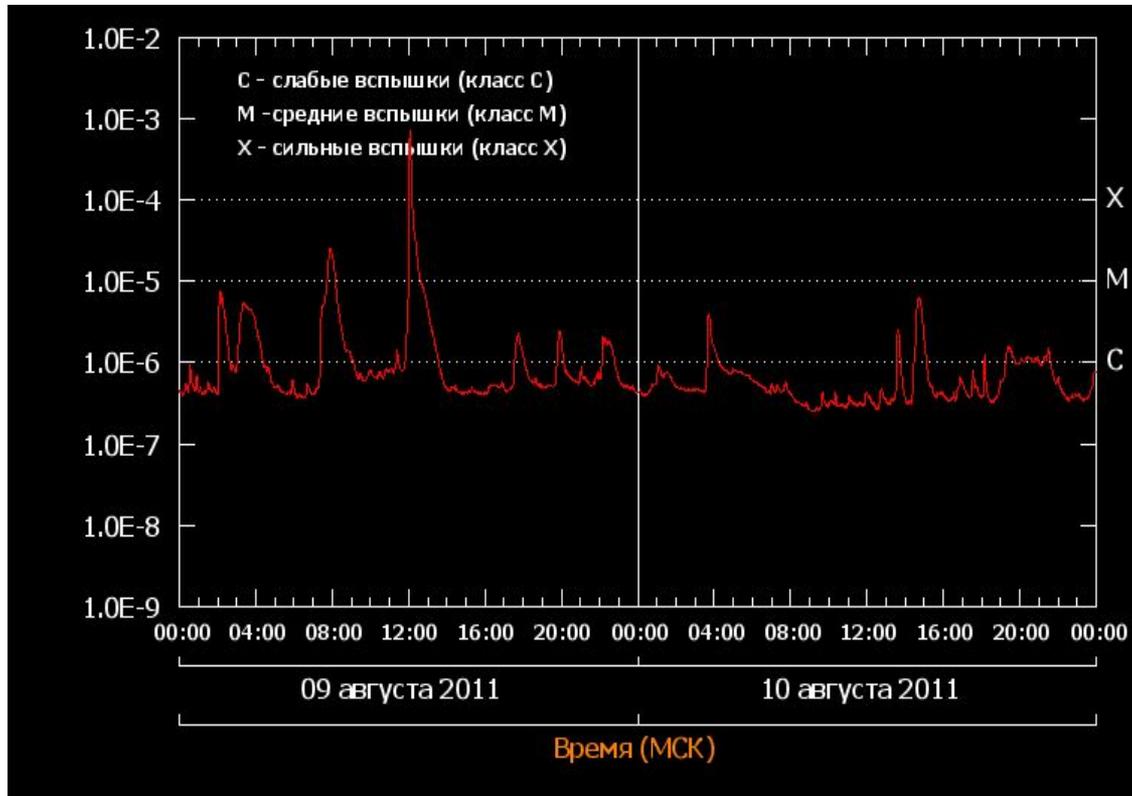


**Распределение по энергиям  
солнечных нановспышек в диапазоне  
 $10^{24}$  –  $10^{27}$  эрг**

Ульянов А.С., **Богачев С.А.**, Кузин С.В.

*Физический институт им. П.Н.Лебедева Российской  
академии наук*

# Распределение по энергиям больших вспышек в области энергий $10^{30} - 10^{33}$ эрг



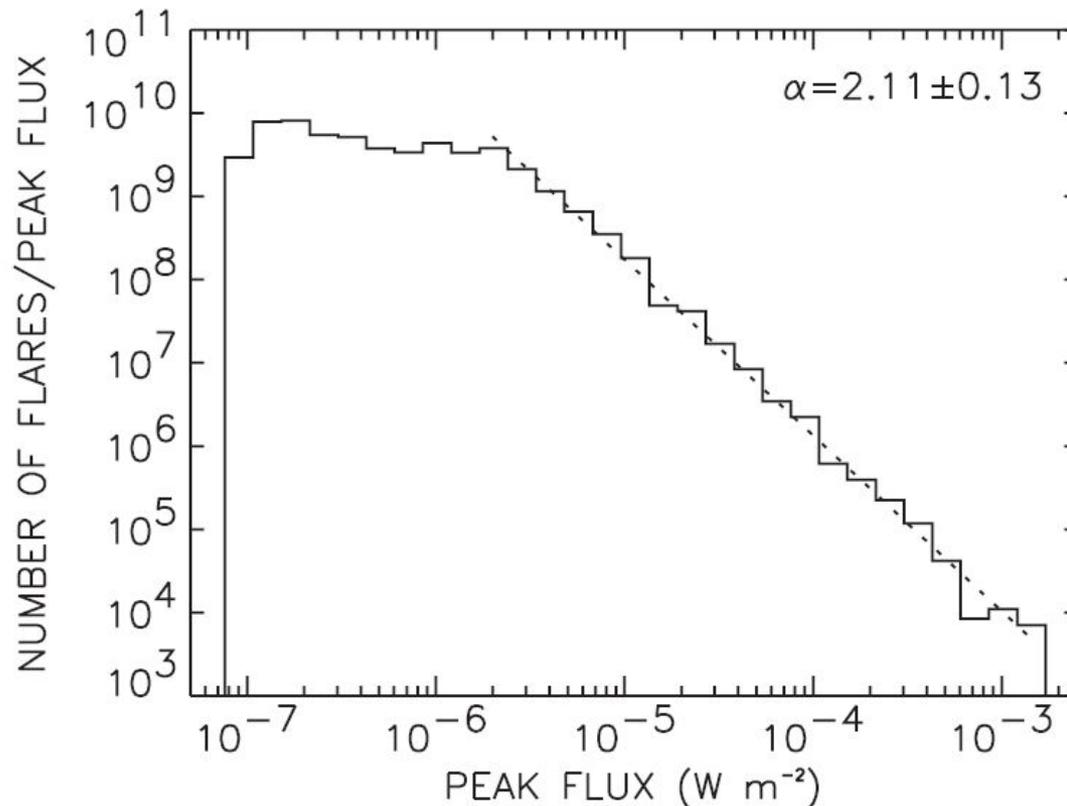
$$N(E)dE = N_0(E / E_0)^{-a} dE$$

$$E_{total} = \int_{E_1}^{E_2} N(E)E dE = \frac{N_0 E_0^2}{2-a} \left( \left( \frac{E_2}{E_0} \right)^{2-a} - \left( \frac{E_1}{E_0} \right)^{2-a} \right)$$

