

Свойства высокоэнергетической компоненты излучения гамма-всплесков

К настоящему времени число зарегистрированных гамма-всплесков (GRB) достигло несколько тысяч. Космологические модели этих событий подтверждаются измерением красного смещения их источников, например, красные смещения GRB050904 и GRB090429B составляют 6.3 и ~ 9.2 , соответственно. Излучение с энергией $E_\gamma > 20$ МэВ впервые было зарегистрировано во время GRB в эксперименте ERGET на борту CGRO в 1991. Несколько десятков событий были одновременно зарегистрированы всеми детекторами обсерватории CGRO в период с апреля 1991 г. по июнь 2000 г., наиболее интересными были GRB940217, жесткое излучение которого длилось $\sim 1,5$ часа после всплеска и включало в себя 18 фотонов с $E \sim 1$ ГэВ, и GRB941017 с высокоэнергетической компонентой излучения вплоть до 200 МэВ. Имеются основания предполагать наличие излучения с энергией ~ 1 ТэВ во время гамма-всплесков – несколько гамма-квантов с $E > 650$ ГэВ было зарегистрировано в эксперименте Milagro во время всплеска GRB970417A. Свойства временных профилей и энергетических спектров подобных GRBs обсуждаются в представленном докладе. В некоторых случаях временные профили в диапазонах высоких и низких энергий подобны, а в других существенно различаются и максимумы не согласуются по относительной интенсивности, например GRB930131 и GRB050525. Высокоэнергетическое излучение наблюдалось как во время коротких, так и во время длинных гамма-всплесков (к примеру, GRB090926 и GRB090510 соответственно), причем его длительность иногда в десятки раз превышала длительность низкоэнергетического излучения, что позволило говорить о жестких послесвечениях гамма-всплесков. Спектры большинства событий описываются моделью Бэнда т.е. хорошо аппроксимируются двумя степенными законами, причем максимум излучения E_1 лежит в диапазоне энергий 50-500 кэВ. Измерения гамма-телескопом EGRET показали, что для некоторых GRB (например, GRB 941017) существует второй перегиб в спектре E_2 в диапазоне до нескольких сотен МэВ, т.е. в их спектрах наблюдается не-Бэндовская компонента (причем по результатам предварительного анализа данных положение этой точки перегиба находится в диапазоне 2-200 МэВ и отсутствуют корреляции между ее положением и другими характеристиками события), а недавние наблюдения Fermi – перегиб в области нескольких десятков кэВ для таких всплесков E_3 . В представленной работе вводится новый параметр R_t как отношение времени прихода фотона с максимальной энергией к длительности всплеска, при этом космологическое растяжение не требует учета. Длинные GRBs разделяются, как минимум, на 2 группы при его использовании. Более того, во время некоторых всплесков наблюдается отсутствие или подавление явной эволюции от жесткого спектра к мягкому. Некоторые гамма-всплески имеют предвестники, причем, по результатам предварительного анализа, предвестники в низкоэнергетическом диапазоне более характерны для всплесков с Бэндовскими спектрами, а в высоком – с присутствием не-Бэндовской спектральной компоненты. Определение типа спектров для всплесков с дополнительными максимумами на временных профилях в диапазоне высоких энергий требует дополнительного анализа.

Секция

Астрофизические транзиенты: наблюдения и теория

Primary author: ARKHANGELSKAJA, Irene (NRNU MEPhI)

Presenter: ARKHANGELSKAJA, Irene (NRNU MEPhI)