

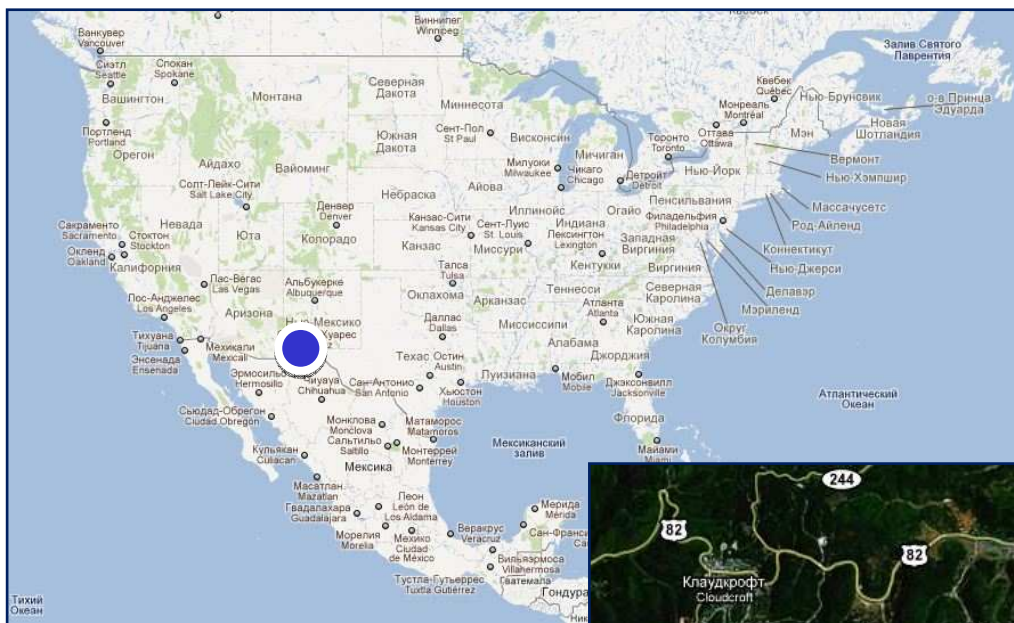
# Ранние оптические наблюдения гамма-всплеска GRB 120308A

Еленин Л.<sup>1</sup>, Вольнова А.<sup>2</sup>, Молотов И.<sup>1</sup>,  
Клунко Е.<sup>3</sup>, Румянцев В.<sup>4</sup>, Позаненко А<sup>5</sup>

