Bull. Russ. Acad. Sci. Physics. 79(7) 856 (2015).
10. V.V. Dyachkov et al., Rec.Contr.Phys. 4(55) 80-84 (2015).
11. V.V. Dyachkov et al., Bull. Russ. Acad. Sci. Physics. 81(10) 1174 (2017).
12. V.V. Dyachkov et al., Physics of Atomic Nuclei. 83(12) 1705 (2020).
13. Experimental Nuclear Reaction Data // <https://www-nds.iaea.org/exfor/>

Primary author: ДЬЯЧКОВ, Вячеслав (Воронежский государственный университет)

Presenter: ДЬЯЧКОВ, Вячеслав (Воронежский государственный университет)

Session Classification: 9. Poster Session

Track Classification: Section 1. Experimental and theoretical studies of nuclei.