

Прецизионные измерения периода полураспада ^{71}Ge , выполненные с целью поиска решения «галлиевой аномалии»

Wednesday 2 July 2025 18:50 (20 minutes)

Эксперименты с радиохимическими детекторами SAGE, GALLEX/GNO и BEST показали, что поток солнечных pp -нейтрино, регистрировавшихся с помощью реакции $\nu_e + ^{71}\text{Ga} \rightarrow ^{71}\text{Ge} + e$, составил 80% от ожидаемого. Дополнительные измерения с искусственным источником нейтрино ^{51}Cr в рамках эксперимента BEST выявили статистическую значимость полученных результатов на уровне 5σ . Одно из возможных объяснений данного феномена связано с осцилляцией нейтрино в стерильное состояние, однако не исключается возможность некорректного учета времени жизни радионуклида, которому обратно пропорциональна скорость счета событий [1].

Уточнение значения периода полураспада ^{71}Ge при условии, если оно является больше принятого ранее на 20%, позволило бы объяснить «галлиевую аномалию». Мы представляем результаты измерения периода полураспада $T_{1/2}(^{71}\text{Ge})$, полученные в ходе более 6 месяцев работы спектрометров на основе полупроводниковых Si(Li)-детекторов ($S_1 = 200 \text{ мм}^2$; $S_2 = 30 \text{ мм}^2$), уже использовавшихся ранее для прецизионных измерений [2]. Источник ^{71}Ge был получен на ускорителе в реакциях (n, xn) и (p, xn) с мишенью из природного германия. Измеренные спектры обрабатывались с учетом дополнительного вклада от распадов других наработанных радионуклидов. Результирующая кривая распада ^{71}Ge подгонялась суммой соответствующих компонент, которые определялись временами жизни дочерних ядер.

Наилучшее значение $T_{1/2}(^{71}\text{Ge})$, полученное в результате подгонки событий, соответствующих рентгеновским квантам линии $K_\alpha(^{71}\text{Ge})$, с Si(Li)-детектором ($S_1 = 200 \text{ мм}^2$), составило $T_{1/2}(^{71}\text{Ge}) = 11.4645 \pm 0.0036$ суток ($\chi^2 = 4674/4615$; $P = 0.27$), что согласуется с ранее измеренными значениями, но является в 2 – 8 раз более точным [3, 4].

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (проект № 24-12-00046).

1. S.R. Elliott, V.N. Gavrin, W.C. Haxton, Prog. Part. Nucl. Phys. **134**, 104082 (2024).
2. I.E. Alekseev et al., Phys. Rev. C **102**, 064329 (2020).
3. E.V. Norman et al., Phys. Rev. C **109**, 055501 (2024).
4. I.J. Collar, S.G. Yoon, Phys. Rev. C **108**, 021602 (2023).

Primary authors: ВОРОБЬЕВ, Александр (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); ДЕРБИН, Александр (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); МУРАТОВА, Валентина (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); ИВАНОВ, Денис (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); УНЖАКОВ, Евгений (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); ДРАЧНЕВ, Илья (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); ТРУШИН, Максим (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ)

Presenter: ИВАНОВ, Денис (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ)

Session Classification: 9. Poster Session

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