

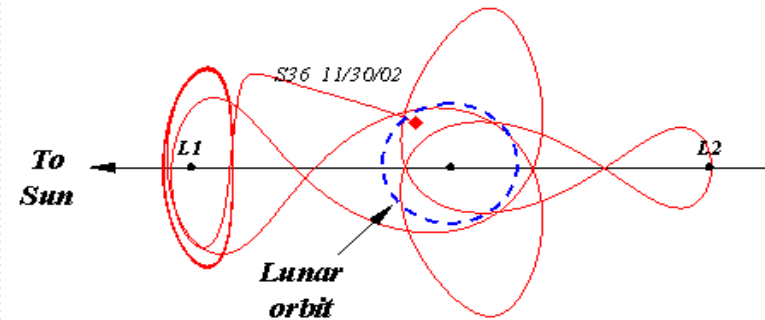
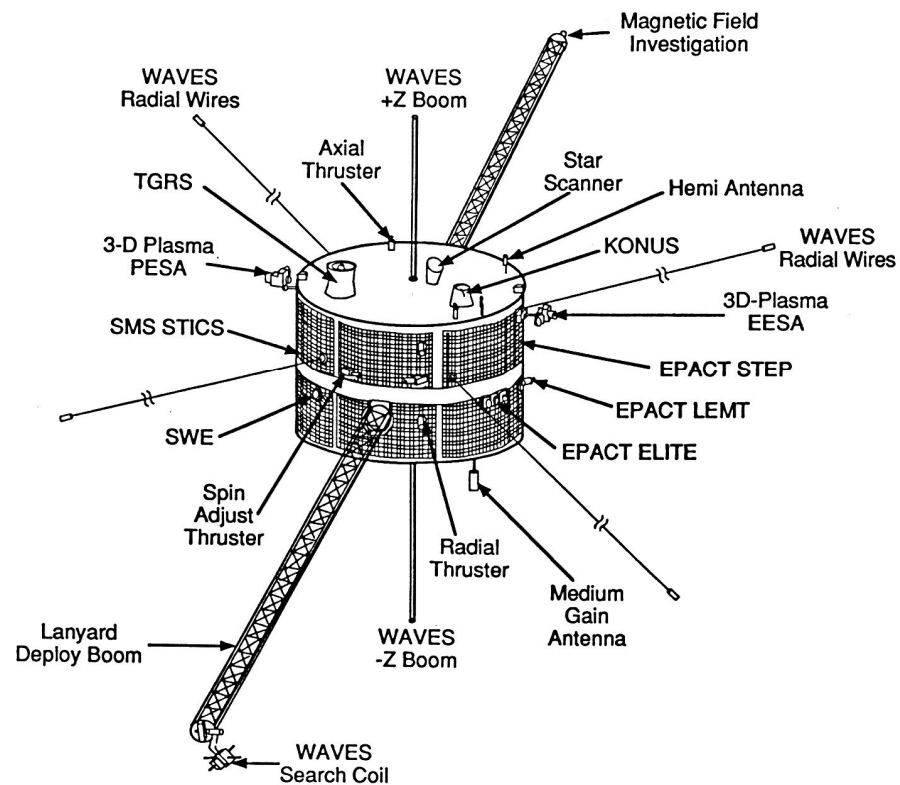
# Наблюдения коротких гамма- всплесков в эксперименте «Конус-Винд»

---

Ф.П. Олейник, С.В. Голенецкий, Д.Д. Фредерикс,  
В.Д. Пальшин, Р.Л. Аптекарь, Е.П. Мазец,  
М.В. Уланов, Д.С. Свинкин

ФТИ им. А.Ф. Иоффе  
(Санкт-Петербург, Россия)

# Эксперимент «Конус-Винд»



- Наблюдения в условиях межпланетного пространства при стабильном фоне
- Два детектора постоянно просматривают всю небесную сферу
- Наблюдения ведутся с 1994г

# Эксперимент «Конус-Винд»

---

## □ Энергетический диапазон

- временные истории всплесков и фона 10-750кэВ в трёх диапазонах:

G1(10-50кэВ), G2(50-200кэВ), G3(200-750кэВ).

