

## A SIMPLE SOURCE MODEL FOR 6-MV FLATTENING FILTER-FREE PHOTON BEAMS MONTE CARLO DOSE CALCULATIONS

*A. O. Ezzati<sup>a,1</sup>, M. T. Studenski<sup>b</sup>, N. Jamshidi<sup>a</sup>*

<sup>a</sup> University of Tabriz, Tabriz, Iran

<sup>b</sup> University of Miami, Miami, FL, USA

The purpose of this work was to develop a simple source model for Monte Carlo dose calculations of flattening filter-free (FFF) 6-MV photon beams. MCNPX2.4 Monte Carlo code was used to simulate 6-MV FFF photon beam from a Varian 2100C/D Clinac. The FFF photon beam features, including energy and angular distributions, were calculated in a phase space plane located 25.1 cm downstream from the accelerator target. A simple point source model (SM) was developed based on correlated histograms. Differences between measured and calculated profiles were less than 2% of the maximum dose or 2 mm distance to agreement at 100 cm source to surface distance (SSD). Using the obtained SM, percent depth dose and beam profiles were calculated for different field sizes from 3×3 cm to 40×40 cm. Differences between the SM and Clinac full simulation data were less than 2% or 2 mm distance to agreement at 100 cm SSD. This model is independent of components located above the accelerator movable jaws. Also, it has source biasing capabilities that increase the simulation speed up to 2000 times for certain field sizes. Our simulations showed that the dose rates of the FFF beams are at least two times higher for the same current of incident electrons on the target.

Целью представленной работы является разработка простой модели источника для расчета дозы методом Монте-Карло сглаживающих бесфильтровых 6-МВ фотонных (СБФ) пучков. Для моделирования СБФ 6-МВ фотонных пучков на Varian 2100C/D Clinac был использован код Монте-Карло MCNPX2.4. Характеристики СБФ фотонных пучков, включая распределения по энергии и углам, были получены в плоскости фазового пространства, расположенной на 25,1 см ниже от мишени ускорителя. Для этого была разработана простая модель с точечным источником (МИ), основанная на коррелированных гистограммах. Разница между измеренным и вычисленным профилями составила меньше 2% для максимальной дозы, или отклонение в 2 мм, при расстоянии 100 см от источника до поверхности (РИП). С использованием полученной МИ были вычислены глубина дозы в процентах и профили пучка для полей различных размеров — от 3×3 см до 40×40 см. Различия между МИ и полным моделированием данных Clinac составило меньше 2%, или 2 мм, при расстоянии 100 см РИП. Такая модель не зависит от компонентов, расположенных над передвижными створками ускорителя. Она также обладает возможностью смещения источника, что позволяет увеличить скорость моделирования в 2000 раз для полей определенных размеров. Проведенное моделирование показало, что мощности доз СБФ-пучков оказались по меньшей мере в два раза больше для одного и того же тока падающих на мишень электронов.

PACS: 87.55.kh; 87.55.Qr; 87.56.bd

Received on March 21, 2021.

---

<sup>1</sup>E-mail: ah\_ezzati63@yahoo.com