

Нейтрино от сверхновых (и как их изучить, не дожидаясь взрыва сверхновой)

С.В. Троицкий

Тел. служебный: (499) 135 2169

e-mail: st@ms2.inr.ac.ru (это – предпочтительный способ связи).

Аннотация

Единственный достоверно определенный источник нейтрино, расположенный за пределами Солнечной системы, – сверхновая 1987А в Большом Магеллановом Облаке. Работавшие в день взрыва сверхновой нейтринные телескопы зарегистрировали два сигнала. Второй полностью совпадает с предсказаниями модели коллапса ядра массивной звезды, в то время как происхождение первого, пришедшего на несколько часов раньше, остается загадкой.



Сейчас в мире работают несколько установок в режиме ожидания, так что есть надежда на решение загадок в случае, если будет зарегистрирован взрыв аналогичной сверхновой в нашей Галактике. Но, во-первых, этого события можно ждать десятки и сотни лет, а во-вторых, не исключено, что двойной нейтринный сигнал случается лишь в нескольких процентах событий (имеются указывающие на такую возможность теоретические расчеты), поэтому даже в случае регистрации взрыва пролить свет на загадку двойного сигнала, возможно, и не удастся.

Однако есть надежда, что в ближайшем будущем в распоряжении астрофизиков появятся сверхчувствительные инструменты, позволяющие регистрировать совокупный поток нейтрино от всех далеких сверхновых, регулярно взрывающихся во Вселенной. Один из таких инструментов планируется построить на Баксанской нейтринной обсерватории ИЯИ РАН в рамках рассматриваемого сейчас Правительством проекта установки “мега-сайенс”, называемой Многоцелевая нейтринная обсерватория. Но как проявят себя разные модели нейтринного излучения в таком совокупном сигнале?

В рамках этой курсовой работы предстоит изучить модели происхождения нейтрино от сверхновых; научиться складывать сигналы, излученные многочисленными источниками на космологических расстояниях, и получить теоретические предсказания спектров нейтрино в моделях с обычным и “двойным” коллапсом.

Для выполнения ряда этапов данной работы потребуются изучение вопросов, выходящих за рамки программы 1–2 курсов физфака. Это – задача для будущих теоретиков, серьезно интересующихся современной физикой элементарных частиц и астрофизикой частиц.