

Новые возможности йодного детектора при регистрации ускорительных и солнечных нейтрино

Thursday 3 July 2025 12:45 (20 minutes)

Недавно в национальной лаборатории в Ок-Ридже (Oak Ridge National Laboratory USA) с помощью детектора на основе изотопа ^{127}I впервые было измерено сечение захвата нейтрино от ускорителя SNS с энергией от 10 до 55 МэВ [1, 2]. Йод является одной из самых тяжелых мишеней, для которых были измерены низкоэнергетические (≤ 50 МэВ) неупругие процессы нейтрино-ядерных взаимодействий, и это первое измерение его инклюзивного сечения. Необходимо отметить, что ранее авторами было предложено использовать йодный детектор для измерения солнечных нейтрино [3, 4].

Спектр ускорительных нейтрино гораздо более жесткий (до ~ 50 МэВ), чем спектр солнечных нейтрино (до ~ 20 МэВ), и это предполагает знание спектра зарядово-обменных возбуждений и силовой функции $S(E)$ до энергий, которые раньше не учитывались ни в экспериментах, ни в расчетах. Представленные расчеты показывают, что выше известных аналогового и Гамов-Теллеровского резонансов (обозначим AP-1 и ГТР-1) должны быть расположены двойные резонансы AP-2 и ГТР-2, связанные с одночастичными переходами через оболочку с изменениями главного квантового числа $\Delta n = 1$.

Рассчитывается резонансная структура зарядово-обменной силовой функции $S(E)$ с учетом высоколежащих резонансов и её влияние на сечения захвата ускорительных и солнечных нейтрино $\sigma(E)$ ядром ^{127}I . Проанализировано влияние резонанса ГТР-1 и, лежащего выше ГТР-2 на энергетическую зависимость $\sigma(E)$. Также для ускорительных нейтрино впервые учтено влияние высоколежащих аналогового AP-2 резонанса.

1. P. An, Awe C., Barbeau P. S., et al. Phys. Rev. Lett. 131, 221801 (2023).
2. Matti Hellgren and Jouni Suhonen. Phys. Rev. C 109, 035802 (2024).
3. Yu. S. Lutostansky, N. B. Shul'gina. Phys. Rev. Lett. 67, 430 (1991).
4. Yu. S. Lutostansky, A. N. Fazliakhmetov, G. A. Koroteev, N. V. Klochkova, A. Yu. Lutostansky, A. P. Osipenko, and V. N. Tikhonov. Physics Letters B, 826 (2022) 136905.

Primary authors: Dr ЛЮТОСТАНСКИЙ, Юрий (НИЦ "Курчатовский институт"); ФАЗЛИАХМЕТОВ, Алмаз (ИЯИ РАН, НИЦ "Курчатовский институт"); Mr КОРОТЕЕВ, Григорий (ИЯИ РАН, НИЦ "Курчатовский институт"); Mr ОСИПЕНКО, Алексей (НИЦ "Курчатовский институт"); Dr ТИХОНОВ, Виктор (НИЦ "Курчатовский институт")

Presenter: Dr ЛЮТОСТАНСКИЙ, Юрий (НИЦ "Курчатовский институт")

Session Classification: 5. Physics of neutrino and nuclear astrophysics

Track Classification: Section 5. Physics of neutrino and nuclear astrophysics.