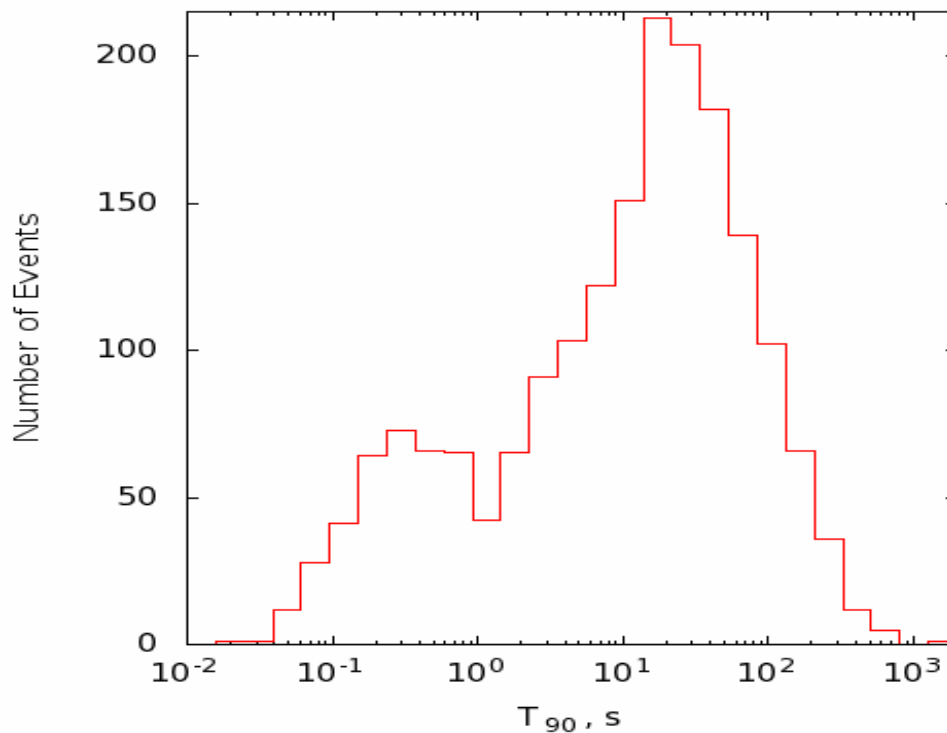
- многоканальные (64 канала) спектры 10-750кэВ и 0.2-10МэВ.

## □ Временное разрешение

- от 2мс в режиме регистрации всплеска,
  - 2.944 сек в фоновой записи.
-

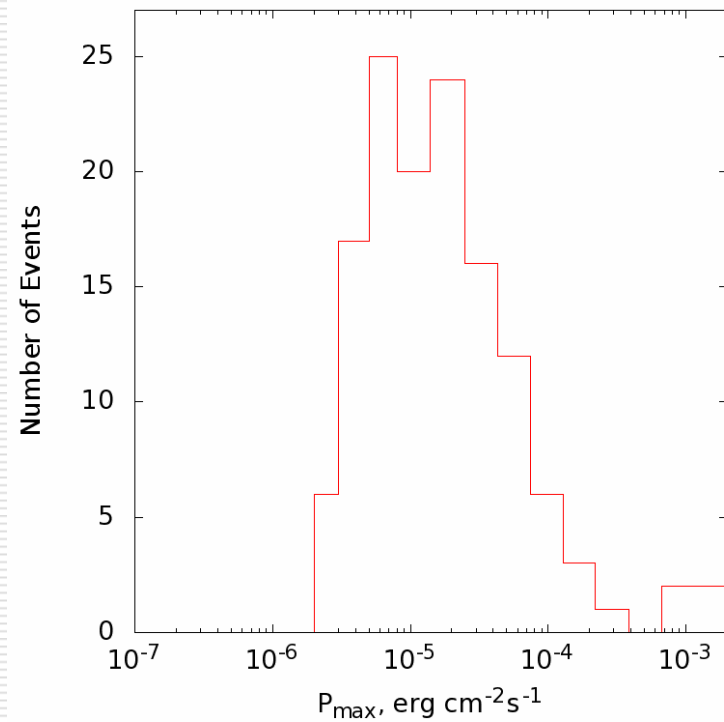
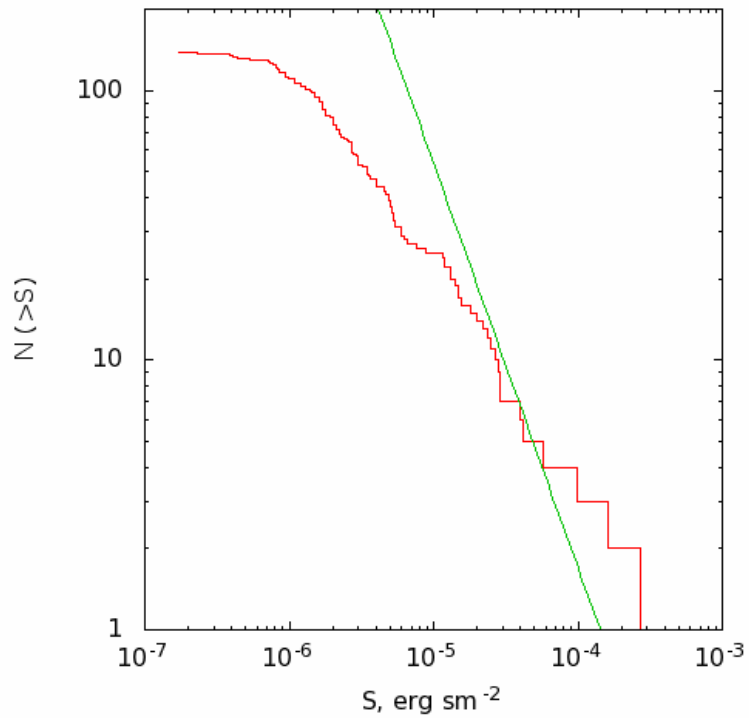
# Наблюдения гамма-всплесков в течение 14 лет

