

## Работы Б.М. Понтекорво о массах и осцилляциях нейтрино

Периодические превращения нейтрино разных типов друг в друга - осцилляции, возможные лишь при наличии у нейтрино ненулевой массы, - сегодня являются одним из наиболее интенсивно исследуемых эффектов в физике частиц. Интерес к ним связан, прежде всего, с тем, что они являются единственным достоверным лабораторным доказательством неполноты Стандартной модели электрослабого взаимодействия элементарных частиц и существования ``новой физики" за ее пределами. Наличие массы нейтрино имеет также огромное значение для целого ряда эффектов в астрофизике и космологии.

Впервые идею масс и осцилляций нейтрино высказал Б.М. Понтекорво (1957-1958 гг). Его первые работы по осцилляциям нейтрино были опубликованы в ЖЭТФ и предлагаются вниманию читателя. Эти работы привели к созданию новой области исследований в физике нейтрино и новой эры в физике элементарных частиц: эры детального изучения масс, смешивания и природы нейтрино (дираковское или майорановское?). Б.М. Понтекорво пришел к идее масс и осцилляций нейтрино вскоре после создания теории двухкомпонентного нейтрино. В то время царило всеобщее убеждение, что нейтрино - безмассовая частица. Б.М. Понтекорво был первым, кто указал на возможность малой массы нейтрино. К идее осцилляций нейтрино он пришел, основываясь на аналогии между слабым взаимодействием адронов и лептонов. Вначале Б.М. Понтекорво рассмотрел осцилляции мюоний - антимюоний [*Мезоний и антимезоний*, ЖЭТФ **33**, 549 (1957)]. В этой работе он упомянул возможность осцилляций нейтрино. Однако он не решался опубликовать специальную работу на эту тему. Помог слух о наблюдении в реакторном нейтринном эксперименте ``событий", которые могли бы быть объяснены осцилляциями нейтрино. В следующей работе [*Обратные  $\beta$ -процессы несохранение лептонного заряда*, ЖЭТФ **34**, 247 (1958)] Б.М. Понтекорво рассмотрел смешивание майорановских нейтрино с малыми массами и предложил первый эксперимент по поиску осцилляций реакторных антинейтрино. Затем [*Нейтринные опыты и вопрос о сохранении лептонного заряда*, ЖЭТФ **53**, 1717 (1967)] он рассмотрел эффект осцилляций нейтрино в экспериментах с солнечными нейтрино и впервые указал на то, что наблюдаемый поток солнечных нейтрино из-за осцилляций будет в два раза меньше ожидаемого потока. В этой работе он предвосхитил так называемую ``проблему солнечных нейтрино". Приоритет Б.М. Понтекорво признан мировым сообществом: матрица смешивания нейтрино носит название матрицы Понтекорво-Маки-Накагава-Саката (ПМНС).

С.М. Биленький