**С 1976 по 2000 годы:**

- вспышек Х класса ( $10^{31}$ - $10^{33}$  эрг) – 359
- вспышек М класса ( $10^{30}$ - $10^{31}$  эрг) – 4 708
- вспышек С класса ( $10^{29}$  -  $10^{30}$  эрг) – 32 784

# Распределение по энергиям вспышек в области энергий $10^{30}$ – $10^{33}$ эрг



# Распределение по энергиям вспышек в области энергий $10^{30}$ – $10^{33}$ эрг

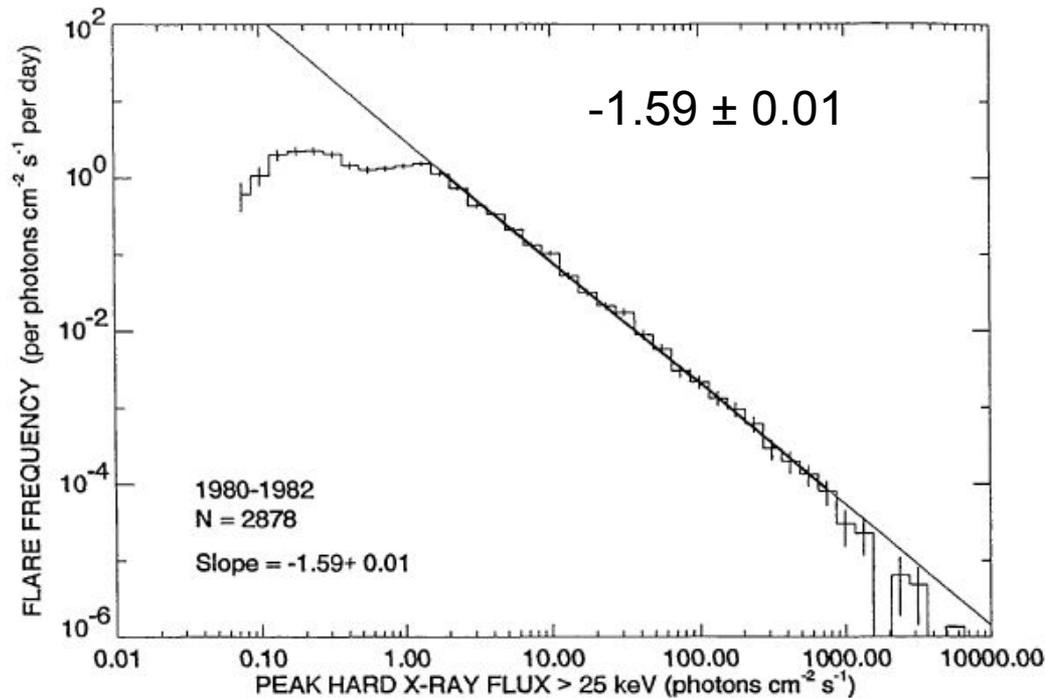


Fig. 3. The frequency distribution of the peak hard X-ray flux above 25 keV, calculated for those 2878 flares in 1980–1982 with sufficient count rate to enable a power-law spectral fit to be made on the data. The number of events is corrected for on-time. The slope of the weighted power-law fit is  $-1.59 \pm 0.01$ .

# Распределение по энергиям вспышек в области энергий $10^{30}$ – $10^{33}$ эрг

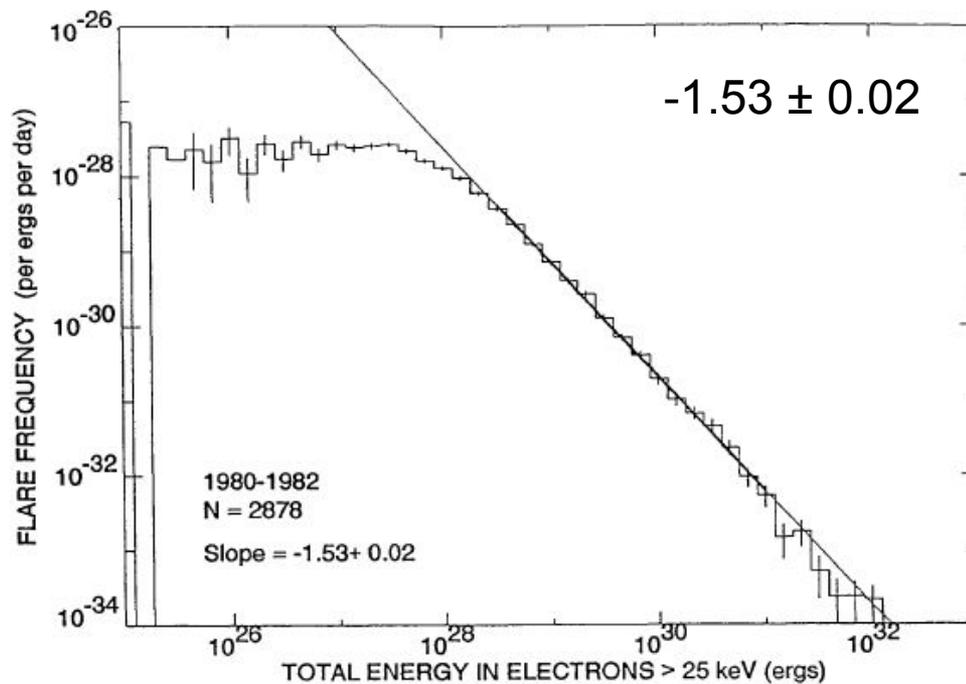
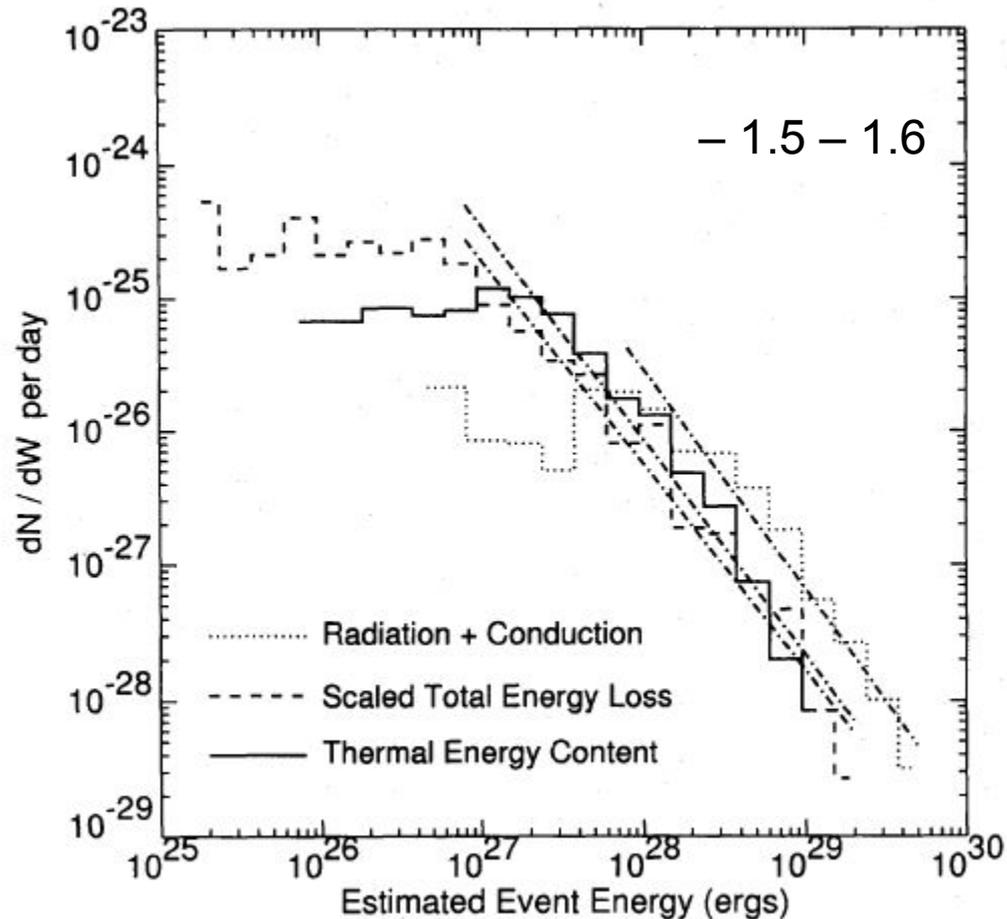