□ Зарегистрировано 1683 гамма-всплеска, из них 258 коротких.

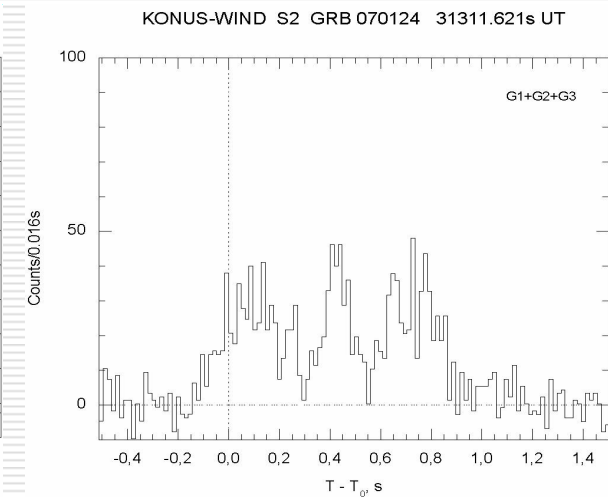
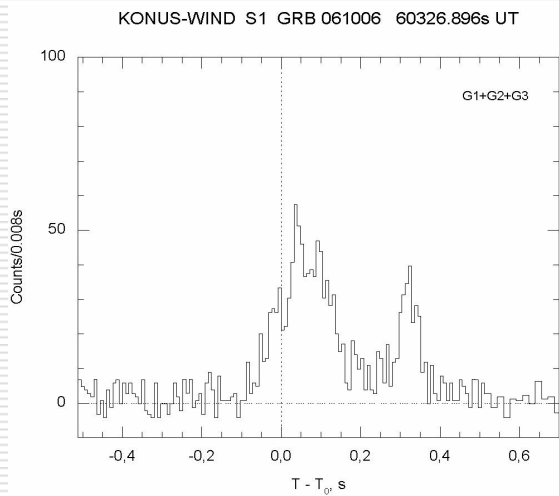
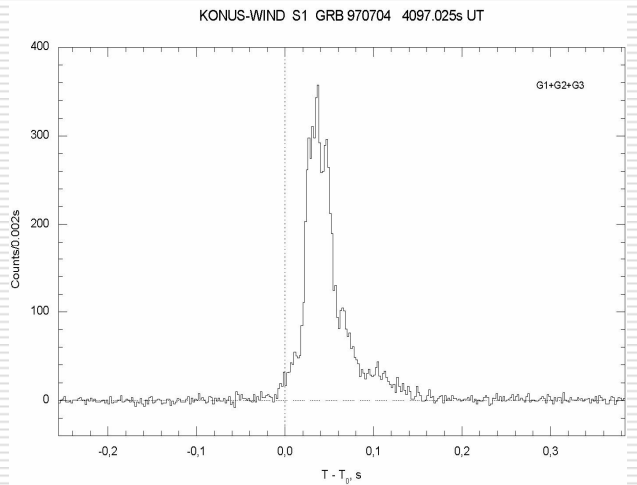


□ Бимодальное распределение гамма-всплесков по длительности было открыто в экспериментах «Конус» на аппаратах «Венера 11-14», в дальнейшем подтверждено в эксперименте BATSE.

