

## Исследование временной стабильности сцинтилляционных счетчиков ближнего детекторного комплекса ND280 нейтринного эксперимента T2K

Антонова М.М.<sup>1,2</sup>, Измайлов А.О.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>НИЯУ «МИФИ», Москва.

<sup>2</sup>ИЯИ РАН, Москва.

89167060449, [mantonova@inr.ru](mailto:mantonova@inr.ru)

Основной целью эксперимента с длинной базой T2K (Tokai-to-Kamioka) является исследование нейтринных осцилляций. Эксперимент использует пучок (анти) мюонных нейтрино высокой чистоты и интенсивности, полученный с помощью протонного синхротрона J-PARC. Нейтрино регистрируются комплексом ближних детекторов ND280, расположенным на расстоянии 280 м от графитовой мишени, и дальним водным черенковским детектором Супер-Камиоканде [1].

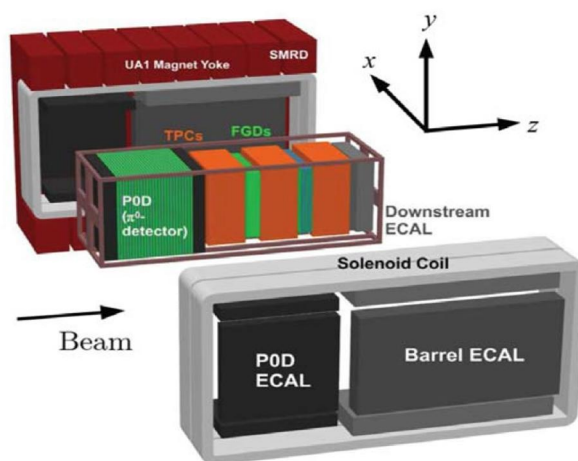


Рис.1 Ближний детектор ND280 [1].

Ближний детектор используется для измерения параметров нейтринного пучка и изучения взаимодействия нейтрино с веществом. Анализ данных ND280 позволяет существенно снизить систематические ошибки для исследования нейтринных осцилляций в T2K. В состав ND280 (рис.1) входят следующие детекторы: трекер - три время-проекционные камеры (TPC) и два сцинтилляционных сегментированных детектора (FGD [2]), детектор нейтральных пионов (P0D [3]) и электромагнитный калориметр (ECAL [4]). Для восстановления заряда и импульса частиц детекторы помещены в магнит UA1 (CERN). Воздушные прослойки магнита оборудованы сцинтилляционными счетчиками, составляющими детектор мюонного пробега (SMRD [5,6]).

Основными активными элементами детекторных модулей (P0D, FGD, ECAL, SMRD) комплекса ND280 являются сцинтилляционные счетчики, изготовленные на основе полистирола (с добавлением паратерфенила и POPOP). Светосбор осуществляется с помощью спектросмещающих оптоволокон, световой сигнал регистрируется лавинными фотодиодами Hamamatsu MPPC [7].

Активные элементы детекторов на основе полистирола, а так же мультипиксельные лавинные фотодиоды в настоящее время находят широкое применение в физике частиц. Таким образом, изучение временной стабильности сцинтилляционных счетчиков ND280 является актуальной задачей.

Эксперимент T2K набирает статистику с 2010 года, что позволяет изучить изменение световых сцинтилляционных счетчиков ND280 за период 5 лет. Падение световых сцинтилляционных счетчиков составляет в среднем 8%, что соответствует 1.6% в год. Данные ND280 согласуются с результатами аналогичных измерений, полученных в других экспериментах (MINOS[8] и MINERvA[9]).

Список литературы:

1. K.Abe et al. The T2K Experiment. Nucl.Instrum.Meth. A659 (2011) 106-135
2. P.-A. Amaudruz et al. The T2K fine-grained detectors. Nucl.Instrum.Meth. A696 (2012) 10-31
3. S. Assylbekov et al. The T2K ND280 off-axis pi-zero detector. Nucl.Instrum.Meth. A686 (2012) 48-63
4. D.Allan et al. The Electromagnetic Calorimeter for the T2K Near Detector ND280. arXiv:1308.3445
5. S. Aoki et al. The T2K Side Muon Range Detector (SMRD).arXiv:1206.3553
6. A. Izmaylov et al. Scintillator counters with WLS fiber/MPPC readout for the side muon range detector (SMRD) of the T2K experiment. arXiv:0904.4545
7. A. Vacheret et al. Characterization and Simulation of the Response of Multi Pixel Photon Counters to Low Light Levels. arXiv:1101.1996
8. M. Matthis, for the MINOS Collaboration, Long term performance of the MINOS calibration procedure and stability of the MINOS detectors, Journal of Physics: Conference Series 404 (2012) 012039.
9. Lisa Whitehead, CAPTAIN-MINERvA: Neutrino-argon scattering in a medium-energy neutrino beam, Presentation at the Fermilab PAC Meeting, January 16, 2015.  
<https://indico.fnal.gov/getFile.py/access?contribId=9&resId=0&materialId=slides&confId=9287>