

NGHIÊN CỨU ĐẶC TRƯNG CỦA HỆ ĐẦU DÒ TRIỆT COMPTON BẰNG CHƯƠNG TRÌNH GEANT4 VÀ MCNP-CP

Châu Thành Tài^{1}, Võ Công Phát¹,
Phạm Ngọc Sơn², Trần Thiện Thanh¹ và Châu Văn Tạo¹*

¹Bộ môn Vật lý Hạt nhân, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

²Viện nghiên cứu hạt nhân

cttai@hcmus.edu.vn, vocongphatlk0124@gmail.com,
pnsn.nri@gmail.com, ttthanh@hcmus.edu.vn, cvtao@hcmus.edu.vn

Tóm tắt:

Trong công trình này, chương trình mô phỏng Geant 4 và MCNP-CP được sử dụng để mô hình hóa hệ phổ kế triệt Compton tại Viện Nghiên cứu hạt nhân Đà Lạt. Hệ phổ kế bao gồm 12 tinh thể nhấp nháy Bismuth Germanate (BGO) đặt xung quanh HPGe được sử dụng để giảm nhiễu tán xạ Compton. Kết quả mô phỏng cho thấy có sự phù hợp tốt của hàm đáp ứng của nguồn phóng xạ dạng điểm đối với các đồng vị Na-22, Co-60 và Cs-137. Hơn nữa, hiệu suất đỉnh năng lượng toàn phần được so sánh giữa hai chương trình với độ sai biệt dưới 1%. Nghiên cứu này là kết quả ban đầu trong việc tối ưu hóa cấu hình của hệ đo và so sánh với kết quả thực nghiệm trong tương lai.

Từ khóa: BGO, Geant 4, HPGe, hệ đầu dò triệt Compton, MCNP-CP, phản trùng phùng

INVESTIGATING THE CHARACTERISTICS OF COMPTON SUPPRESSION GAMMA-RAY SPECTROMETER BY USING GEANT4 AND MCNP-CP

Chau Thanh Tai^{1}, Vo Cong Phat¹,
Pham Ngoc Son², Tran Thien Thanh¹ và Chau Van Tao¹*

¹Department of Nuclear Physics, University of Science, VNU-HCM

²Dalat Nuclear Research Institute

cttai@hcmus.edu.vn, vocongphatck0124@gmail.com,
pnsn.nri@gmail.com, tthanh@hcmus.edu.vn, cvtao@hcmus.edu.vn

ABSTRACT

In this study, two simulation toolkits including Geant 4 and MCNP-CP are used to investigate the configuration of the Compton suppression spectrometer at Nuclear Research Institute. The Compton suppression system consisting of 12 bismuth germanate (BGO) scintillation crystals surrounding one HPGe detector is used to reduce background from Compton scattering. The simulation results illustrate the good suitability between response functions for point source with each radioisotope such as Na-22, Co-60 and Cs-137. Moreover, the difference between the full-energy peak efficiency of two simulation toolkits is less than 1%. This research gives the initial results to optimize the configuration of Compton suppression system and to compare with experimental data in the future.

Keywords: anti-coincidence, BGO, Compton suppression spectrometer, Geant 4, HPGe, MCNP-CP