

Эмпирическая систематика вероятностей испускания длиннопробежных альфа-частиц в спонтанном делении тяжелых и сверхтяжелых ядер

Saturday 5 July 2025 14:50 (20 minutes)

В приблизительно 0.3% случаев спонтанного или индуцированного тепловыми нейтронами деления тяжелых ядер наблюдается испускание легких заряженных частиц. В большинстве таких событий тройного деления эти частицы представляют собой ядра ^4He , которые, в силу большой кинетической энергии, называют длиннопробежными альфа-частицами [1]. В данной работе исследуется эмпирическая систематика вероятностей испускания длиннопробежных альфа-частиц P_{LRA} при спонтанном делении тяжелых и сверхтяжелых ядер по отношению к бинарному делению. Обсуждаются корреляции P_{LRA} с параметром делимости Z^2/A [2], линейной комбинацией протонного и массового чисел $4Z - A$ [1] и обратной величиной квадратного корня из энергии выхода α -частиц $Q_\alpha^{-1/2}$ [3]. Предложен новый эмпирический подход, основанный на концепции двухэтапного процесса деления с образованием тройной системы из бинарной [4]. На основе имеющихся экспериментальных данных [5-7] получена эмпирическая формула для вероятности P_{LRA} как линейной функции Q_α делящегося ядра. Установлено, что использование моделей, учитывающих Q_α , приводит к проявлению оболочечных эффектов в P_{LRA} . Обнаружено также значительное влияние неопределенностей экспериментальных данных на результаты аппроксимации. Все рассмотренные методы предсказывают увеличение P_{LRA} до значений, близких к 1%, для нейтронодефицитных тяжелых и сверхтяжелых ядер, что подчеркивает важность учета возможности испускания длиннопробежных альфа-частиц при изучении распадов таких ядер.

1. I. Halpern, Ann. Rev. Nucl. Sci. **21**, 245 (1971).
2. V.A. Rubchenya and S.G. Yavshits, Z. Phys. A **329**, 217 (1988).
3. J. Khuyagbaatar, Phys. Rev. C **110**, 014311 (2024).
4. A.V. Andreev *et al.*, Eur. Phys. J. A **30**, 579 (2006).
5. O. Serot and C. Wagemans, Nucl. Phys. A **641**, 34 (1998).
6. S. Vermote *et al.*, Nucl. Phys. A **806**, 1 (2008).
7. S. Vermote *et al.*, Nucl. Phys. A **837**, 176 (2010).

Primary author: MOISEEV, Nikita (National Research Tomsk Polytechnic University, Joint Institute for Nuclear Research)

Presenter: MOISEEV, Nikita (National Research Tomsk Polytechnic University, Joint Institute for Nuclear Research)

Session Classification: 1. Experimental and theoretical studies of nuclei

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