ИПМ РАН, ГАИШ МГУ, ИСЗФ СО РАН, КраО, ИКИ РАН



# Местоположение



## Обсерватория ISON-NM (H15)

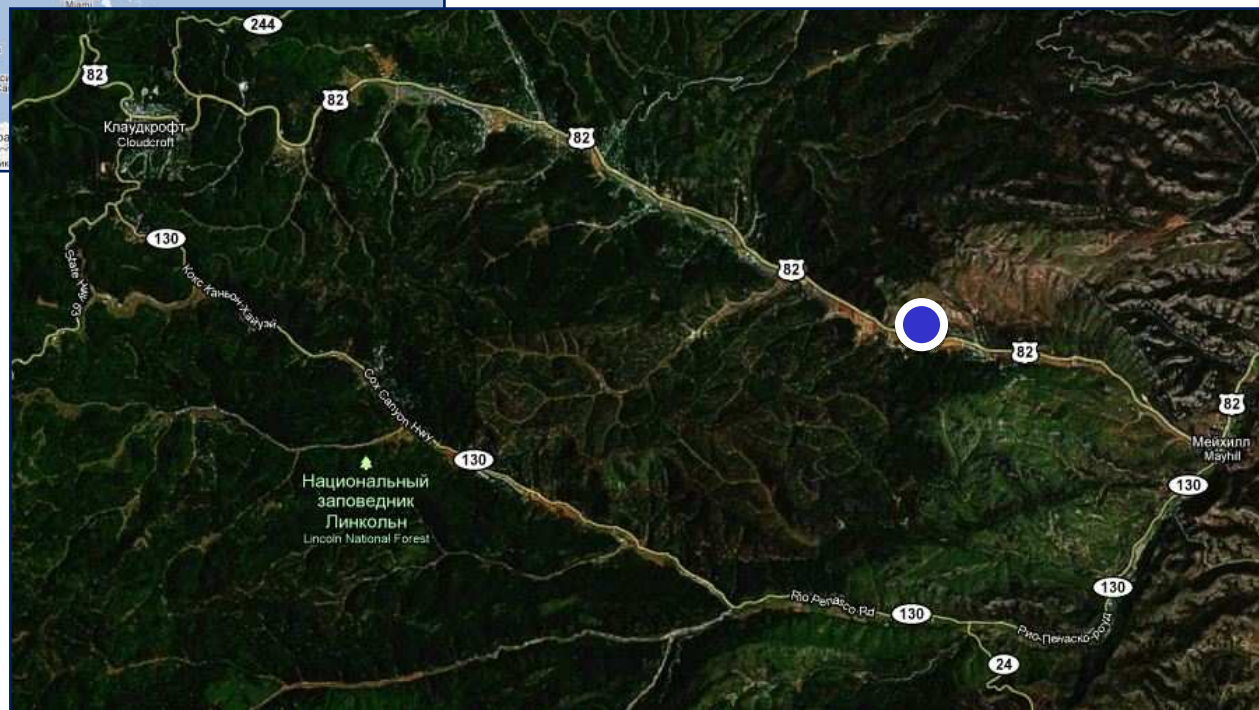
Координаты обсерватории:

