

на единичный интервал энергии) удовлетворительно описываются соотношением $dN/d\mathcal{E} \sim \mathcal{E}^{-\alpha} \exp(-\mathcal{E}/\mathcal{E}_0)$, где $\alpha \approx 0,5-1,5$ (рис. 2, а). Характеристическая энергия \mathcal{E}_0 может рассматриваться как мера темп-ры

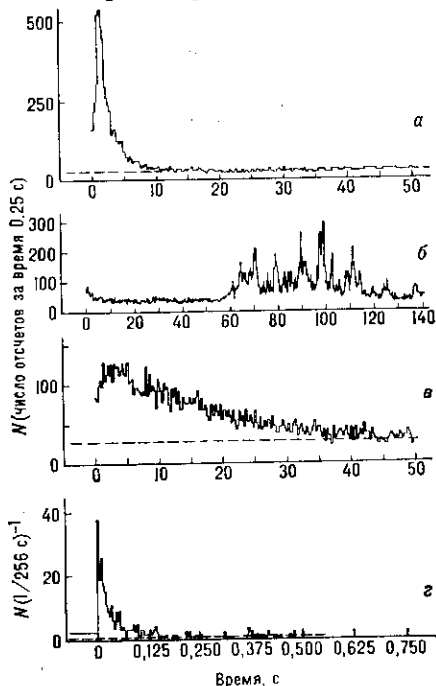


Рис. 1. Типы наблюдаемых гамма-всплесков (по оси ординат отложена интенсивность всплеска, определяемая по скорости счёта фотонов, по оси абсцисс — время, отсчитываемое от начала всплеска).

излучения, $\mathcal{E}_0 = kT$. Типичная черта Г.-в.— сильная спектральная переменность. Величина kT быстро меняется во времени, часто в значит. пределах (от 100 до 1000 кэВ). Из ряда наблюдений следует, что именно

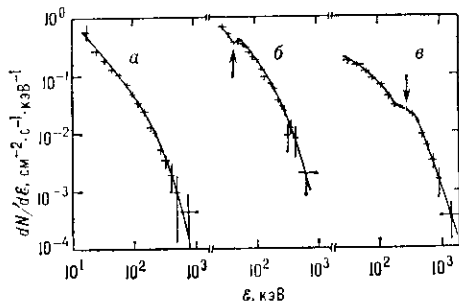


Рис. 2. Энергетические спектры гамма-всплесков: а — гладкий спектр без особенностей; б — спектр с линией поглощения (\uparrow); в — спектр с широкой эмиссионной линией (\downarrow).

спектральная переменность излучения определяет видимую временную структуру всплесков.

Во мн. случаях плавный характер спектрального распределения нарушается, в энергетич. спектрах появляются спектральные особенности двух типов: 1) широкие линии поглощения в области энергии 30—100 кэВ (рис. 2, б); 2) широкие эмиссионные линии с максимумом в области энергий 350—450 кэВ (рис. 2, в). Предполагается, что линии поглощения могут возникать при наличии сильного магн. поля в источниках вследствие избират. поглощения выходящего излучения внешними, более холодными областями плазмы на электронной циклотронной частоте. Наблюдаемым частотам соответствуют величины магн. поля $B \approx (3-10) \times$

$\times 10^{12}$ Гс. Расположение максимумов эмиссионных линий вблизи 400 кэВ с небольшим разбросом лучше всего объясняется тем, что это — излучение аннигиляции электрон-позитронных пар, испытывающее сильное красное смещение в гравитац. поле источника с потенциалом $\approx 0,3 c^2$.

Компактность излучающих объектов, огромный гравитац. потенциал и сверхсильное магн. поле говорят о том, что Г.-в. генерируются нейтронными звёздами. Пока не выяснено, являются ли эти звёзды одиночными или они входят в состав двойных систем. Даже по наиб. точным (лучше $0,01^\circ$) измерениям небесных координат источников нек-рых мощных Г.-в. не уда-

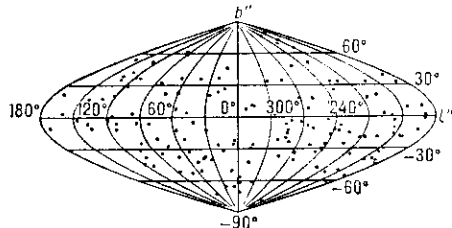


Рис. 3. Распределение источников гамма-всплесков на небесной сфере (b'' и l'' — галактические широта и долгота).

лось надёжно отождествить их с астрофиз. объектами, видимыми или известными по излучению в др. областях спектра. По всей вероятности, это не случайно, и уровень излучения этих объектов в период между Г.-в., к-рый оценивается интервалом времени $\geq 10-100$ лет, крайне низок. Неизвестны поэтому и расстояния до источников Г.-в. По небесной сфере источники разбросаны хаотически, сколько-нибудь значит. концентрация их к плоскости Млечного Пути или в направлении на центр Галактики отсутствует (рис. 3). Это означает, что чувствительность применявшихся детекторов Г.-в. ещё недостаточна для наблюдений источников настолько далёких, чтобы неоднородность их распределения в Галактике и асимметрия относительно положения Солнечной системы могли проявиться в угл. распределении источников по небесной сфере.

По совокупности данных предполагается, что источники Г.-в. заполняют в Галактике область в виде толстого диска с высотой ср. границы над галактич. плоскостью $\approx 1-2$ кпк. Соответственно полная энергия всплеска составляет $10^{39}-10^{40}$ эрг.

Однозначного объяснения происхождения Г.-в. нет. С наблюдениями наиб. полно согласуется предположение о том, что Г.-в. вызывается термоядерными взрывами вещества, накапливающегося на поверхности нейтронной звезды в результате длительной слабой аккреции. Как возможные причины Г.-в. рассматриваются также мощная нестационарная аккреция, выбросы вещества из внутр. слоёв нейтронной звезды, сопровождающиеся его ядерным распадом, процессы аннигиляции магн. поля, падение астероидов на нейтронную звезду, освобождение энергии при «звездотрясениях».

Лит.: Прилуцкий О. Ф., Розенталь И. Л., Усов В. В., Мощные всплески космического гамма-излучения, «УФН», 1975, т. 116, с. 517; Мазец Е. П., Голеницкий С. В., Исследования космических γ -всплесков, в кн.: Астрофизика и космическая физика, М., 1982; Розенталь И. Л., Усов В. В., Эстулин И. В., Всплески космического гамма-излучения, «УФН», 1983, т. 140, с. 97.

ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕ — коротковолновое эл.-магн. излучение (длина волны $\lambda \leq 2 \cdot 10^{-10}$ м). При столь коротких волнах волновые свойства Г.-и. проявляются слабо. На первый план выступают корпускулярные свойства. Г.-и. представляет собой поток гамма-квантов, к-рые характеризуются, как и др. фотоны, энергией $\mathcal{E}_\gamma = \hbar\omega$ ($\omega = 2\pi c/\lambda$), импульсом $p = \hbar k$ ($k = 2\pi/\lambda$) и спином I (в единицах \hbar).