

**VALIDATION OF MONTE CARLO SIMULATION
OF 6 MeV PHOTON BEAM PRODUCED
BY VARIAN CLINAC 2100 LINEAR ACCELERATOR
USING BEAMnrc CODE AND DOSXYZnrc CODE**

M. Bencheikh^{a,1}, *A. Maghnouj*^a, *J. Tajmouati*^a, *A. Didi*^a, *A. O. Ezzati*^b

^a LISTA Laboratory, Physics Department, Faculty of Sciences Dhar El Mahraz,

Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco

^b Faculty of Physics, University of Tabriz, Tabriz, Iran

The Monte Carlo model for the photon-beam output from the Varian Clinac 2100 linear accelerator was validated to compare the calculated to measured PDD and beam dose profiles. The Monte Carlo calculation method is considered to be the most accurate method for dose calculation in radiotherapy.

The objective of this study is to build a Monte Carlo geometry of Varian Clinac 2100 linear accelerator as realistically as possible. The Monte Carlo codes used in this work were the BEAMnrc code to simulate the photon beam and the DOSXYZnrc code to examine the absorbed dose in the water phantom. We have calculated percentage depth dose (PDD) and beam profiles of the 6 MeV photon beam for the 6×6 , 10×10 , and 15×15 cm field sizes. We have used the gamma index technique for the quantitative evaluation to compare the measured and calculated distributions.

Good agreement was found between calculated PDD and beam profile compared to measured data. The comparison was evaluated using the gamma index method and the criteria were 3% for dose difference and 3 mm for distance to agreement. The gamma index acceptance rate was more than 97% of both distribution comparisons PDDs and dose profiles, and our results were more developed and accurate. The Varian Clinac 2100 linear accelerator was accurately modeled using Monte Carlo codes: BEAMnrc and DOSXYZnrc codes package.

Проверена модель Монте-Карло выхода пучка фотонов на линейном ускорителе Varian Clinac 2100 с тем, чтобы в дальнейшем использовать ее для сравнения вычисленной и измеренной ПГД и для исследования профилей дозы пучка. Метод использования для этих целей модели Монте-Карло считается наиболее точным для вычисления дозы в радиотерапии.

Целью исследования является построение геометрии модели Монте-Карло линейного ускорителя Varian Clinac 2100, наиболее приближенной к реальной установке. В качестве кодов Монте-Карло были использованы коды BEAMnrc для моделирования пучка фотонов и DOSXYZnrc — для оценки поглощенной дозы в водном фантоме. Вычислены профили процента глубины дозы (ПГД) и пучка для пучка фотонов с энергией 6 МэВ для полей с размерами 6×6 , 10×10 и 15×15 см. Для количественных оценок была использована техника гамма-индекса, с помощью которой сравнивались измеренное и вычисляемое распределение.

Показано, что вычисленный ПГД и профиль пучка хорошо согласуются с данными измерений. Сравнение проведено с помощью метода гамма-индекса. Описание считалось хорошим, если удовлетворяло следующим критериям: 3% для разницы доз и 3 мм — для расстояния. Требуемый гамма-индекс пропускной способности был установлен в 97% для профилей как ПГД, так и дозы. И полученные результаты оказались даже более точными. Линейный ускоритель Varian Clinac 2100 был смоделирован с помощью кодов Монте-Карло, а именно пакетов BEAMnrc и DOSXYZnrc.

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

Received on July 5, 2016.

¹E-mail: bc.mohamed@gmail.com