

Вопросы мониторингирования излучений при исследовании фотоядерных реакций и активации материалов на линейном электронном ускорителе

Thursday 3 July 2025 19:00 (20 minutes)

В работе внимание направлено к вопросам из области исследования фотоядерных реакций при низких (до 10 МэВ) энергиях тормозного излучения электронов линейного ускорителя [1]. На линейном ускорителе ЛУЭ-8-5 ИЯИ РАН ранее были получены улучшенные характеристики пучков электронов с высоким энергетическим разрешением около 1 % (характерное у этой серии ускорителей порядка 10%) для исследования ядерных изомеров вблизи порога возбуждения пигми-резонансов при энергии 4–10 МэВ [2, 3].

Задачи мониторингирования как основного гамма-излучения при взаимодействии пучка электронов с мишенями, так и вторичных возможных излучений, в частности, при использовании мишеней из бериллия, содержат особенности и определенные требования. Были проведены пробные измерения уровней вторичных излучений и гамма-фона вблизи W-конвертора и мишенной сборки внутри защитного контейнера из борированного полиэтилена. Результаты измерений возникающих суммарных потоков излучений в режиме реального времени обрабатывались с помощью микрокомпьютерного модуля Raspberry Pi и сохранялись в базе данных сервера Института [4]. Точность измерений мониторами радиоактивного фона составляла для вторичных излучений порядка 0.01 частиц/(см²·мин) и 0.02 мкЗв/ч для гамма-излучения. Измерения проводились при энергии электронов 8 МэВ и при нескольких значениях среднего тока от 1 мкА до 40 мкА. Выявлены вклады вторичного радиационного излучения от взаимодействия тормозного излучения с элементами конструкций мишенного устройства, активированных радионуклидов в образцах композитного материала и мишенях внутри защитного контейнера из борированного полиэтилена.

Анализ результатов измерений показывает, что внутри защитного контейнера происходит активация материалов с образованием короткоживущих нуклидов, которые могут быть идентифицированы по времени жизни и спектральному анализу излучения. В работе делается заключение о возможном определении характеристик протекающих фотоядерных реакций тормозного излучения на изотопах водорода, азота, кислорода, алюминия.

Список литературы

1. Капитонов И. М., ВМУ. Серия 3. Физ. Астр. 78(3), 2330201 (2023).
2. Пономарев, В. Н. и др., Изв. РАН Сер. физ.Т. 83, № 9 1270 (2019).
3. Мордовской М. В. и др., ВМУ. Сер. 3. Физ. Астр. 78(4), 2340203 (2023).
4. Новиков Д. В. и др., Науч. приборостр. Т. 28, № 3, 24 (2018).

Primary authors: МИЦУК, Вячеслав (ИЯИ РАН); Dr МОРДОВСКОЙ, Михаил (ИЯИ РАН); ПОНОМАРЕВ, Василий (ИЯИ РАН); СКОРКИН, Владимир (ИЯИ РАН)

Presenter: МИЦУК, Вячеслав (ИЯИ РАН)

Session Classification: 9. Poster Session

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