

## МАКРОСКОПИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ НЕЙТРИННЫХ СОБЫТИЙ ОТ СН 1987А

В.В.Колпачев

Нейтринный сигнал от четырех детекторов 23.02.87 интерпретируется как внутренний эффект в детекторах, вызванный гравитационной волной.

Главные трудности интерпретации сигналов, зарегистрированных 23.02.87 от четырех нейтринных детекторов – отсутствие пропорциональности числа зарегистрированных событий массе детекторов, различие в энергии событий, повышенная анизотропия в угловом распределении <sup>1,2</sup>. Остается без объяснения факт совпадения сигнала от гравитационной антенны в Риме с сигналом нейтринного детектора LSD под Монбланом <sup>3</sup>.

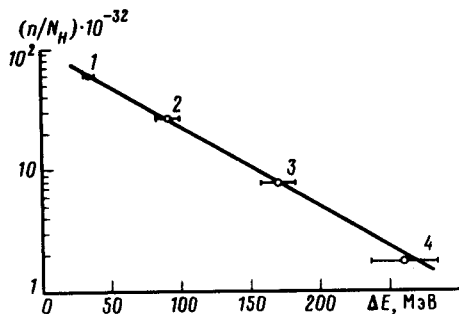
Совокупность экспериментальных фактов позволяет предположить, что сигналы детекторов не были вызваны нейтрино от СН 1987А, а являются следствием внутреннего эффекта в самих детекторах, вызванного той же причиной, что и появление сигнала от гравитационной антенны (в дальнейшем будем считать эту причину гравитационной волной).

Антенна "Географ" представляет собой стержень массой 2300 кг с собственной частотой 858 Гц, находящийся при комнатной температуре <sup>3</sup>. Число измерений с энергией выше  $\Delta E$  для нее описывается соотношением

$$N(\geq \Delta E) = N_0 \exp(-\Delta E/E_0),$$

где  $E_0 = kT_0$  – равновесная энергия,  $T_0 = 30$  К,  $N_0$  – полное число измерений. Сигнал, полученный с антенны после вычитания шума хорошо согласуется с сигналом детектора LSD как по моменту прихода, так и по временному ходу.

На рисунке представлена зависимость числа нейтринных событий на один атом водорода в эффективном объеме от суммарной энергии событий для четырех детекторов: LSD (Италия, СССР) -  $n = 5$ ,  $N_H = 8,4 \cdot 10^{30}$ ; Баксан (СССР) -  $n = 5$ ,  $N_H = 1,87 \cdot 10^{31}$ ; КИ (Япония) -  $n = 11$ ,  $N_H = 1,42 \cdot 10^{32}$ ; ИМВ (США) -  $n = 8$ ,  $N_H = 4,52 \cdot 10^{32}$ . Коэффициент корреляции между точ-



Зависимость числа событий на один атом водорода от суммарной энергии: 1 – LSD; 2 – Баксан, 3 – КИ, 4 – ИМВ

ками  $R = 0,9997$ , для случайных событий с такой статистикой эта зависимость, пожалуй, слишком регулярна. Она описывается формулой

$$n/N_H = K_0 \exp(-\Delta E/E_0), \tag{1}$$

где  $K_0 = 1,0 \cdot 10^{-30}$ ,  $E_0 = 66,4 \pm 3,0$  МэВ. Из (1) непосредственно следует, что: 1) при фиксированном  $N_H$  (т.е. для одного детектора) число регистрируемых событий экспоненциально уменьшается с энергией, а не растет согласно сечению; 2) удельное число событий уменьшается с ростом массы детектора.

Ситуация выглядит так, как будто причина, вызвавшая отклик детекторов, подействовала на каждый детектор как целое (что естественно для гравитационной волны), т.е. распределась по связям между частицами (из-за низкой частоты волны  $\lesssim 1$  кГц основной вклад дают свободные протоны). Чем больше связей (протонов), тем меньше энергии волны приходится на каждую из них и, следовательно, меньше вероятность ее разрыва. Поэтому в детекторах с меньшей массой наблюдается большее удельное число событий.

Таким образом, в детекторе во время прохождения гравитационной волны существует некоторая равновесная система атомов водорода с энергией состояния  $E_0 = 66,4$  МэВ. Сигналы, следовательно, вызваны процессами типа



сохраняющими, кстати, *информацию* о направлении на источник.

Необходимо, однако, заметить, что регистрируемыми частицами являются только электрон и нейтрон, поэтому роль нейтрино в (2) может играть некоторая виртуальная система движущихся когерентно частиц, обеспечивающая законы сохранения. Тогда нейтрино можно рассматривать как распадающуюся систему, а антинейтрино как создающуюся. Типы нейтрино различаются числом участвующих когерентно в процессе частиц. При этом нуклон является протоном или нейтроном в зависимости от того, в состав какой системы он входит. Нуклоны, связанные в ядра, выбывают из общего для всего объема когерентного движения (их вклад зависит от частоты гравитационной волны). По-видимому, процессы (2) аналогично протекают и в ядрах, но с участием меньшего числа частиц. Параметр  $K_0$ , таким образом, связан с числом частиц, образующих эффект нейтрино (т.е. с вероятностью процесса), а  $E_0$ , возможно, характеризует массу этого нейтрино.

Остается неясной разнесенность во времени почти на пять часов сигналов детектора LSD и остальных трех детекторов. По-видимому, причин откликов детекторов было две, но, как следует из рисунка и соотношения (1), они имеют одну природу. Второй причиной могла быть, скажем, рассеянная гравитационная волна.

#### Литература

1. Имшенник В.С., Надежин Д.К. УФН, 1988, 156, 561.
2. Рязская О.Г., Рязный В.Г. Письма в ЖЭТФ, 1988, 47, 236.
3. Amaldi E. et al. Europhys. Lett., 1987, 3, 1325.

Институт космических исследований  
Академии наук СССР

Поступила в редакцию  
19 мая 1989 г.