$32^{\circ} 54' 11.79''$  N

$105^{\circ} 31' 42.40''$  W

2217 метров над уровнем  
моря

SQM ~ 22.1 mag/arcsec<sup>2</sup>

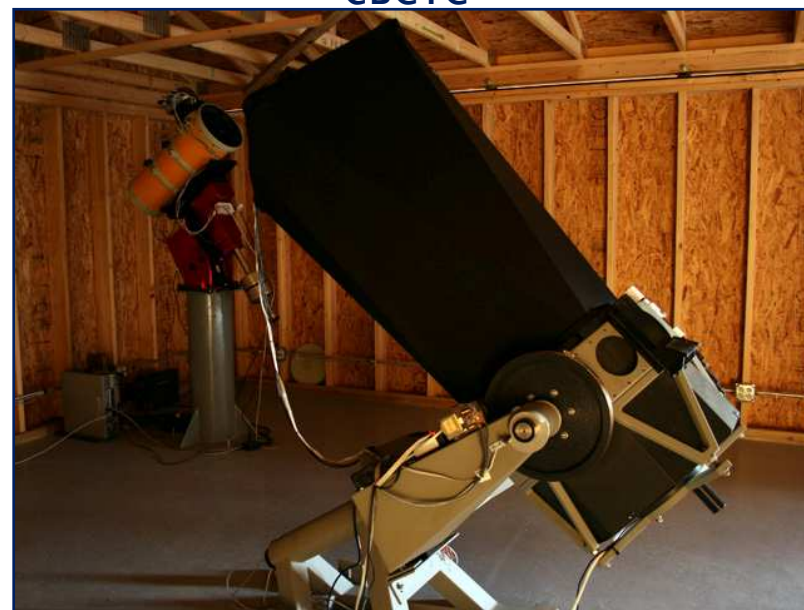


# Оборудование обсерватории



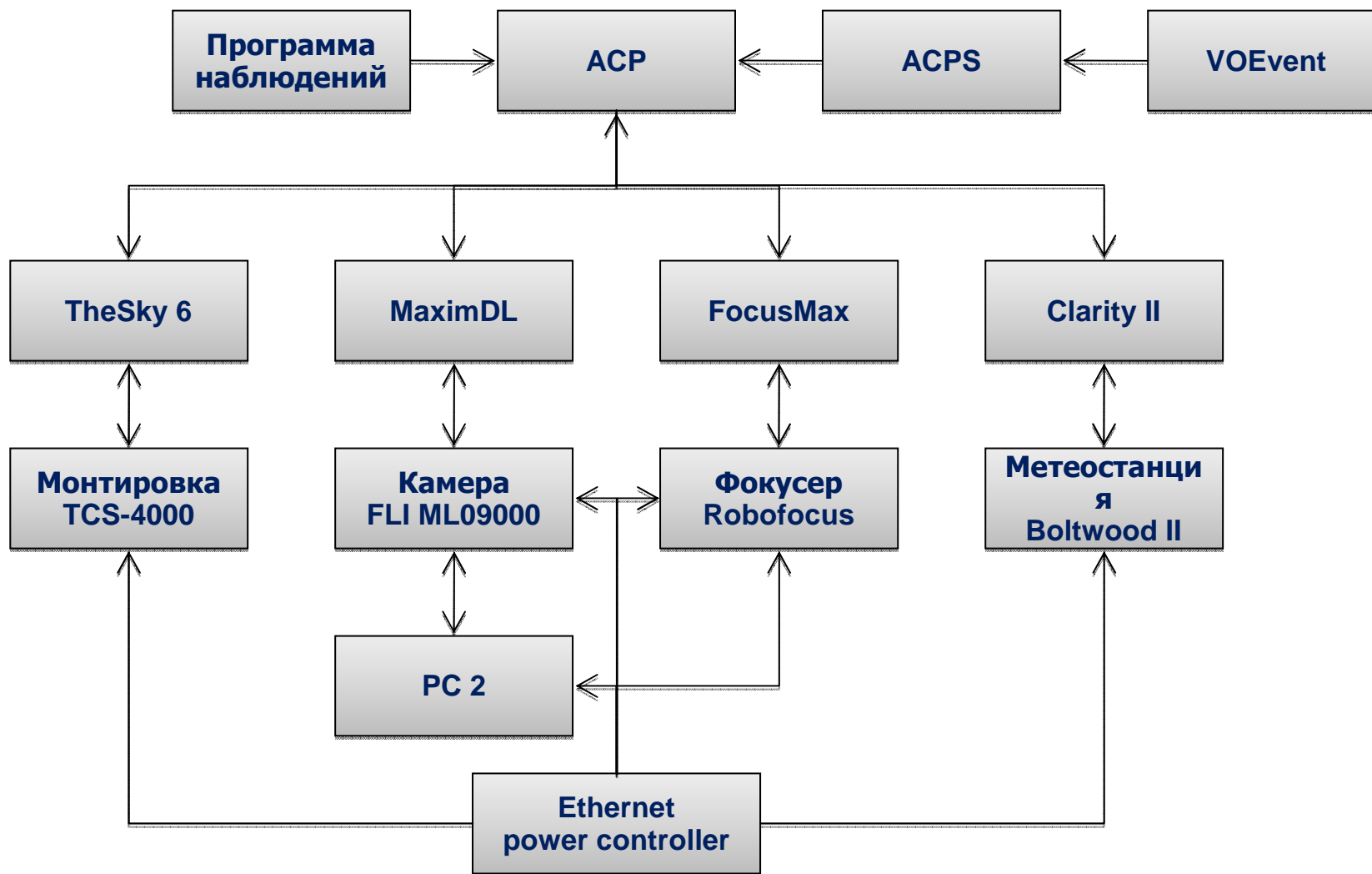
## Телескоп Centurion-18

Апертура – 455 мм  
Фокусное расстояние – 1270 мм  
Относительное отверстие –  $f/2.8$   
Камера – FLI ML09000-65  
Поле зрения –  $100' \times 100'$   
Масштаб изображения –  $1.95''/\text{pix}$   
Телескоп работает в интегральном свете





