

Geant4/GATE COMPARISON OF GEOMETRY OPTIMIZATION ALGORITHMS FOR INTERNAL DOSIMETRY USING VOXELIZED PHANTOMS

S. Kaddouch¹, N. El Khayati

Mohammed V University in Rabat, Rabat, Morocco

Geant4 Application for Tomographic Emission (GATE) is a Monte Carlo code including the algorithms integrated inside Geant4 and other specific tools dedicated to tomography. The detailed physical modeling of Geant4 is computationally demanding in order to simulate photon interactions and transport, particularly using voxelized phantoms. To circumvent the relatively slow simulation of voxelized phantoms for radiotherapy applications, GATE offers some relevant optimization methods to minimize the time consumption. In this study, specific absorbed fractions (SAFs) in Golem voxelized phantom using GATE Monte Carlo code for three optimization algorithms — nested parameterized volume, regular navigation algorithm and compressed voxels methods — have been used to calculate SAFs and compared to the literature data. The computation time has been also compared and discussed for the three methods. Compressed voxels method is more than 16 times faster than the two other parameterization methods for internal dosimetry field.

Приложение Geant4 для излучения томографа (GATE) — это Монте-Карло симуляция, включающая в себя алгоритмы самого Geant4, а также другие специфические инструменты, связанные с томографией. Детальное моделирование фотонных взаимодействий и транспорта, в частности, с помощью воксельных фантомов в Geant4 требует мощных компьютерных ресурсов. Чтобы избежать относительно медленной симуляции воксельных фантомов в радиотерапевтических приложениях, в GATE используются методы оптимизации для минимизации времени, затрачиваемого на симуляцию. В работе исследуются специфические поглощенные доли (СПД) в воксельном фантоме «Голем» с помощью симуляции Монте-Карло GATE для трех алгоритмов оптимизации: вложенного параметризованного объема, алгоритма регулярной навигации и методов сжатых вокселей. Все три рассмотренных варианта оптимизации вычислений используются для вычисления СПД, и полученные результаты сравниваются с опубликованными данными. Сравнение времен, затрачиваемых на вычисление во всех трех случаях, показывает, что метод сжатых вокселей работает в 16 раз быстрее, чем другие два метода, в случае симуляции поля внутренней дозиметрии.

PACS: 87.55.Qr; 87.53.Bn; 87.57.Q

Received on August 17, 2019.

¹E-mail: saidkaddouch@gmail.com