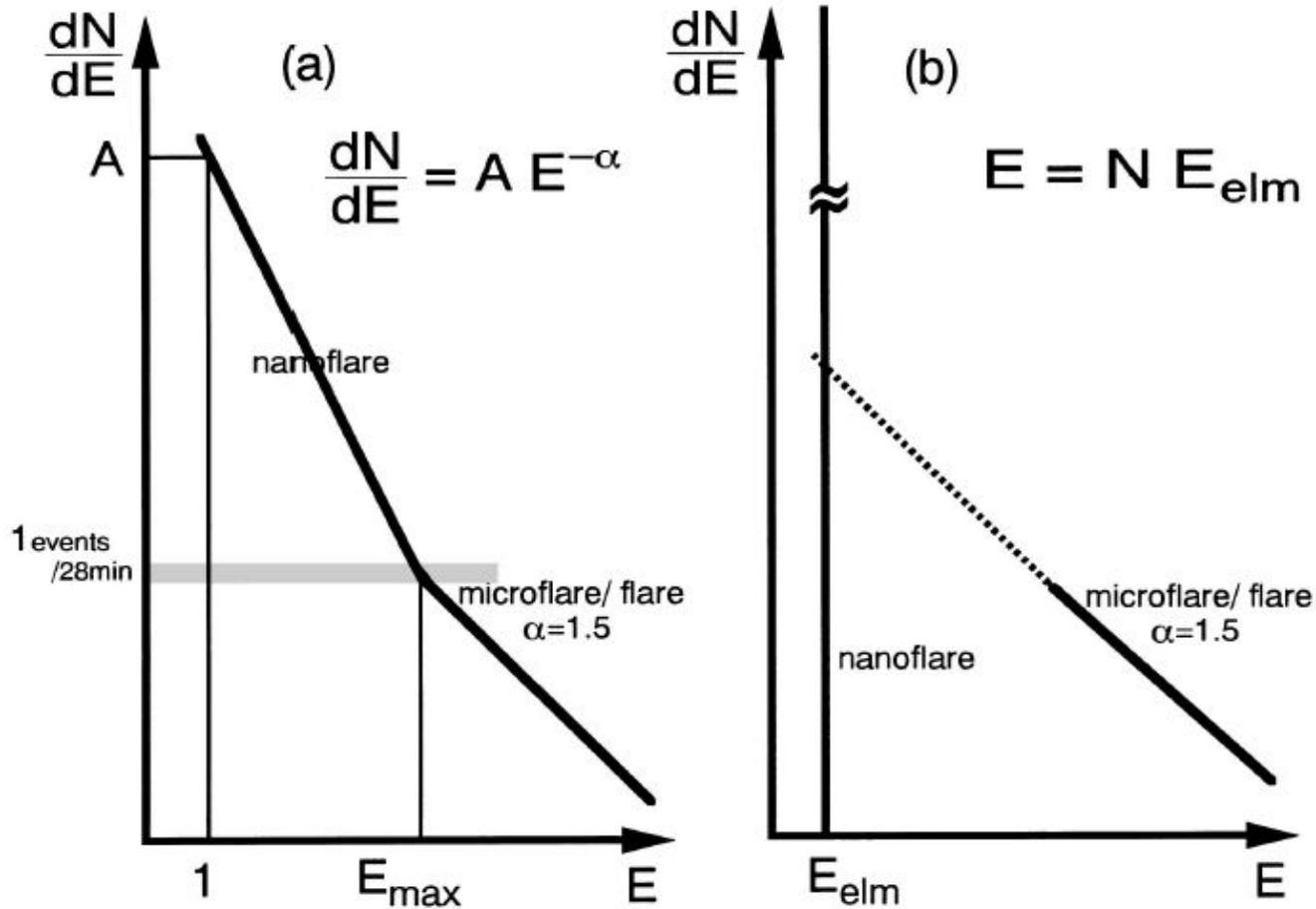
Fig. 6. The frequency distribution of the total energy in electrons above 25 keV calculated by integrating the thick-target energy rate over the flare duration.

