

MONTE CARLO SIMULATION OF THE EXPERIMENTAL SETUP FOR STUDYING ENTANGLED ANNIHILATION PHOTONS

S. A. Musin^{a,b,1}, A. P. Ivashkin^a, A. O. Strizhak^{a,b}

^a Institute for Nuclear Research of the RAS, Moscow

^b Moscow Institute of Physics and Technology (National Research University),
Dolgoprudny, Russia

This work presents the GEANT4 simulation of the experimental setup for studying the Compton scattering of annihilation photons. Annihilation photons are born in electron–positron annihilation at rest and have mutually orthogonal polarization. Different cases of two-photon quantum states have been simulated. In the first case, the setup response to the Compton scattering of entangled photons with mutually perpendicular polarization was studied. In the second case, similar study was done for decoherent photons that are produced if one of the initial photons interacts in intermediate scatterer. Distinctions in the Compton scattering for these two cases have been obtained and compared to the experimental results.

Представлены результаты монте-карло-моделирования экспериментальной установки по изучению комптоновского рассеяния запутанных аннигиляционных фотонов при помощи GEANT4. Аннигиляционные гамма-кванты рождаются в результате электрон-позитронной аннигиляции в состоянии покоя. Были смоделированы различные случаи двухфотонных квантовых состояний. В первом случае изучался отклик установки на комптоновское рассеяние запутанных фотонов с взаимно перпендикулярной поляризацией. Во втором случае аналогичное исследование было проведено для декогерентных фотонов, которые образуются, если один из исходных фотонов взаимодействует в промежуточном рассеивателе. Обнаружены различия в комптоновском рассеянии для этих случаев, и проведено сравнение с экспериментальными данными.

PACS: 03.65.Ud; 03.65.Yz

Received on November 25, 2021.

¹E-mail: musin.sa@phystech.edu