

Компактный калибровочный источник нейтронов на основе нуклида ^{252}Cf и кремниевого полупроводникового детектора

Saturday 5 July 2025 18:20 (20 minutes)

Для многих экспериментов по поиску тёмной материи, основанных на регистрации ядер отдачи, а так же нейтринных экспериментов на основе реакции обратного бета-распада, актуальна задача измерения функции отклика, для чего требуется источник нейтронов с хорошо известным спектром. В настоящей работе мы исследуем возможность создания компактного источника нейтронов на основе полупроводникового кремниевого детектора и нуклида ^{252}Cf .

Нуклид ^{252}Cf распадается с периодом полураспада $T_{1/2} = 2.65$ г. через два канала: альфа-распад и спонтанное деление с отношением выходов реакций 96.91/3.09, соответственно, причём каждое спонтанное деление в среднем приводит к образованию двух осколков и 3.7 быстрых нейтронов с энергетическим спектром, который хорошо аппроксимируется распределением Максвелла со средней энергией 2.3 МэВ и наиболее вероятной энергией 0.8 МэВ. Так же, при спонтанном делении испускаются в среднем 8 гамма-квантов с энергией около 0.9 МэВ, во временном интервале порядка 1 нс. В этой работе создан экспериментальный прототип, для которого продемонстрирована возможность использования поверхностно-барьерного кремниевого детектора для регистрации осколков деления и формирования временной привязки к моменту испускания нейтронов для последующей реконструкции связанных с ними событий в калибруемом детекторе. Оценена температура спектра испускаемых нейтронов, которая составила 1.24 ± 0.18 МэВ.

1. N. V. Bazlov, E. F. Bubnov, A. V. Derbin et al., Phys. At. Nucl 85, #6, p. 931 (2022)

Primary authors: ДЕРБИН, Александр (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); МУРАТОВА, Валентина (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); ИВАНОВ, Денис (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); СЕМЕНОВ, Дмитрий (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); УНЖАКОВ, Евгений (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); БУБНОВ, Егор (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); ЧМЕЛЬ, Екатерина (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); ДРАЧНЕВ, Илья (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); КОТИНА, Ирина (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); МИКУЛИЧ, Максим (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); ТРУШИН, Максим (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); НИЯЗОВА, Нелли (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ); БАЗЛОВ, Николай (Санкт-Петербургский государственный университет); КОНЬКОВ, Олег (Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе РАН)

Presenter: СЕМЕНОВ, Дмитрий (НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ)

Session Classification: 9. Poster Session

Track Classification: Section 3. Modern methods and technologies of nuclear physics.