# Распределение по энергиям вспышек в области энергий $10^{27}$ – $10^{30}$ эрг

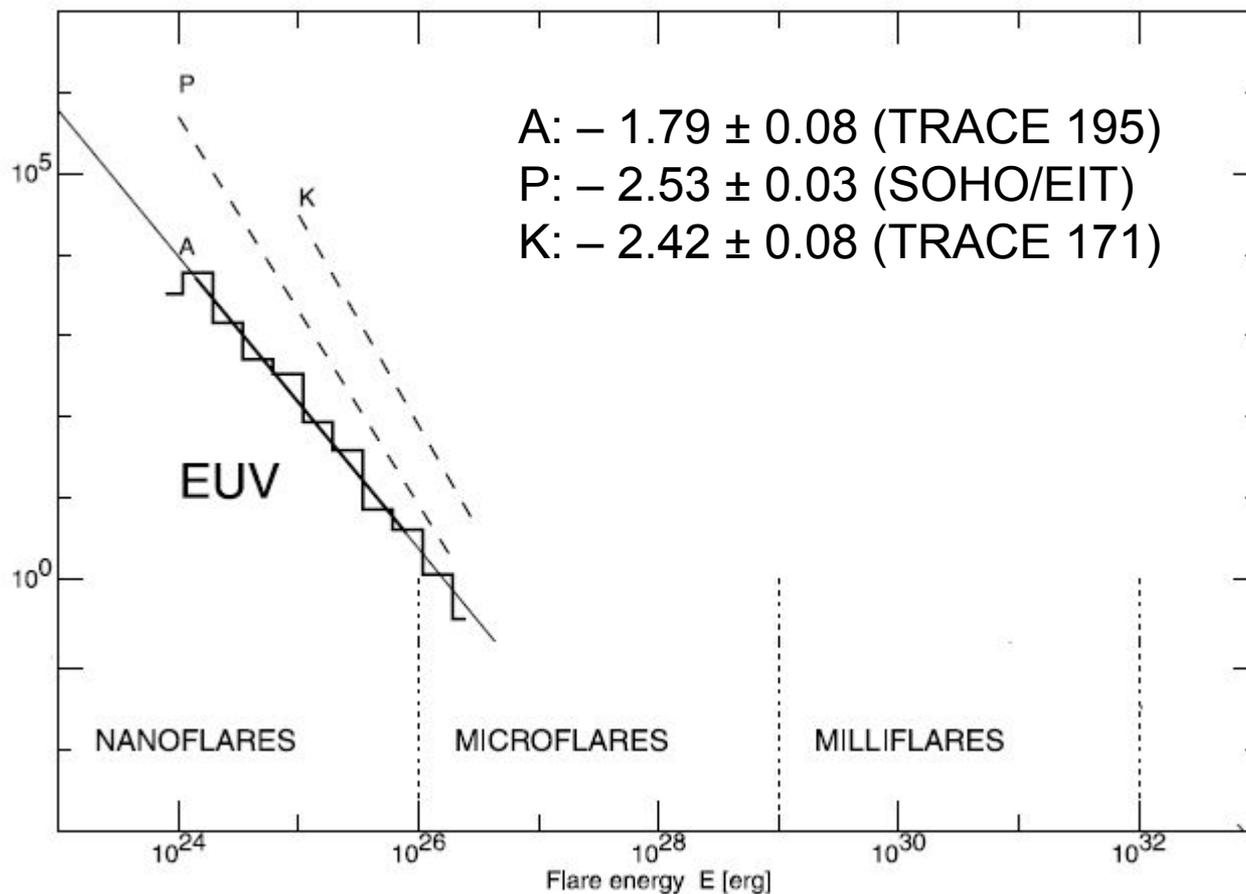


Shimizu, Toshifumi, Publications of the Astronomical Society of Japan, v.47, p.251-263, (1995)

