

Оценка функционирования дозиметрического оборудования при проведении измерений в полях импульсного микросекундного фотонного излучения с известными характеристиками

DOI: 10.37414/2075-1338-2024-117-2-17-26

УДК 539.1.08:539.16.08

А.Ю.Тараев (вед.инж.), С.В.Лазаренко (вед.инж.), А.А.Загороднюк (вед.инж.), М.В.Масюкович (вед.инж.) – Научно-производственное унитарное предприятие «АТОМТЕХ», г. Минск, Республика Беларусь

Контакты: тел. +375 29 171-13-72; e-mail: zaharadniuk_aa@atomtex.com

Аннотация. Данная работа является продолжением цикла статей [1,2,3], посвященных определению основных дозиметрических характеристик полей высокоэнергетического импульсного микросекундного фотонного излучения (далее – ИМкФИ), генерируемого медицинскими линейными ускорителями электронов (далее – ЛУЭ) и оценке возможности использования ЛУЭ в качестве источника поля эталонного излучения для калибровки дозиметрического оборудования. В настоящей публикации представлены результаты оценки работы портативного дозиметра ДКС-АТ1123 (далее – дозиметр) и экспериментального образца блока детектирования БДКГ-206 (далее – БД) в полях ИМкФИ при различных режимах работы ЛУЭ. Оценка возможности работы дозиметрического оборудования в полях ИМкФИ производилась путем сопоставления показаний дозиметра и БД с опорными значениями дозиметрических характеристик этих полей, а именно: средней мощности амбиентного эквивалента дозы (далее – СМАЭД), измеренной при помощи высокоточного эталонного дозиметра ДКС-АТ5350 в составе с ионизационной камерой (далее – ИК).

Установлено, что отклонение измерений СМАЭД при помощи дозиметра и БД от опорных значений сильно зависит от значения мощности амбиентного эквивалента дозы в импульсе (далее – МАЭД в импульсе). Показано, что при значении МАЭД в импульсе меньше, чем 0,2 мЗв/с, отклонение не превышает 10%, при значении МАЭД в импульсе 0,2–0,4 мЗв/с отклонение не превышает 33%, а при значении МАЭД в импульсе более 0,5 мЗв/с отклонение может достигать 72%.

Ключевые слова: Монте-Карло моделирование, линейный ускоритель электронов, импульсное фотонное излучение, дозиметрическое оборудование.

Assessment of Dosimetric Equipment Functioning During Measurements in the Fields of Pulsed Microsecond Photon Radiation with Known Characteristics

Taraev Aleksandr, Lazarenko Sergey, Zaharadniuk Aleksei, Masiukovich Maksim
(ATOMTEX SPE, Minsk, Republic of Belarus)

Abstract. This paper continues the series of articles [1,2,3] devoted to the determination of the main dosimetric characteristics of the fields of high-energy pulsed microsecond photon radiation generated by medical linear electron accelerator (LINAC for short) and assessment of the possibility of using LINAC as a source of reference radiation field for calibration of dosimetric equipment. This publication presents the results of evaluation of the portable dosimeter DKS-AT1123 and detection unit BDKG-206 when measuring in such fields under different modes of LINAC operation. The possibility of this dosimetric equipment operation in the fields was assessed by comparing dosimeter readings with reference values of dosimetric characteristics of these fields, namely: average ambient dose equivalent rate $\dot{H}^*(10)$, measured with the help of high-precision reference dosimeter DKS-AT5350. It was found that the deviation of $\dot{H}^*(10)$ measurements conducted with the help of the DKS-AT1123 and BDKG-206 from the reference values strongly depends on the radiation properties, namely the $\dot{H}^*(10)$ value in the pulse. It is shown that at the $\dot{H}^*(10)$ value in the pulse less than 0,2 mSv/s the deviation does not exceed 10%, at the $\dot{H}^*(10)$ value in the pulse 0,2–0,4 mSv/s the deviation does not exceed 33%, and at the $\dot{H}^*(10)$ value in the pulse more than 0,5 mSv/s the deviation can reach 72%.

Key words: Monte Carlo modelling, medical linear electron accelerator, pulsed photon radiation, portable dosimetric equipment.