# Управление обсерваторией

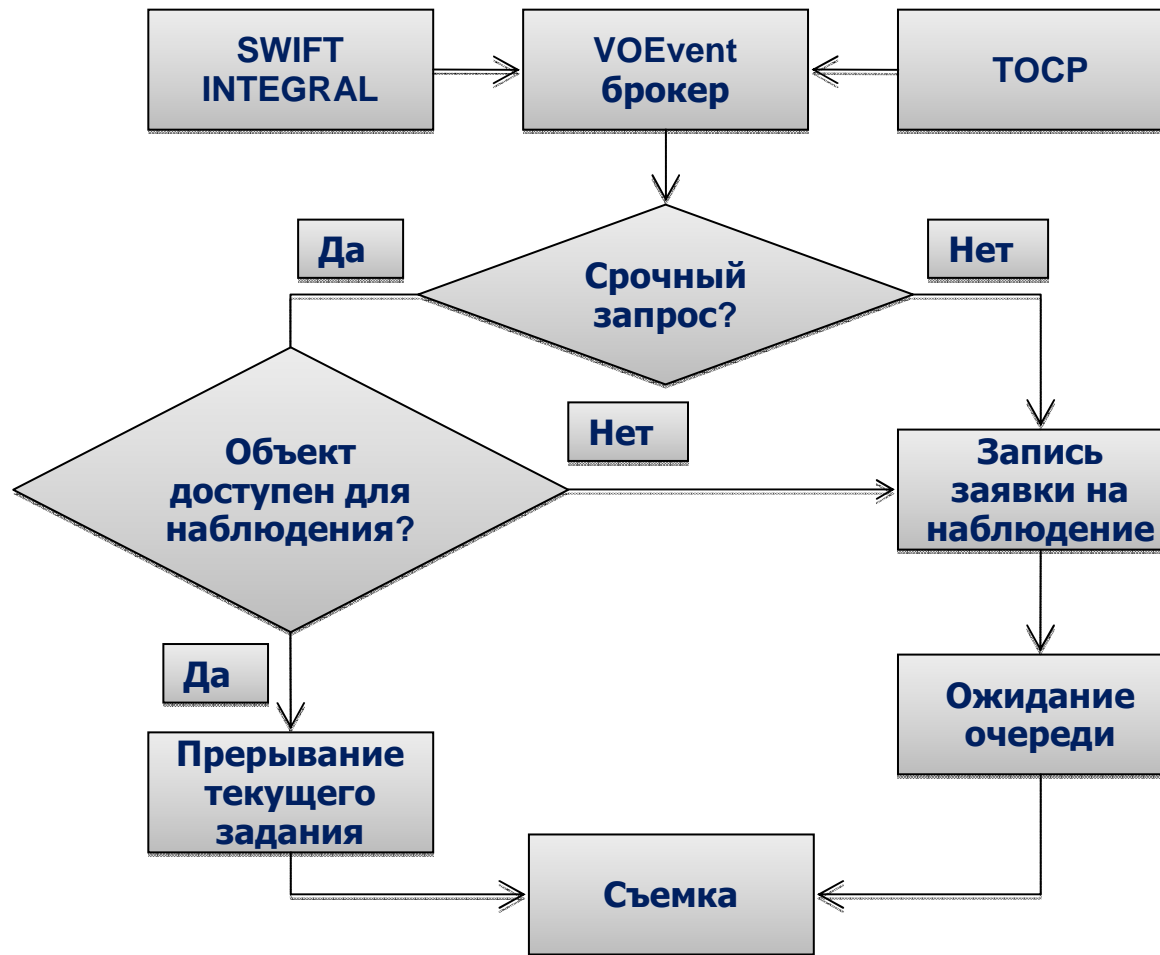


# Направления работ

1. Поиск новых объектов Солнечной системы, в том числе АСЗ
2. Сопровождение известных АСЗ и комет
3. Фотометрия FCP (MPO Canopus)
4. Наблюдения оптических транзиентов по алертам, в том числе
  - a) **Гамма-всплесков**
  - b) Сверхновых звезд
  - c) Новых звезд
  - d) Катаклизмических переменных звезд и прочих транзиентов
5. Поиск сверхновых звезд\*
6. Патруль катаклизмических переменных звезд\*
7. Фотометрия известных переменных звезд на обзорных кадрах\*