# Распределение по энергиям вспышек в области энергий $10^{24}$ – $10^{27}$ эрг

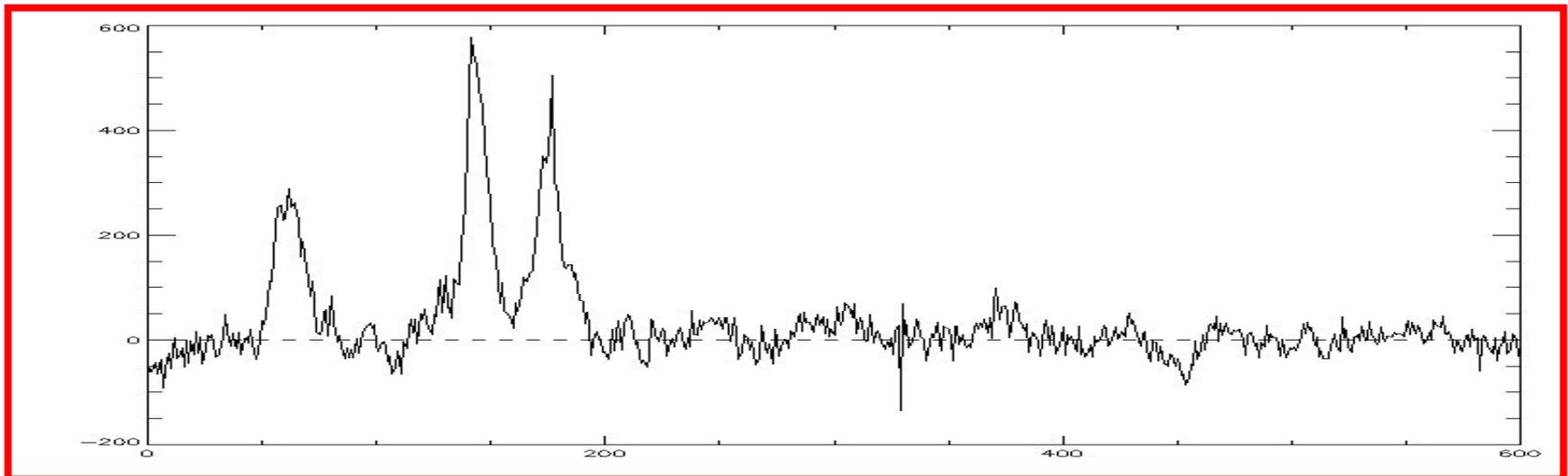


# Распределение по энергиям вспышек в области энергий $10^{24}$ – $10^{27}$ эрг

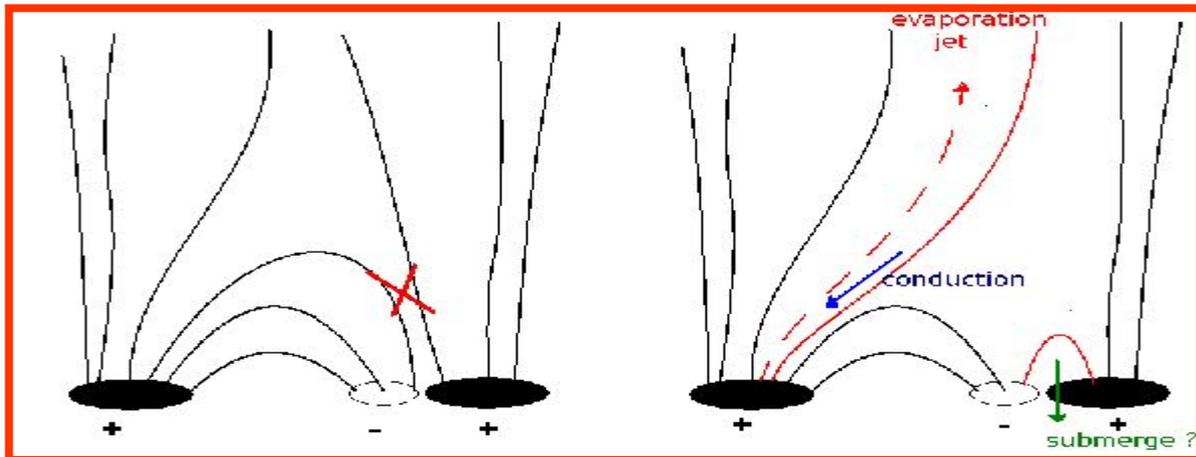


## Быстрые серии наблюдений (фильм)

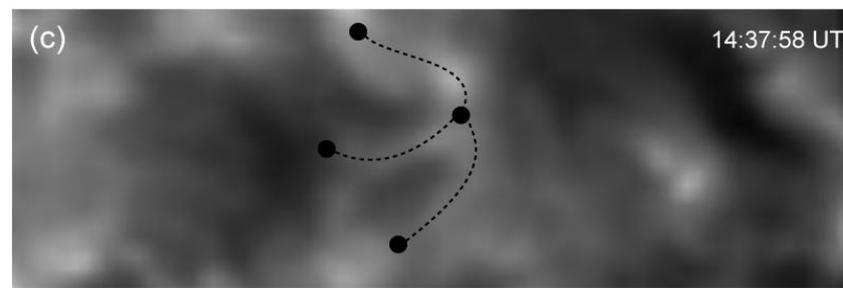
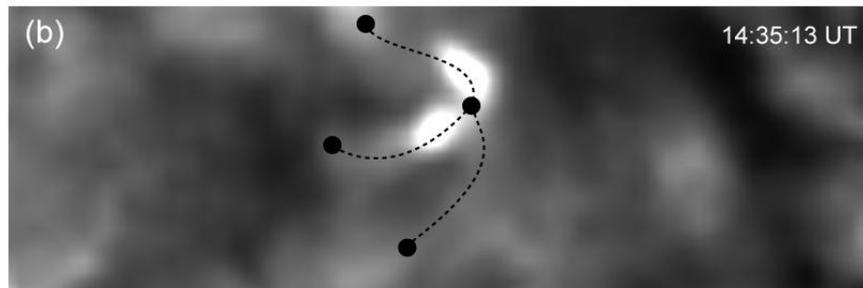
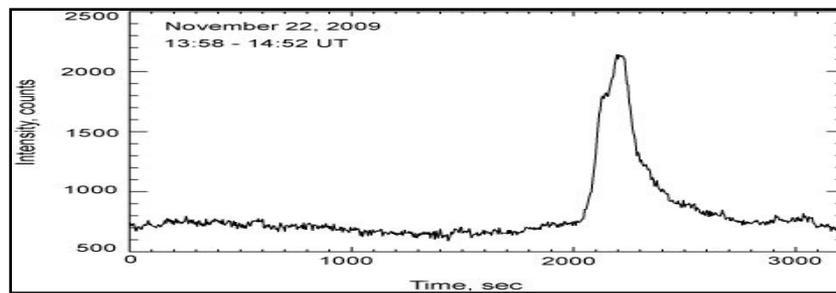
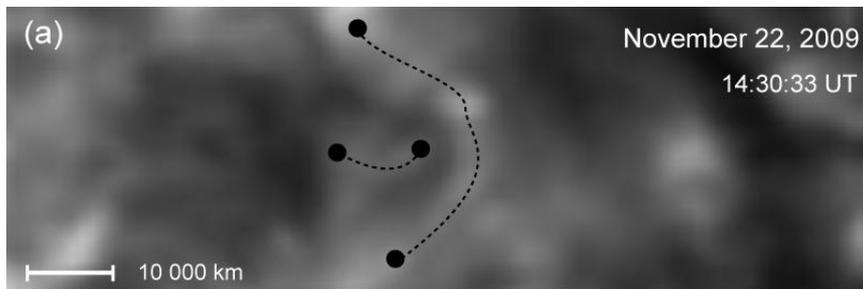
### Временные профили микровспышек (X-время; Y – интенсивность)



