



## **Эксперимент NOvA представил убедительные доказательства осцилляций антинейтрино**

Уже более трех лет в эксперименте NOvA наблюдают как нейтрино одного типа осциллируют в нейтрино другого типа при прохождении расстояния более 800 км. На конференции Нейтрино-2018 (Гайдельберг, Германия) коллаборация представила первые результаты, полученные с пучком мюонных антинейтрино, согласно которым мюонные антинейтрино осциллируют в электронные. Такие переходы никогда ранее не наблюдались с большой достоверностью.

Коллаборация NOvA использует самые мощные в мире пучки нейтрино и антинейтрино, которые генерируются в Фермилабе (США). В этом эксперименте используется два больших детектора частиц — меньший в Фермилабе вблизи источника нейтрино и намного больший на расстоянии более 800 км для измерения потоков мюонных и электронных нейтрино и антинейтрино.

В эксперименте NOvA осцилляции мюонных антинейтрино в электронные начали изучать в феврале 2017 года. Если бы антинейтрино не осциллировало, то ученые зарегистрировали бы на дальнем детекторе только пять событий-кандидатов на взаимодействие электронных антинейтрино. Однако, после анализа данных они обнаружили 18 событий, убедительно доказав, что мюонные антинейтрино осциллируют в электронные. Кроме того, с 2014 по 2017 годы в эксперименте на дальнем детекторе было зарегистрировано 58 событий от взаимодействия электронных нейтрино, которые появились в результате осцилляций мюонных нейтрино.

« Пучки антинейтрино генерировать гораздо сложнее, чем нейтринные пучки и антинейтрино с меньшей вероятностью взаимодействует в детекторе», - сказал Питер Шанахан из Фермилаба, сопредседатель коллаборации NOvA. «Этот первый набор данных является только частью нашей основной научной программы и то что мы наблюдаем число событий, которое намного больше чем мы ожидали в отсутствии осцилляций, демонстрирует влияние мощного пучка частиц, генерированного в Фермилабе, на нашу возможность изучать свойства нейтрино и антинейтрино.»

Переходы мюонных антинейтрино в электронные с большой достоверностью впервые зарегистрированы коллаборацией NOvA, хотя еще в 2017 году в эксперименте T2K (Япония) наблюдали указания на эффекты, связанные с осцилляциями мюонных антинейтрино в электронные. Ученые из NOvA и T2K коллабораций в ближайшие годы будут работать над совместным анализом своих данных. Основной целью эксперимента NOvA является измерение и сравнение вероятностей осцилляций мюонных нейтрино и антинейтрино в электронные. Точные измерения этих вероятностей позволит ученым определить какой из трех типов нейтрино является самым легким, а какой самым тяжелым, т. е. определить иерархию масс нейтрино.

«Результаты совместного анализа данных об осцилляциях мюонных нейтрино и антинейтрино в электронные указывают с достоверностью двух стандартный отклонений на то, что иерархия масс нейтрино является нормальной. Это значит, что электронные нейтрино являются самыми легкими, а тау нейтрино — самыми тяжелыми», - сказал участник эксперимента NOvA из Института ядерных исследований РАН, ведущий научный сотрудник Анатолий Буткевич. « Этот результат очень важен для анализа данных неускорительных нейтринных экспериментов».

Коллаборация NOvA включает более 240 ученых из, почти, 50 институтов и университетов в семи странах: Бразилии, Колумбии, Чехии,

Индии, России и США. Россия в этом эксперименте представлена тремя институтами: Институт ядерных исследований РАН, Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН и Объединенный институт ядерных исследований (ОИЯИ — международный центр в г. Дубна). Более подробную информацию можно найти на сайте коллаборации: <http://novaexperiment.fnal.gov> , а английская версия пресс-релиза представлена на сайте: <https://www.interactions.org/press-release/nova-experiment-sees-strong-evidence-antineutrino>

Контактная информация:

Буткевич Анатолий Викторович, ведущий научный сотрудник ИЯИ РАН,  
[butkevic@inr.ru](mailto:butkevic@inr.ru),  
+7(499)135-0585