*\* - планы на будущее*

# VOEvent – работа по алертам

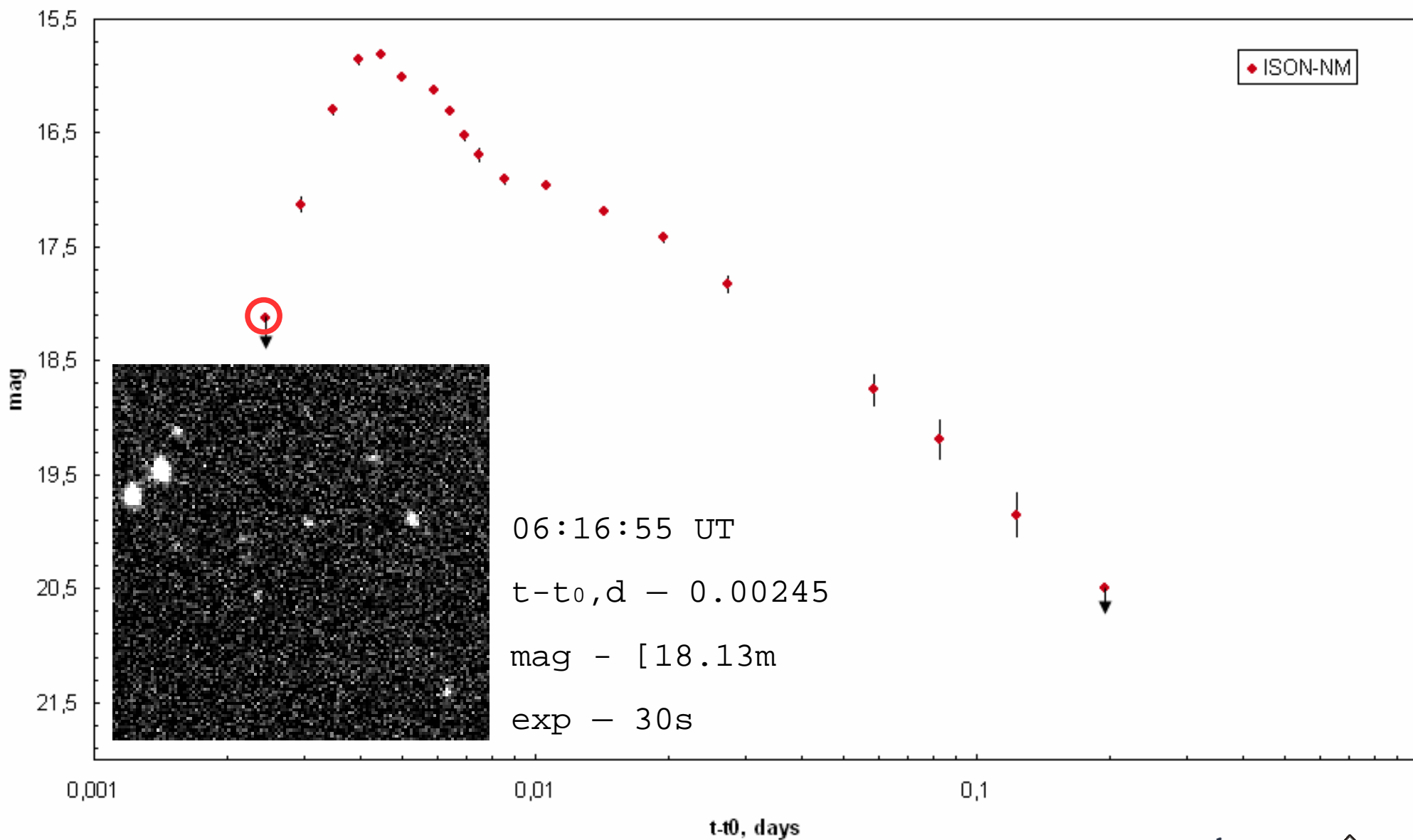


Первое наблюдение гамма-всплеска GRB 111029A в режиме алерта получено 29 октября 2011 года. Телескоп начал экспозицию всего через 77 секунд после получения алерта.

