

EVALUATION OF EFFECTIVE PARAMETERS ON A SIMPLE MUON DETECTOR EFFICIENCY USING GEANT4 MONTE CARLO MODEL

*Z. Khalifeh, S. Z. Islami rad*¹

University of Qom, Qom, Iran

Muons are detected due to the Cherenkov radiation of electrons caused by muon decay. Different parameters can affect the efficiency of the muon Cherenkov detector. In this paper, a simple water Cherenkov detector was simulated using Geant4 Monte Carlo code. Then, the performance of the Cherenkov detector was evaluated considering the effect of some parameters, such as the number of PMTs, the height of the detector, and the reflector effect. The mean lifetime of muon, electron energy spectrum of muon decay, and detector efficiency were measured. The mean relative error indicates good agreement between the simulation data and the similar experimental and other research data. Also, produced optical photons and detector efficiency can now be improved with increasing of the number of PMTs, detector height, and by using of a reflector.

Известно, что мюоны детектируются благодаря черенковскому излучению электронов, вызванному распадом мюонов. На эффективность мюонного детектора черенковского излучения могут влиять различные параметры. В представленной работе было рассмотрено моделирование простого водяного детектора черенковского излучения в монте-карло-коде Geant4. Эффективность черенковского детектора оценивалась на основе влияния некоторых параметров, таких как число ФЭУ, высота детектора и эффект отражателя. При этом измерялись среднее время жизни мюона, спектр энергии электронов мюонного распада и эффективность детектора. Полученная средняя относительная ошибка показывает хорошее согласие данных моделирования и данных, полученных в эксперименте и других исследованиях. Также удалось понять, как можно улучшить выход оптических фотонов и эффективность детектора с увеличением числа ФЭУ, высоты детектора и за счет использования отражателя.

PACS: 29.40.Ка; 29.40.Мс; 07.05.Тр

Received on May 3, 2021.

¹E-mail: szislami@qom.ac.ir