

Оценка точности дозиметрии протонов с плёночными детекторами

Tuesday 2 July 2024 12:15 (15 minutes)

На сильноточном линейном ускорителе протонов ИЯИ РАН имеется возможность использовать максимально широкий диапазон средней мощности дозы \dot{D} , от конвенционального режима с $\dot{D} < 3$ Гр/с до одноимпульсного режима FLASH (SPLASH) с $\dot{D} > 10^4$ Гр/с. В данной работе мы продолжили анализ согласованности и корректности расчетов и измерений дозовых распределений вблизи пика Брэгга, где характерен быстрый рост ЛПЭ. Исследования показали, что отклик плёночных детекторов ухудшается в области высокого градиента ЛПЭ, что не характерно для ионизационных камер. В то же время показана нелинейность отклика ионизационных камер в областях мощностей доз характерных для FLASH-режима. В силу невозможности использования ионизационных камер для абсолютной дозиметрии при максимально высоких значениях мощности дозы нами было проведено исследования влияния мощности дозы и ЛПЭ на отклик плёночных детекторов в референтных условиях при фиксированной дозе протонного излучения.

В продолжение предыдущих работ [1], были исследованы теоретические и экспериментальные характеристики глубинных дозовых распределений протонов в области пика Брэгга. Используются расчеты по Монте-Карло с пакетом TOPAS MC и экспериментальные данные, полученные с помощью плёночных детекторов, ионизационных камер и оригинального черенковского монитора пучка [2]. Рассмотрены взаимосвязь полученных значений поглощенной дозы и корректность применения детекторов для ее измерения. В частности, получено хорошее совпадение рассчитанных и измеренных с помощью ионизационных камер дозовых распределений для начального и модифицированного пика Брэгга в конвенциональном режиме облучения и показана возможная взаимосвязь значения линейной передачи энергии и точности измерения дозы с плёночными детекторами.

[1] G. V. Merzlikin, S. V. Akulinichev, I.A. Yakovlev. «Simulation of a proton beam facility in the TOPAS MC software package». Moscow Univ. Phys. Bull. 11 (2023), doi.org/10.55959/MSU0579-9392.78.2310201.

[2] Djilkibaev R.M., «A Cherenkov Proton-Beam Monitor», Instruments and Experimental Techniques, 2021, v. 64, No. 4, pp. 508–515. doi: 10.1134/S002044122104014X.

S.V. Akulinichev, Yu.K. Gavrilov, R.M. Djilkibaev, D.A. Kokontsev, V.V. Martynova, G.V. Merzlikin, I.A. Yakovlev, «The Dosimetry of Proton Beams in Flash-Therapy», Bull. Russ. Acad. Sci. Phys. 87 (8),1233 (2023), doi: 10.3103/S1062873823702878.

Section

Applications of nuclear methods in science, technology, medicine and radioecology

Primary authors: Mr KOKONCEV, Dmitri (INR RAS); MERZLIKIN, Grigorii (INR RAS); YAKOVLEV, Ivan; AKULINICHEV, Sergey (INR RAS)

Presenter: MERZLIKIN, Grigorii (INR RAS)

Session Classification: Applications of nuclear methods in science, technology, medicine and radioecology