

# NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN NEUTRON/GAMMA SINH RA TỪ MÁY GIA TỐC TUYẾN TÍNH XẠ TRỊ SIEMENS PRIMUS DỰA VÀO PHẦN MỀM MÔ PHÒNG GEANT4/GATE

*Trần Thị Thanh Vinh, Phạm Nguyễn Kim Ngân, Nguyễn Trí Toàn Phúc, Vũ Ngọc Tú,  
Võ Hồng Hải*

Khoa Vật lý – Vật lý Kỹ thuật,  
Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM  
[thanhvinh1907@gmail.com](mailto:thanhvinh1907@gmail.com)

## **Tóm tắt**

Hiện nay, xạ trị là một trong ba phương thức chính được sử dụng trong điều trị ung thư bên cạnh phẫu thuật và hóa trị. Máy gia tốc tuyến tính xạ trị (Linac) thường dùng trong kỹ thuật xạ trị ngoài vì chúng có nhiều đặc tính vượt trội. Khi vận hành máy gia tốc xạ trị ở vùng năng lượng cao (ví dụ 15MV), sẽ sinh ra thành phần neutron thứ cấp, dẫn đến ảnh hưởng đến bệnh nhân cũng như nhân viên vận hành do tàn dư bức xạ sinh ra.

Trong báo cáo này, chúng tôi thực hiện nghiên cứu về thành phần neutron sinh ra từ máy gia tốc tuyến tính xạ trị Siemens Primus cho chùm photon năng lượng 15 MV. Chúng tôi dùng phần mềm mô phỏng GEANT4/GATE (phương pháp Monte Carlo) làm công cụ mô phỏng. Để thực hiện nghiên cứu này, chúng tôi xây dựng hình học đầu máy gia tốc, mô tả các tương tác vật lý, và khảo sát năng lượng phát chùm electron tới bắn vào bia. Các kết quả mô phỏng về liều sâu phân trăm (PDD) được so sánh với số liệu thực nghiệm, để từ đó có thể ước lượng thành phần neutron sinh ra. Chi tiết về xây dựng mô hình máy gia tốc và các kết quả sẽ được trình bày trong báo cáo.

Từ khóa: neutron, máy gia tốc tuyến tính xạ trị, Monte Carlo, mô phỏng GEANT4/GATE.

# STUDYING NEUTRON/GAMMA EMISSION FROM SIEMENS PRIMUS MEDICAL LINEAR ACCELERATOR BY GEANT4/GATE SIMULATION

*Tran Thi Thanh Vinh, Pham Nguyen Kim Ngan, Nguyen Tri Toan Phuc, Vu Ngoc Tu, Vo Hong Hai*

Faculty of Physics and Engineering Physics, University of Science, VNU-HCM  
[thanhvinh1907@gmail.com](mailto:thanhvinh1907@gmail.com)

## **Abstract**

Nowadays, radiotherapy is one of the three principal modalities used in the treatment of cancer, the other two being surgery and chemotherapy. Linear accelerators are often used in external beam radiotherapy because of their many outstanding properties. During radiotherapy, the operation of the linear accelerator with high energy gamma beam (e.g. 15 MV) results in the emission of induced-neutron radiation which raises concerns about patient and medical physicists as residual radiation.

In this report, we study on neutron emission from Siemens Primus radiotherapy linear accelerator with 15 MV photon beam energy by GEANT4/GATE simulation (Monte Carlo method). In this work, we set up a geometry of linac's head, the Physics List and incoming electron beam. Simulated results of percentage depth dose (PDD) is compared with measurement data. Neutron evaluation is then studied. Obtained results will be detailed in the report.

Key words: neutron, medical linear accelerator, Monte Carlo, GEANT4/GATE simulation.