# Гамма-всплески наблюдавшиеся на обсерватории

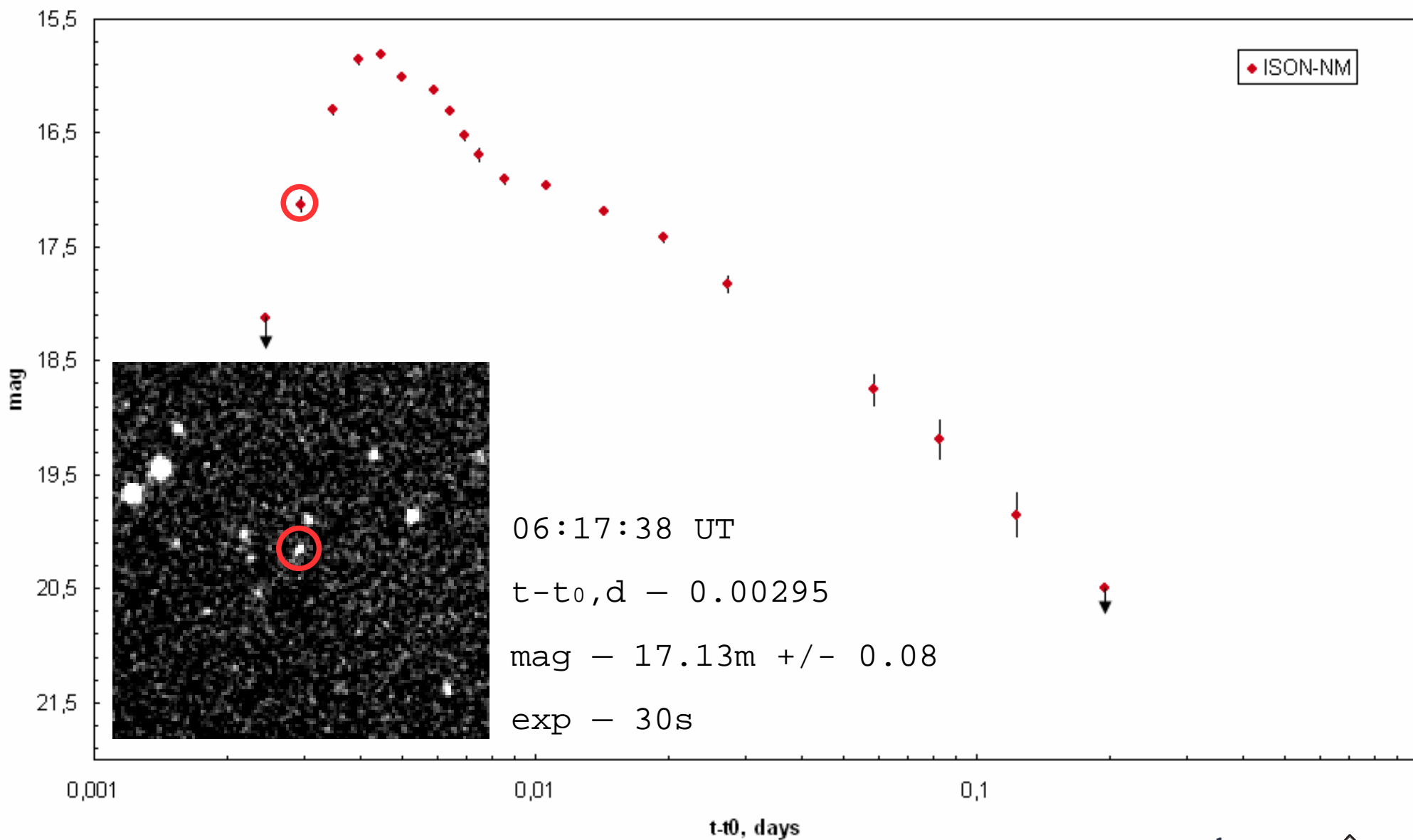
Обозначение	Режим	t-T <sub>0</sub>	mag	Оптика
GRB 100728B	ручной	984s	18.36	обнаружено
GRB 100814A	ручной	3.2689d	19.79	обнаружено
GRB 100901A	ручной	0.8561d	16.30	обнаружено
GRB 111029A	автоматический	187s	-	не обнаружено
GRB 111228A	автоматический	0.8410d	19.27	обнаружено
GRB 120308A	автоматический	196s	15.82	обнаружено