## Картина большой вспышки (вид сбоку)

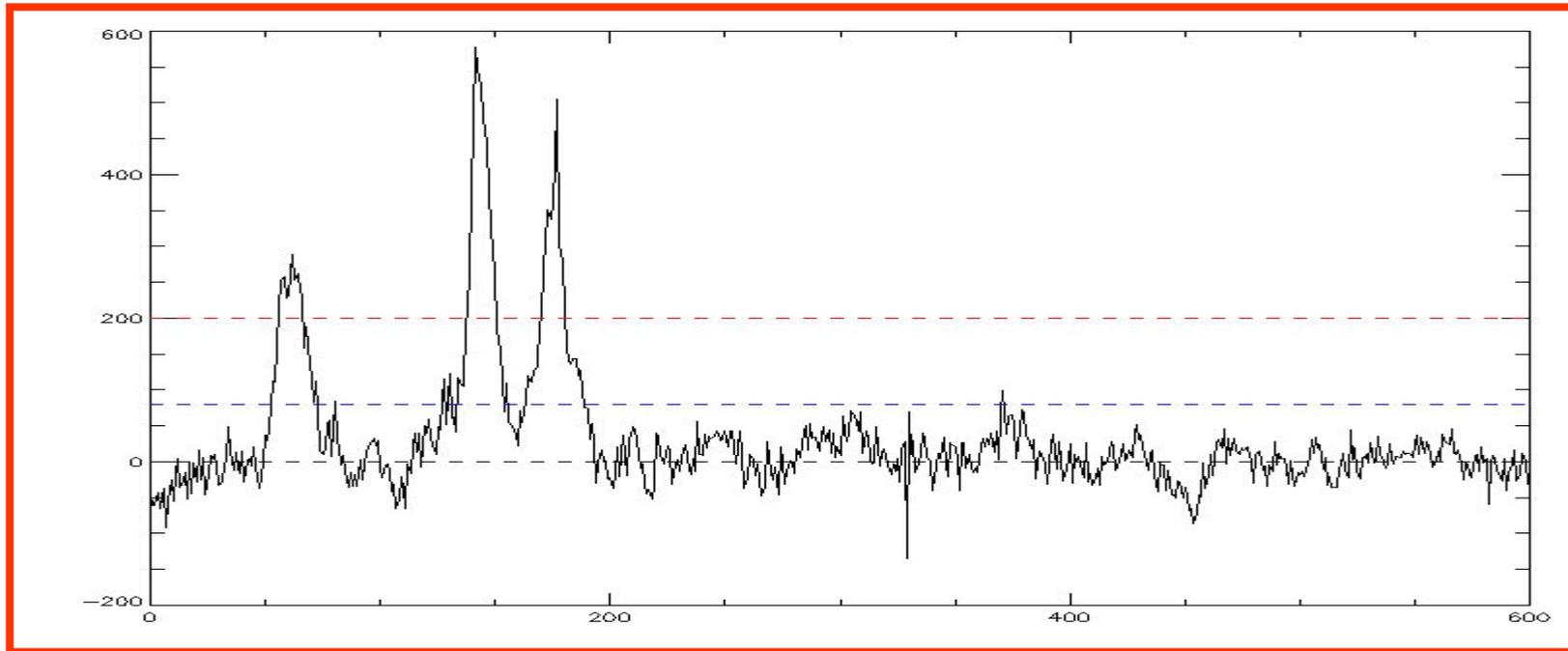


## Наблюдения микровспышек (вид сверху)



## Основные задачи обработки изображения:

1. Отличие вспышки от фонового шума
2. Локализация области вспышки и определение ее объема

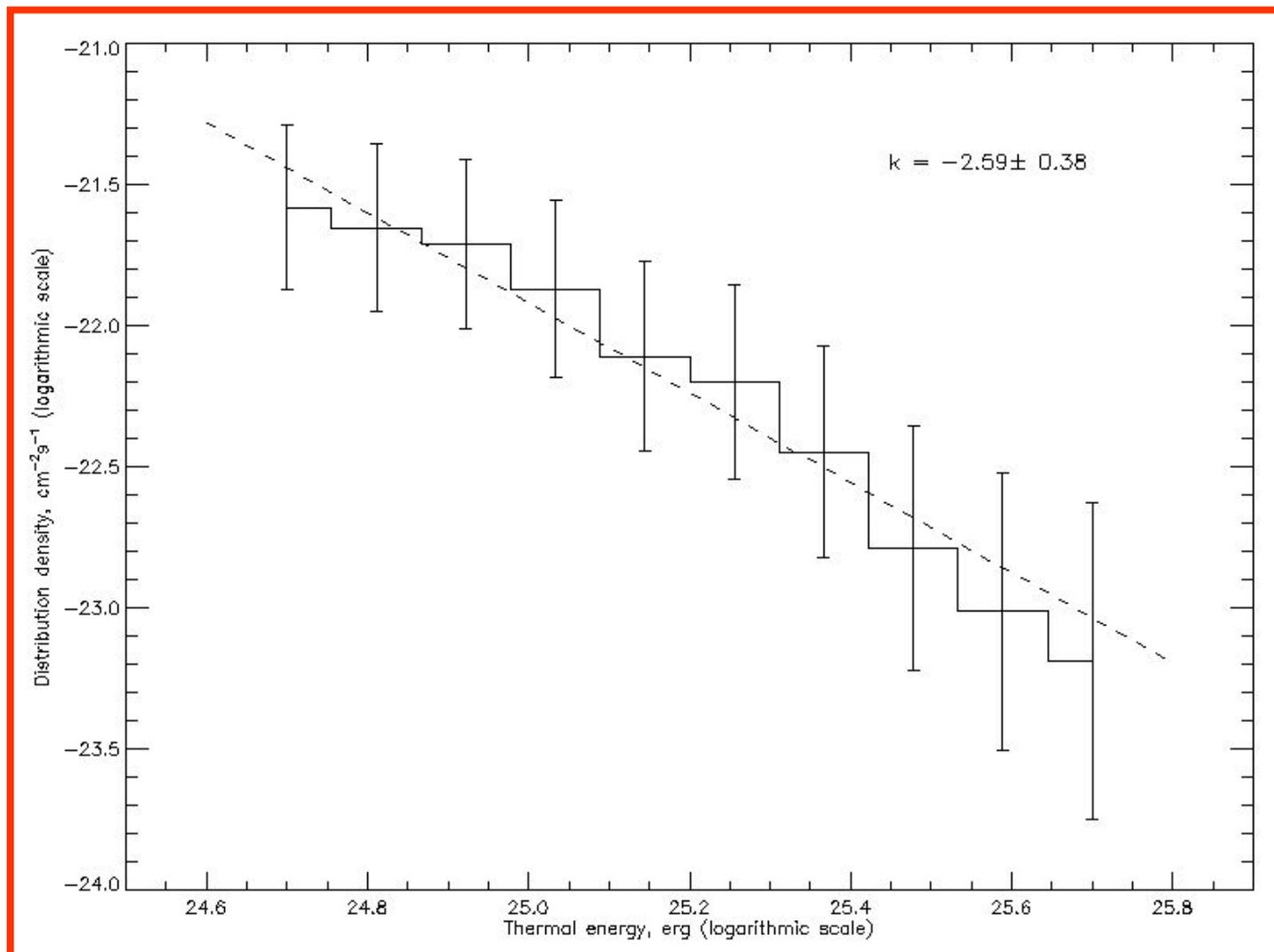


## Способы определения энергии вспышки:

1. По оценке тепловой энергии области нагрева
2. По сумме потерь на излучение и потерь на теплопроводность

