

JOINT FIT OF LONG-BASELINE ACCELERATOR NEUTRINO EXPERIMENTS IN GNA SOFTWARE

*A. V. Stepanova*¹, *L. D. Kolupaeva*

Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

Long-baseline accelerator neutrino experiments are developing their neutrino data analysis in order to define the charge-parity phase δ_{CP} and the neutrino mass ordering which are important in describing neutrino oscillations and other phenomena of elementary particle physics. Since neutrinos interact very weakly, it takes a long time to collect significant event statistics. Currently working experiments, NOvA and T2K, are not able to reach 5σ significance level separately to find out the values of unknown oscillation parameters. Future long-baseline accelerator neutrino experiment DUNE will also measure these oscillation parameters. These experiments have the similar composition for neutrino observation. A unified framework in the GNA software is developed to predict single and joint sensitivities of experiments of this type. It is expected that single NOvA and T2K sensitivities to the neutrino mass ordering and the charge-parity phase are much smaller than the expected DUNE sensitivities. From the analysis of joint sensitivities, it is found that the hypothesis of the charge-parity conservation ($\delta_{CP} = 0, \pm\pi$) is disfavored at $> 5\sigma$ significance level for 60% of possible δ_{CP} values for event rates accumulated by $36 \cdot 10^{20}$ POT exposure in each regime in NOvA, $200 \cdot 10^{20}$ POT exposure in T2K and after seven years of DUNE running time. DUNE sensitivities to the neutrino mass ordering after two years are comparable to joint NOvA and T2K sensitivities.

В ускорительных нейтринных экспериментах с длинной базой выполняется анализ данных нейтрино с целью определения фазы комбинированной четности δ_{CP} и иерархии масс нейтрино, которые важны для описания осцилляций нейтрино и других явлений в физике элементарных частиц. Поскольку нейтрино взаимодействуют очень слабо, набор достаточной статистики событий занимает долгое время. Проводящиеся сегодня эксперименты NOvA и T2K не способны по отдельности достигнуть уровня значимости 5σ , чтобы определить значения неизвестных параметров осцилляций. Будущий ускорительный эксперимент с длинной базой DUNE будет также нацелен на измерение этих параметров осцилляций. Эти эксперименты имеют схожую постановку для наблюдения за нейтрино. Универсальная оболочка в программном обеспечении GNA создана, чтобы рассчитывать индивидуальные и совместные чувствительности экспериментов этого типа. Ожидается, что индивидуальные чувствительности NOvA и T2K к иерархии масс нейтрино и фазе комбинированной четности будут много меньше, чем чувствительности DUNE. Из анализа совместных чувствительностей получено, что гипотеза о сохранении комбинированной четности ($\delta_{CP} = 0, \pm\pi$) отклоняется на уровне значимости $> 5\sigma$ для 60%

¹E-mail: as592454@gmail.com

возможных значений δ_{CP} для чисел событий, набранных в экспозиции $36 \cdot 10^{20}$ POT в каждом режиме в NOvA, $200 \cdot 10^{20}$ POT в T2K и после 7 лет работы DUNE. Чувствительности DUNE к иерархии масс нейтрино после 2 лет работы сравнимы с совместными чувствительностями NOvA и T2K.

PACS: 14.60.Lm; 14.60.Pq

Received on November 14, 2022.