# Распределение коротких всплесков по наблюдаемым параметрам

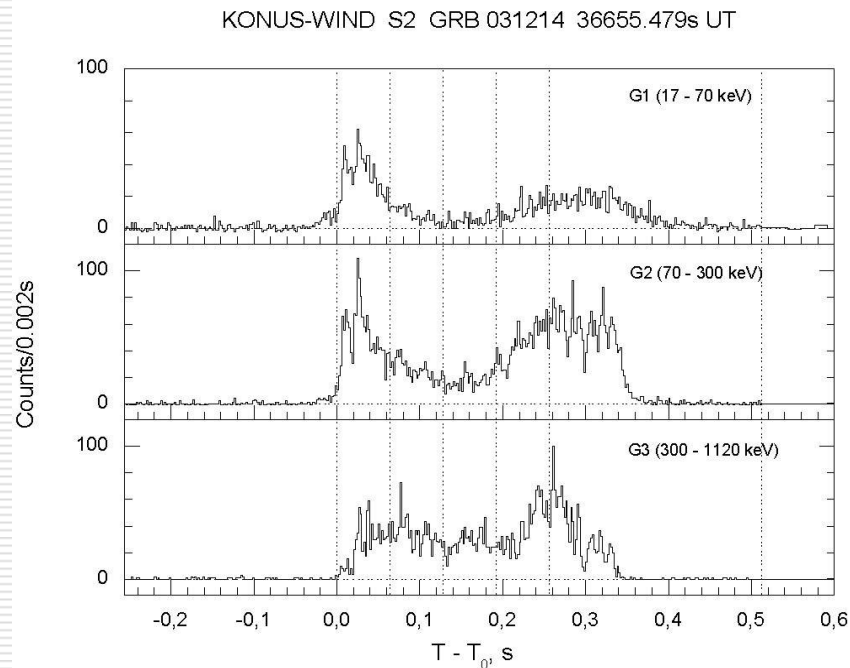


# Временные профили коротких всплесков

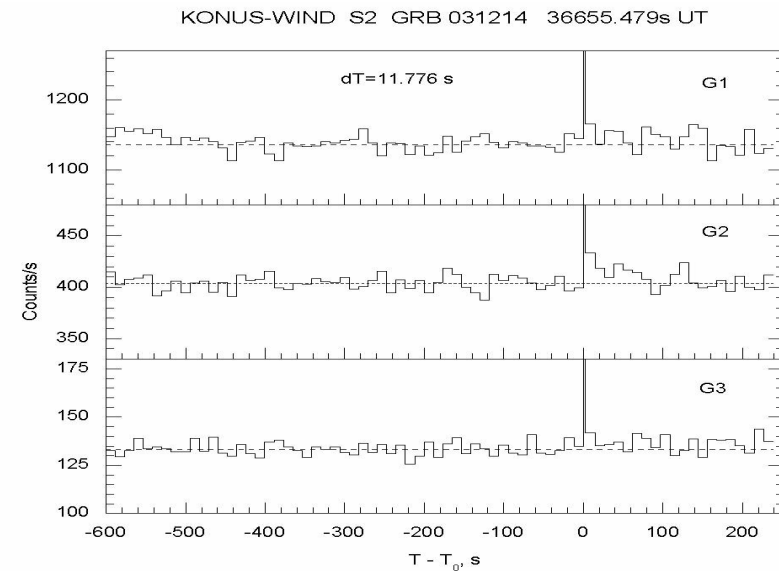


- Временные профили коротких гамма-всплесков, как правило, имеют сложную форму. Для коротких всплесков характерно наличие нескольких, иногда разделённых, пиков, временная структура которых имеет детали вплоть до границы временного разрешения, 2мс.

# Послесвечение коротких гамма-всплесков



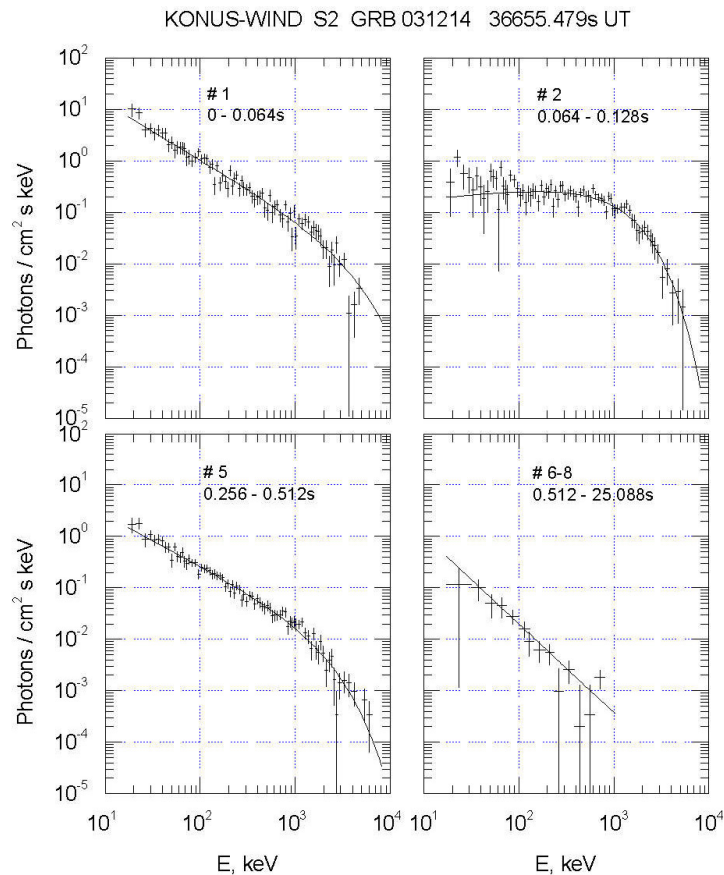
□ Для некоторых всплесков наблюдается т.н. extended emission, рентгеновское свечение после основного импульса.



