

Альфа-кластерные состояния в легких нейтроноизбыточных ядрах

Wednesday 2 July 2025 11:50 (20 minutes)

Одним из наиболее характерных следствий кластеризации в легких ядрах является наличие вращательных полос со структурой α -кор. Наиболее хорошо изученным с этой точки зрения является ядро ^{20}Ne , благодаря низкой энергии связи α -частицы. В то же время структура возбужденных состояний соседних самосопряженных ядер до сих пор является предметом обсуждения, даже для такого хорошо изученного ядра, как ^{12}C . С этой точки зрения неудивительно, что имеется повышенный интерес к описанию нейтроноизбыточных ядер в этой области масс. На сегодняшний день более-менее последовательную картину мы имеем только для случая изотопов бериллия. В то время, как для ядра ^{18}O картина остается неясной. Так, в работе [1], было показано, что данное ядро обладает вращательным дублетом (что является очень серьезным аргументом в пользу кластерного характера данных состояний), а в работе [2] было показано, что найденный дублет хорошо вписывается в систематику состояний (α -кор), полученную для соседних ядер. С другой стороны, выполненная недавно работа [3] показала не только отсутствие дублета, но и отсутствие вращательной полосы положительной четности. Для прояснения данного вопроса нами был выполнен эксперимент по изучению кластерных состояний в легких нейтроноизбыточных ядрах (^{14}C , ^{18}O , ^{22}Ne , ^{26}Mg). Была использована система регистрации на основе методики анализа по времени сбора заряда, что позволило эффективно регистрировать экзотические ядра (например, ^6He в качестве кластера в составе ядра ^{26}Mg) и система телескопов, позволяющая, в том числе, регистрировать несвязанные состояния ядер (^8Be). Это дало возможность выделить каналы реакции, позволяющие наиболее эффективно заселять кластерные состояния, особенно с высокой энергией возбуждения и большим угловым моментом. Была получена новая информация о кластерных состояниях в рассмотренных ядрах. В частности, для ядра ^{18}O было показано, что в нем присутствует полоса с положительной четностью, что хорошо соответствует ситуации с его самосопряженным изотопом. Было получено новое ограничение на положение состояния $8+$, что позволяет уменьшить неопределенность для его теоретических предсказаний. Найденные состояния были включены в имеющуюся систематику.

1. von Oertzen W., Dorsch T., Bohlen H.G. et al. Molecular and cluster structures in ^{18}O /Eur. Phys. J. A 43,17 (2010).
2. Torilov S. Yu., Gridnev K. A., Korovitskaya T. V. Rotational bands in light neutron-rich nuclei Bull. Rus. Acad. Sci. Phys. 76, 854 (2012).
3. Pirrie S., Wheldon C., Kokalova T., Bishop J., et al. Search for evidence of rotational cluster bands in ^{18}O Phys. Rev. C 102,064315 (2020).

Primary authors: ТОРИЛОВ, Сергей (Санкт-Петербургский государственный университет); МАЛЬЦЕВ, Николай (Санкт-Петербургский государственный университет); ЖЕРЕБЧЕВСКИЙ, Владимир (Санкт-Петербургский государственный университет)

Presenter: ТОРИЛОВ, Сергей (Санкт-Петербургский государственный университет)

Session Classification: 2. Experimental and theoretical studies of nuclear reactions

Track Classification: Section 2. Experimental and theoretical studies of nuclear reactions.