

# DETERMINATION OF THE PHOTON DETECTION EFFICIENCY, TIME AND SPATIAL RESOLUTION OF THE LIGHT COLLECTING SYSTEM OF THE NEAR LIQUID-ARGON DETECTOR (ND-LAr) OF THE DUNE EXPERIMENT

*P. Lenskii*<sup>a,b,1</sup>, *A. Chukanov*<sup>b,2</sup>

<sup>a</sup> Lomonosov Moscow State University, Moscow

<sup>b</sup> Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

DUNE is a long-baseline experiment for neutrino oscillation studies. Its near detector complex consists of three main parts. One of them is ND-LAr, the liquid-argon time projection chamber (LAr-TPC). In LAr-TPCs, a light collecting system (LCS) is commonly used as a trigger system. In this work, the ND-LAr LCS is considered. The data from ProtoDUNE Dual Phase and Module 0 LAr-TPC prototypes were used to obtain the parameters of scintillation in liquid argon for Geant4 simulation. The response of the Module 0 LCS in events with cosmic muons was then compared with the response of its Geant4 model in identical simulated events to estimate the photon detection efficiency of the ND-LAr LCS. After that, single-particle and two-particle events with different shifts in time and space between tracks were simulated to determine the time and spatial resolution of the ND-LAr LCS. The results obtained allow us to judge whether the characteristics of the ND-LAr LCS satisfy the experiment requirements.

DUNE — ускорительный эксперимент по изучению нейтринных осцилляций с длиной базой. Его ближний детекторный комплекс состоит из трех основных частей. Одна из них — детектор ND-LAr, жидкоаргоновая времяпроекционная камера (LAr-TPC). В LAr-TPC в качестве триггерного устройства обычно используется оптическая система (ОС). Рассматривается ОС детектора ND-LAr. Данные с прототипов LAr-TPC, ProtoDUNE Dual Phase и Module 0 были использованы для получения параметров сцинтилляции жидкого аргона для дальнейшего моделирования событий с использованием программного пакета Geant4. Далее сигналы от ОС прототипа Module 0 в событиях с космическими мюонами сравнивались с сигналами, полученными в ходе моделирования идентичных событий, для оценки эффективности регистрации фотонов детекторами ОС. После этого проводилось моделирование одно- и двухчастичных мюонных событий с различными сдвигами во времени и пространстве для определения пространственного и временного разрешения ОС детектора ND-LAr. Полученные результаты позволяют судить о том, соответствует ли ОС детектора ND-LAr требованиям эксперимента.

PACS: 44.25.+f; 44.90.+c

Received on February 1, 2024.

---

<sup>1</sup>E-mail: lensky.peter02@gmail.com

<sup>2</sup>E-mail: chukanov@jinr.ru