Сумма отсчётов по каналам за 107с  
для GRB031214:

|              |                    |
|--------------|--------------------|
| 17-70кэВ:    | $1280_{\pm 349}$ , |
| 70-300кэВ:   | $983_{\pm 209}$ ,  |
| 300-1120кэВ: | $395_{\pm 120}$    |

# Послесвечение коротких гамма-всплесков



□ На существование рентгеновского послесвечения указано в 2002г. (доклад Frederiks et al, 2002).

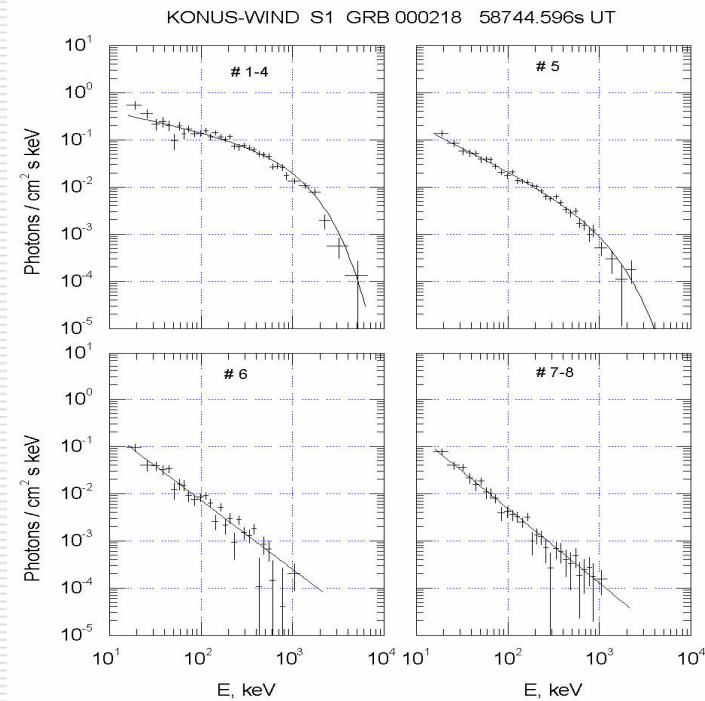
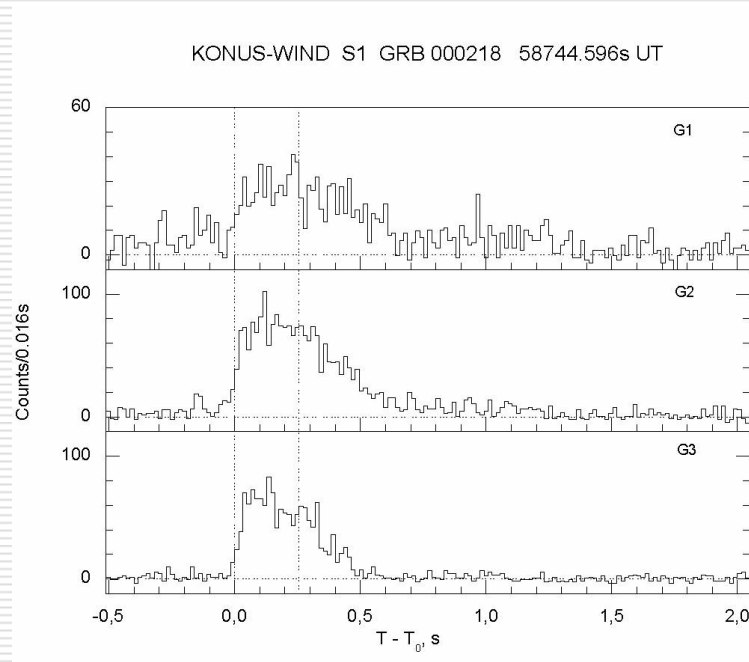
□ Спектр начального импульса лучше всего описывается функцией

$$f(E) = AE^\alpha e^{-\frac{E}{E_0}}$$

послесвечение же имеет степенной спектр с показателем 1.3-2.5.