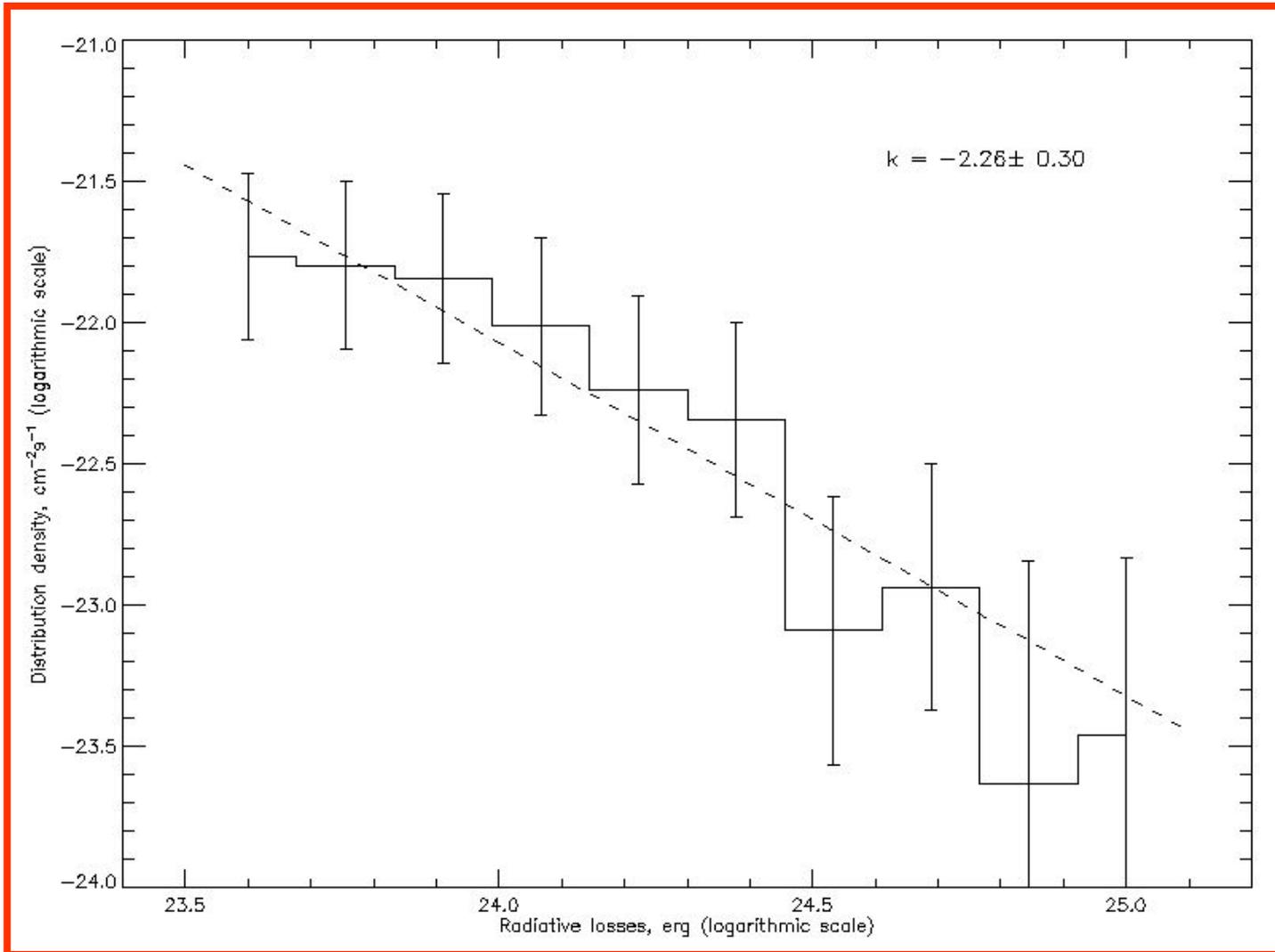
## Оценка тепловой энергии области вспышки:

Измеренный наклон спектра:  $k = -2.59 \pm 0.38$



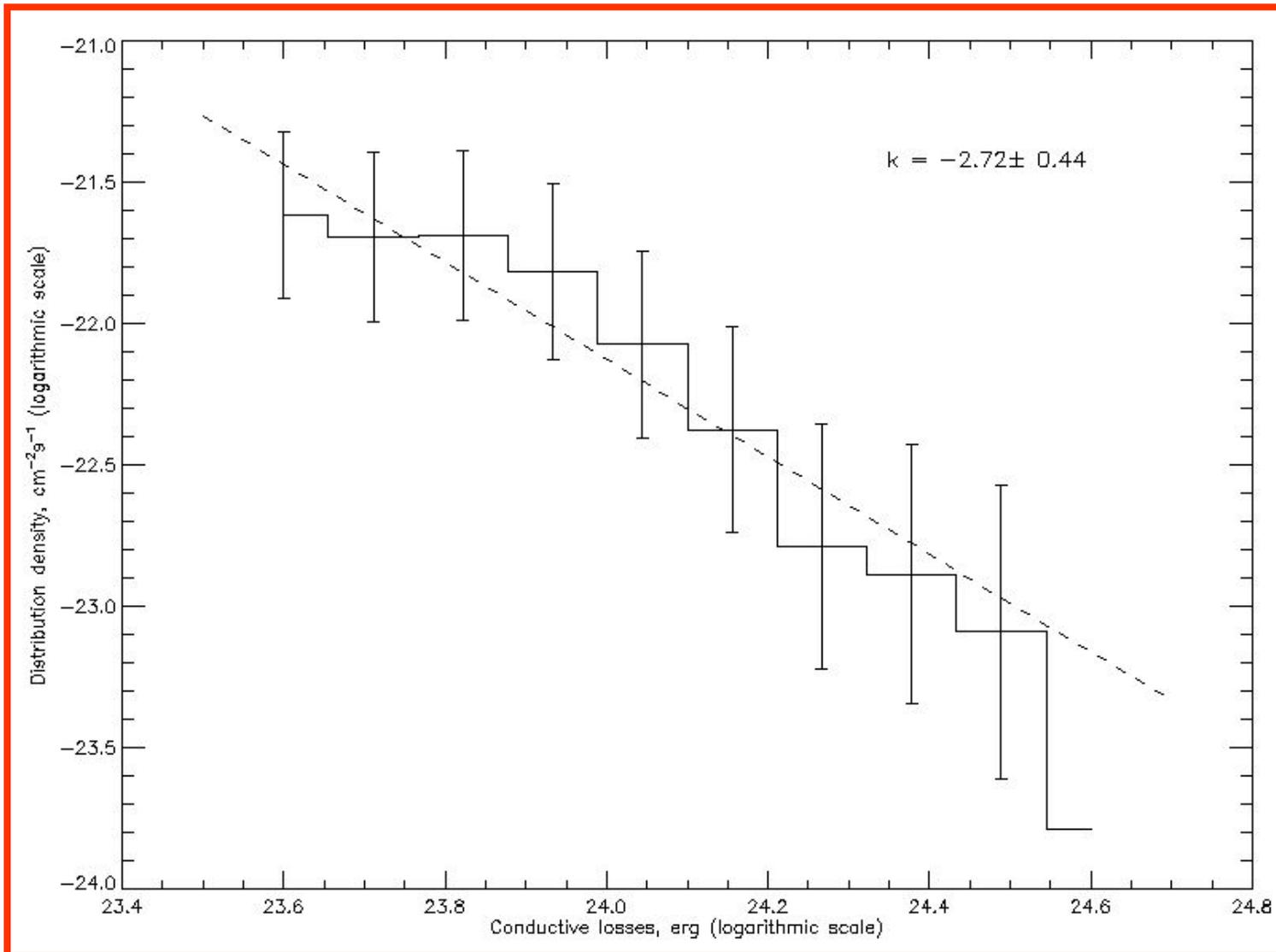
## Оценка радиационных потерь в области вспышки:

