

Упругое рассеяния адронов на ядрах ${}^7\text{Be}$ и ${}^8\text{B}$ при промежуточных энергиях

Wednesday 2 July 2025 16:50 (20 minutes)

В продолжение ранее выполненной работы [1], в данной работе на основе дифракционной теории Глаубера проведен анализ упругого рассеяния адронов (протонов, π^{\pm} - и K^{\pm} - мезонов) на ядрах ${}^7\text{Be}$ и ${}^8\text{B}$ при промежуточных энергиях. Данные расчеты выполнены в диапазоне переданных импульсов $0.002 \leq |t| \leq 0.05$ (ГэВ/c)², что соответствует кинематике экспериментов, выполняемой для ряда легких ядер, коллаборацией GSI-ПИЯФ (Германия-Россия) на радиоактивном пучке GSI (Дармштадт, Германия) в инверсной кинематике [2].

В работе используются волновые функции, найденные в рамках (${}^4\text{He}$ - ${}^3\text{He}$) двух- и (${}^4\text{He}$ - ${}^3\text{He}$ -p) трехчастичных кластерных моделях для ядер ${}^7\text{Be}$ и ${}^8\text{B}$, соответственно. Используемые нами волновые функции [3], хорошо описывают статические характеристики данных ядер.

Элементарные амплитуды адрон-нуклонных и адрон- ${}^4\text{He}$ взаимодействию, необходимых для глауберовских расчетов в исследуемых ядрах, параметризуются стандартным образом через гауссоиды. Параметры гауссоид для этих элементарных процессов в интересующей нас кинематической области определяются из наилучшего описания соответствующих экспериментальных данных. Однако, для адрон- ${}^3\text{He}$ процесса в настоящее время в научной литературе отсутствует параметризованные элементарные амплитуды. Поэтому этот процесс рассмотрено нами отдельно на основе той же теории Глаубера с явным учетом трехнуклонной структуры ${}^3\text{He}$. Получено хорошее согласие с имеющимися экспериментами по рассеянию адронов на этом ядре ${}^3\text{He}$. Далее данная схема расчета перенесена для расчетов рассеяния адронов на ядрах ${}^7\text{Be}$ и ${}^8\text{B}$.

На основе данного формализма нами проведены расчеты рассеяния адронов на ядрах ${}^7\text{Be}$ и ${}^8\text{B}$ при энергиях налетающих частиц 200-800 МэВ. Рассеяния протонов хорошо согласуется с имеющимися экспериментальными данными при 700 МэВ. Однако эти эксперименты выполнены для малых углов рассеяния. Мы провели расчеты до углов рассеяния $\sim 50^\circ$ и определили вклады в поперечное сечение от одно- двух- и трехкратных рассеянии. При малых углах доминирует однократное рассеяние, вклад двукратного рассеяния сравнивается с ним в районе 25° . Вклад трехкратного рассеяния в упругом ${}^8\text{B}$ -рассеянии проявляется при 40° . Аналогичные расчеты провели для рассеяния π^{\pm} - и K^{\pm} - мезонов. При этом нами были сделаны сравнительный анализ рассеяния одного сорта частиц на разных ядрах с целью выяснения проявления особенности ядерной структуры. А также рассеяния разных частиц на одном и том же ядре, для выяснения особенностей элементарного взаимодействия.

[1] Abdramanova G.B., Imambek O. / Elastic proton scattering by nuclei ${}^7\text{Be}$ and ${}^8\text{B}$ at 700 MeV/ NUCLEUS -2022, Book of Abstracts, Moscow July 11-16, 2022

[2] A.V. Dobrovolsky et al. / Nuclear-matter distribution in the proton-rich nuclei ${}^7\text{Be}$ and ${}^8\text{B}$ from intermediate energy proton elastic scattering in inverse kinematics/ Nuclear Physics A 989, 40–58 (2019)

[3] Dubovichenko S.B Thermonuclear processes of the Universe. Almaty, Fessenkov V.G. Astrophysical Institute “NCSRT”NSA RK, 402 (2011). ISBN 978-601-278-331-5 (in Russ.).

Primary author: АБДРАМАНОВА, Гульбану (Казахский Национальный университет имени аль Фараби, НИИЭТФ, Алматы, Казахстан)

Co-author: ИМАМБЕК, Онласын (Казахский Национальный университет имени аль Фараби, НИИЭТФ, Алматы, Казахстан)

Presenter: АБДРАМАНОВА, Гульбану (Казахский Национальный университет имени аль Фараби, НИИЭТФ, Алматы, Казахстан)

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

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