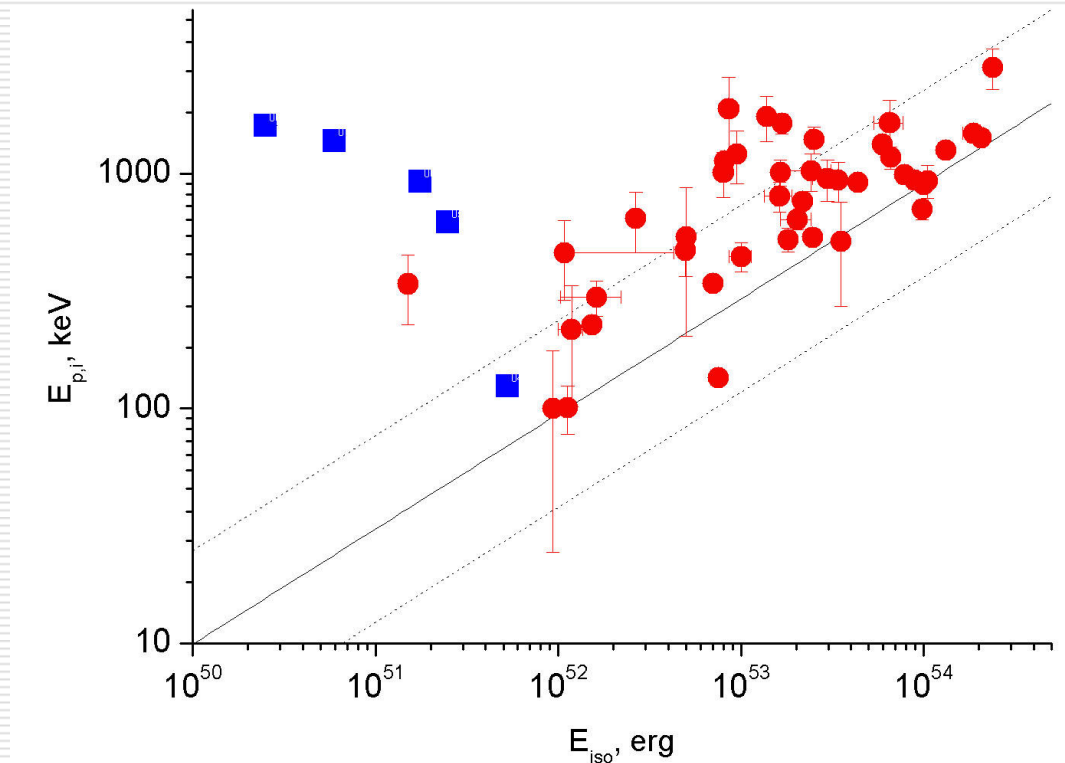


# Послесвечение коротких гамма-всплесков



□ Для GRB000218 также наблюдалось выраженное жёсткое рентгеновское послесвечение в течение десятков секунд.

# Диаграмма $E_{iso}/E_{p,i}$ для коротких всплесков



□ Большая часть коротких всплесков имеет жёсткий спектр.

Для 5 коротких всплесков, зарегистрированных в эксперименте «Конус-Винд», известны красные смещения.

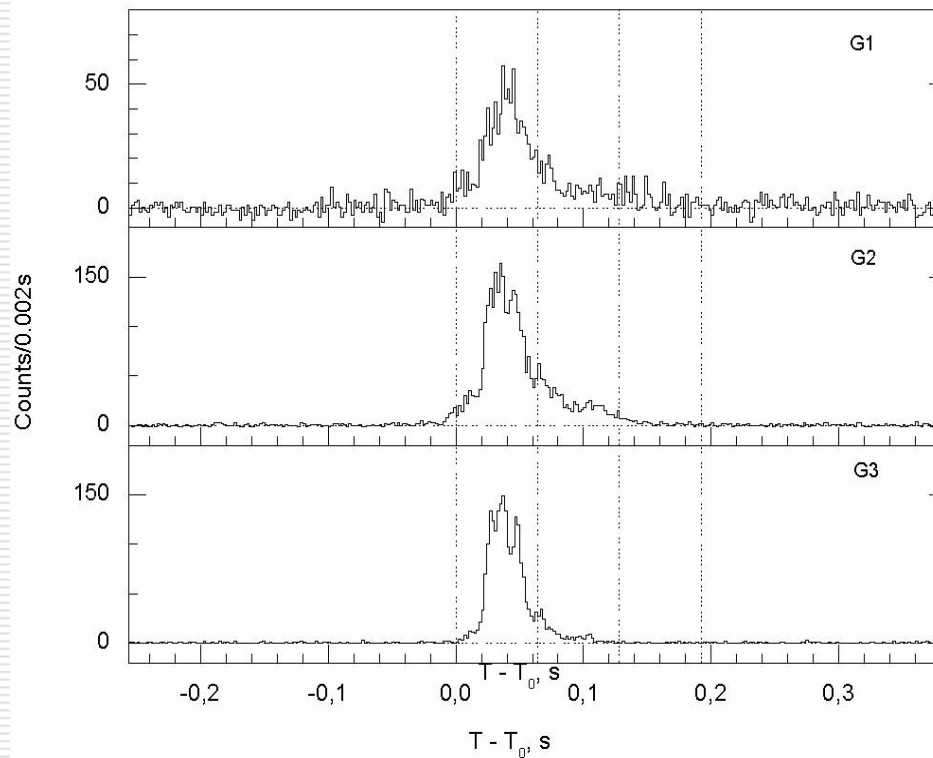
Пунктиром обозначена область  $2\sigma$  вокруг эмпирической степенной зависимости для длинных гамма-всплесков