Измеренный наклон спектра:  $k = -2.26 \pm 0.30$

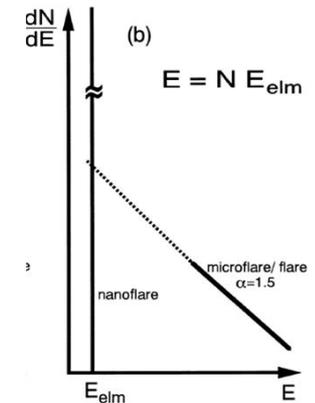
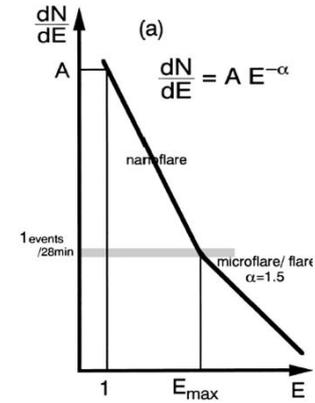
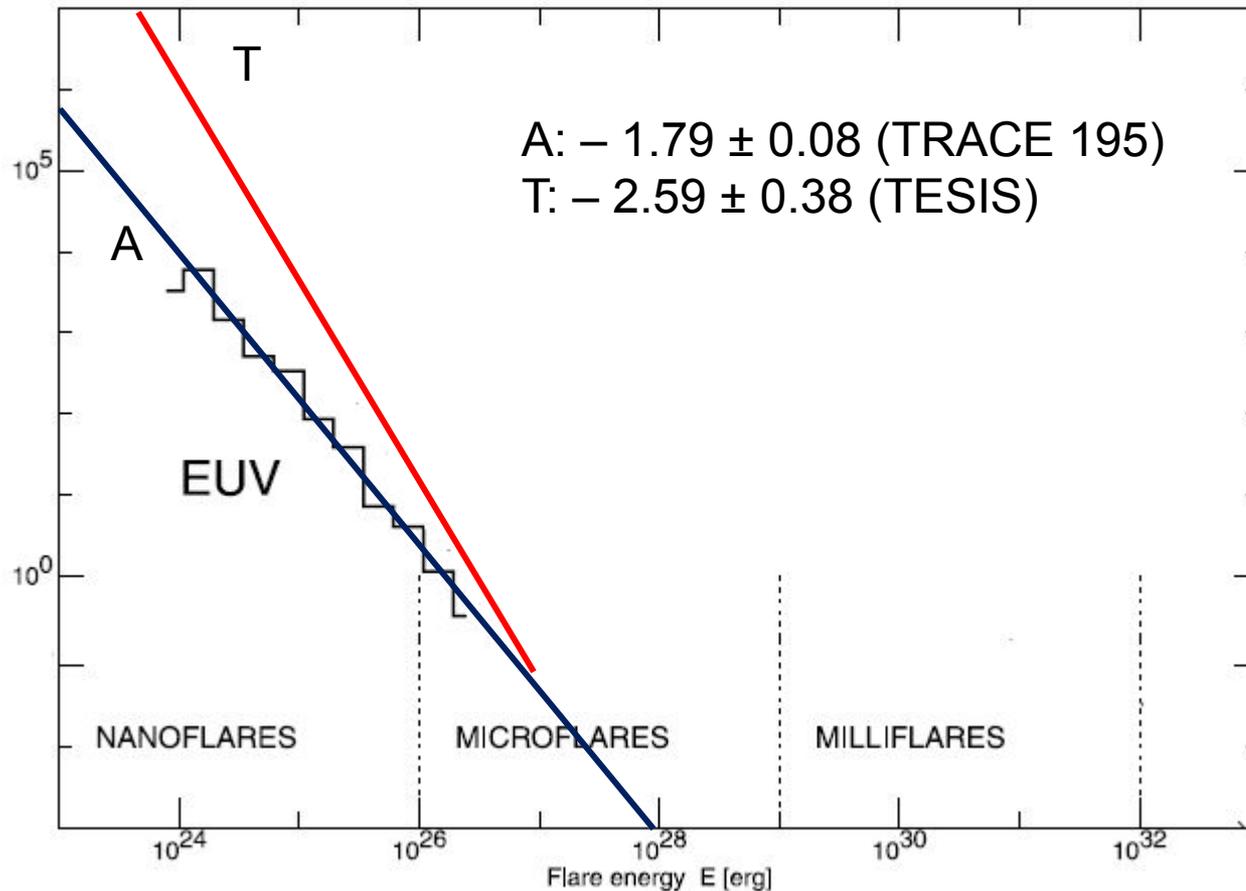


## Оценка теплопроводных потерь в области вспышки:

Измеренный наклон спектра:  $k = -2.72 \pm 0.44$



# Распределение по энергиям вспышек в области энергий $10^{24}$ – $10^{27}$ эрг



**СПАСИБО**  
**за внимание**