

STUDY OF THE COMPTON SCATTERING OF ENTANGLED ANNIHILATION PHOTONS

A. Strizhak^{a,b,1}, *D. Abdurashitov*^{a,b}, *A. Baranov*^{a,c},
A. Ivashkin^a, *S. Musin*^{a,b}

^a Institute for Nuclear Research of the Russian Academy of Sciences, Moscow

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

^c Moscow Engineering Physics Institute (National Research Nuclear University), Moscow

The experimental setup for study of Compton scattering of entangled and decoherent annihilation gammas is described. These gammas are born in two-photon positron–electron annihilation. Polarizations of annihilation gammas are mutually orthogonal, while the polarization of each photon is indefinite. If one of the photons of the pair interacts with matter, the pair becomes decoherent and photons acquire the determined polarization states. The kinematics of Compton scattering depends on the polarization states and can be different for entangled and decoherent pairs of annihilation photons. The angular correlations of scattered gammas for both, entangled and decoherent states are measured and compared. It is shown that the kinematics of Compton scattering is similar for both cases.

Описана экспериментальная установка для изучения комптоновского рассеяния запутанных и декогерентных аннигиляционных гамма-квантов. Пары запутанных фотонов рождаются в результате позитронно-электронной аннигиляции. Поляризации аннигиляционных фотонов взаимно ортогональны, а поляризация каждого фотона неопределена. При взаимодействии одного из фотонов с веществом пара становится декогерентной и фотоны приобретают определенные состояния поляризации. Кинематика комптоновского рассеяния зависит от состояний поляризации и может быть различной для запутанных и декогерентных пар аннигиляционных фотонов. Измерены угловые корреляции рассеянного гамма-излучения как для запутанного, так и для декогерентного состояний. Показано, что кинематика комптоновского рассеяния одинакова для обоих случаев.

PACS: 03.65.Ud; 03.65.Yz

Received on January 26, 2022.

¹E-mail: strizhak@inr.ru