$$E_{p,i} = 95 \left( \frac{E_{iso}}{10^{52} \text{ эрг}} \right)^{0.49}$$

(Amati et al. 2002)

# Уникальные события, GRB970704

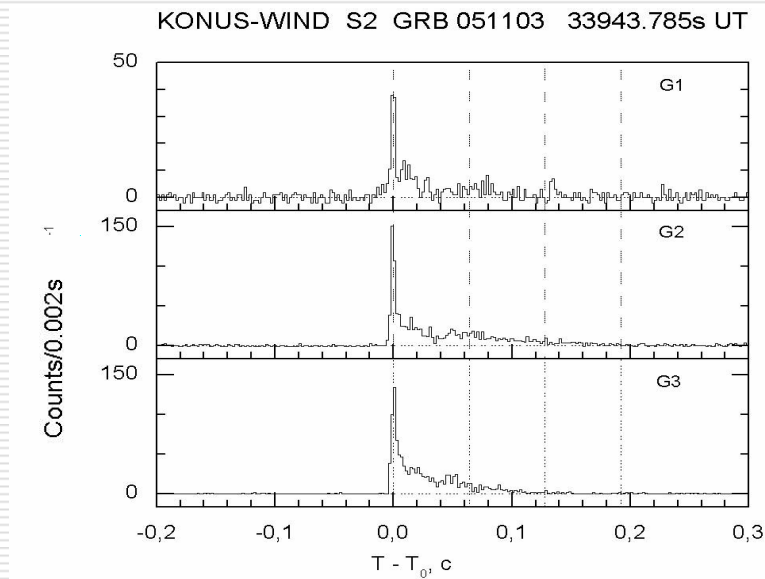
KONUS-WIND S1 GRB 970704 4097.025s UT



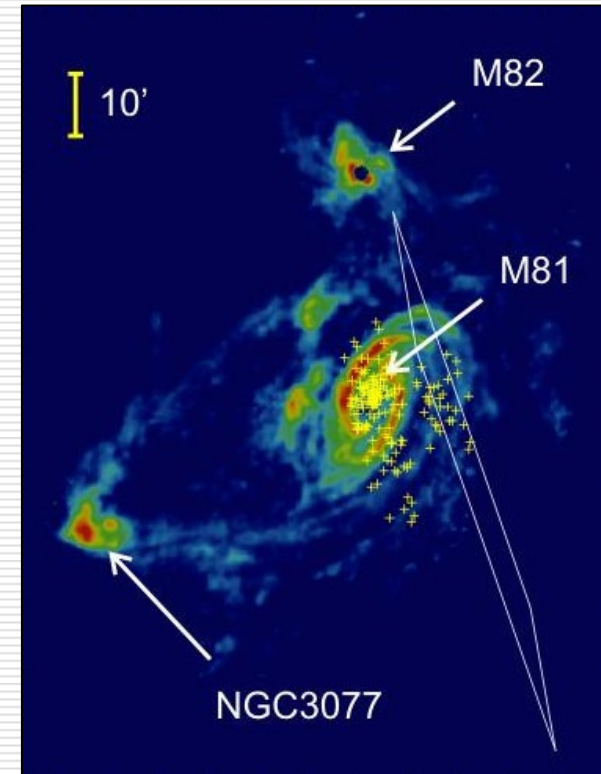
Один из самых ярких всплесков за время наблюдений.

- ❑ Пиковый поток:  $\sim 0.0015$  эрг/см<sup>2</sup>/сек
- ❑  $E_p$ :  $1900 \pm 500$  кэВ (0-64 мс)
- ❑ Полный поток:  $\sim 4.2 \times 10^{-5}$  эрг

# Уникальные события, GRB051103

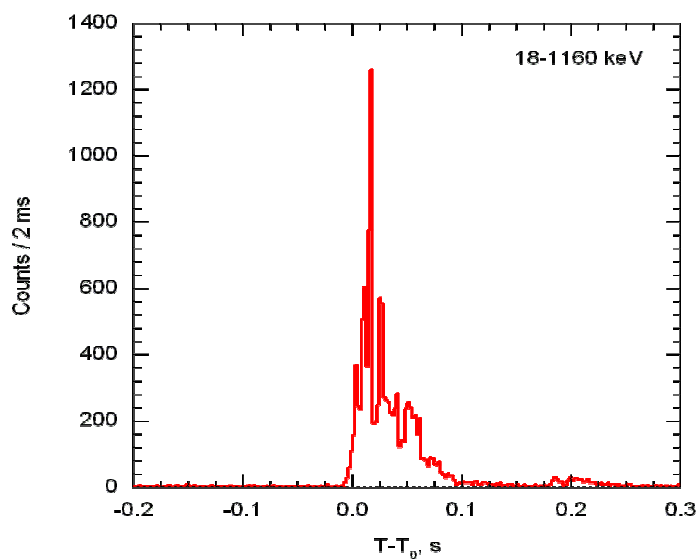


- В область локализации короткого всплеска GRB051103 попала группа галактик, в которых известны десятки рентгеновских источников. Сходство профиля всплеска с профилем гигантских вспышек, а также особенности спектра позволяют предположить, что GRB051103 – гигантская вспышка репитера.

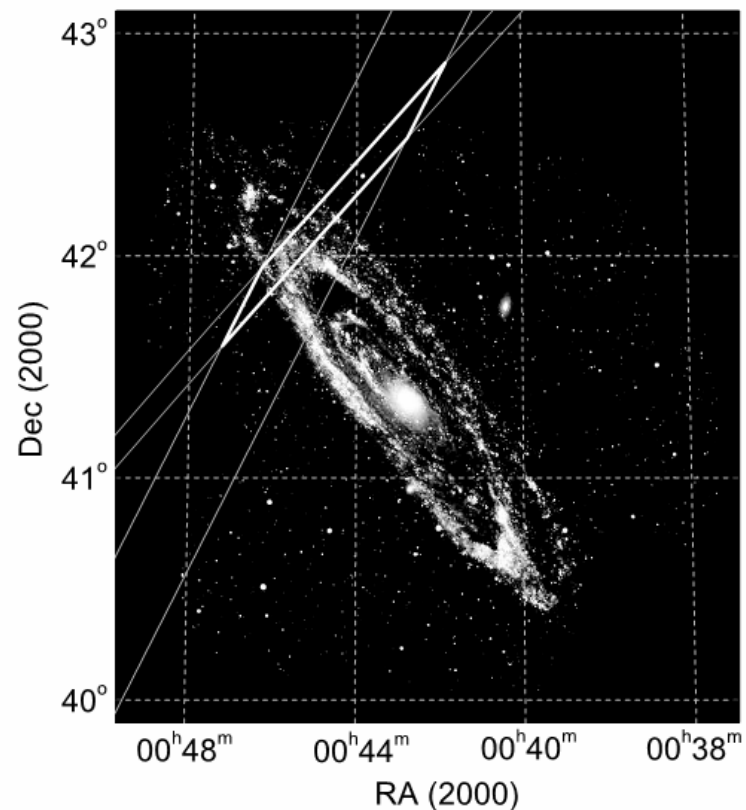


Фредерикс и др.,  
ПАЖ, 2007

# GRB070201, гигантская вспышка мягкого гамма-репитера в М31



- ❑ Пиковый поток:  $\sim 0.0016$  эрг/см<sup>2</sup>/сек
- ❑ Полный поток:  $\sim 2 \times 10^{-5}$  эрг
- ❑ В область локализации попали два десятка рентгеновских источников в М31



**Mazets et al, 2008, ApJ**

# Основные результаты

- Существенно расширена наблюдательная база коротких гамма-всплесков (130 событий в каталоге коротких всплесков «Конус-Винд» 2001 года, 258 в подготавливаемом новом каталоге).
- Подтверждается существование послесвечения коротких гамма-всплесков в области жёсткого рентгеновского излучения.
- Получены убедительные свидетельства того, что часть коротких всплесков с жёсткими спектрами представляют собой гигантские вспышки от мягких гамма-репитеров в близлежащих галактиках.