GRB 120308A

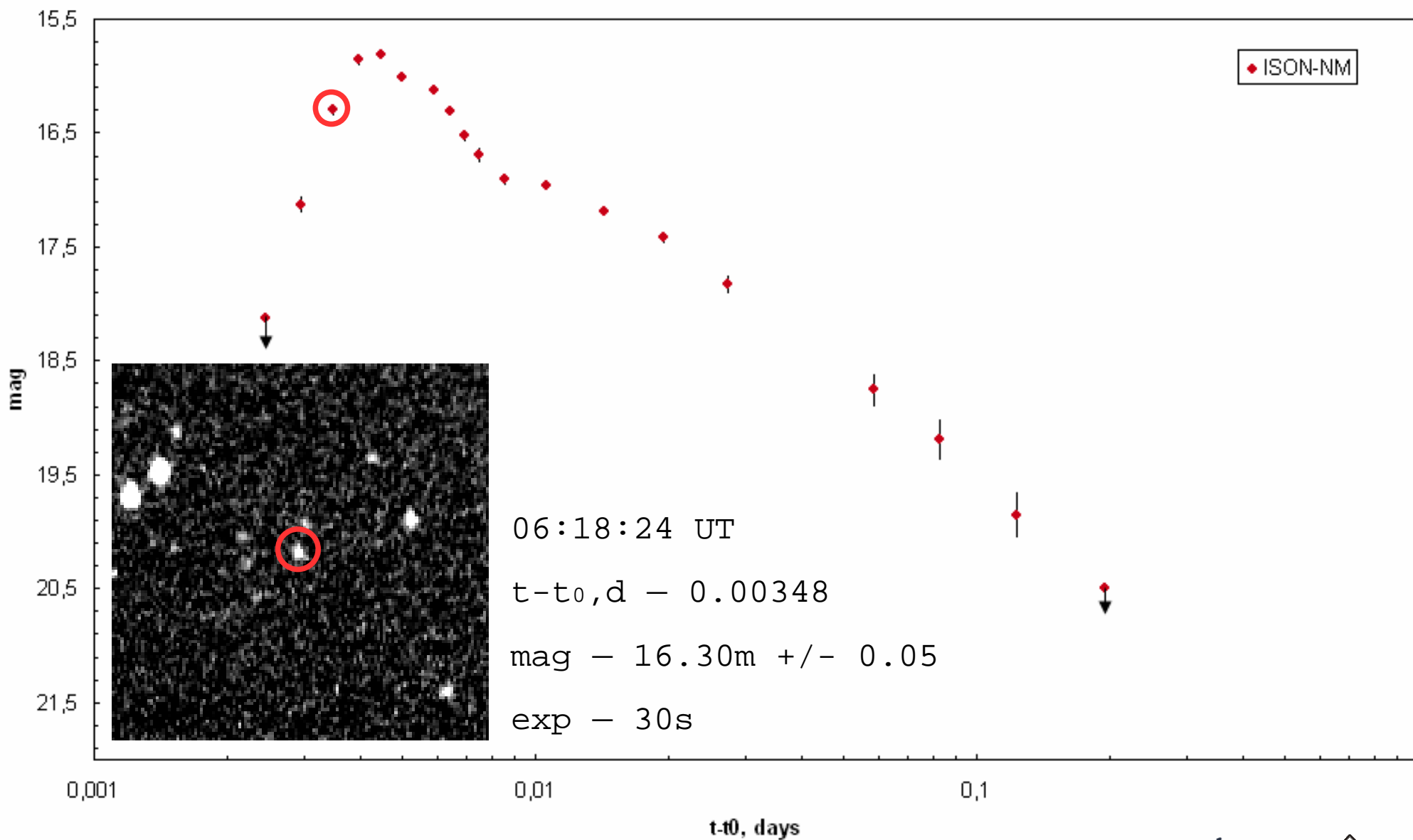




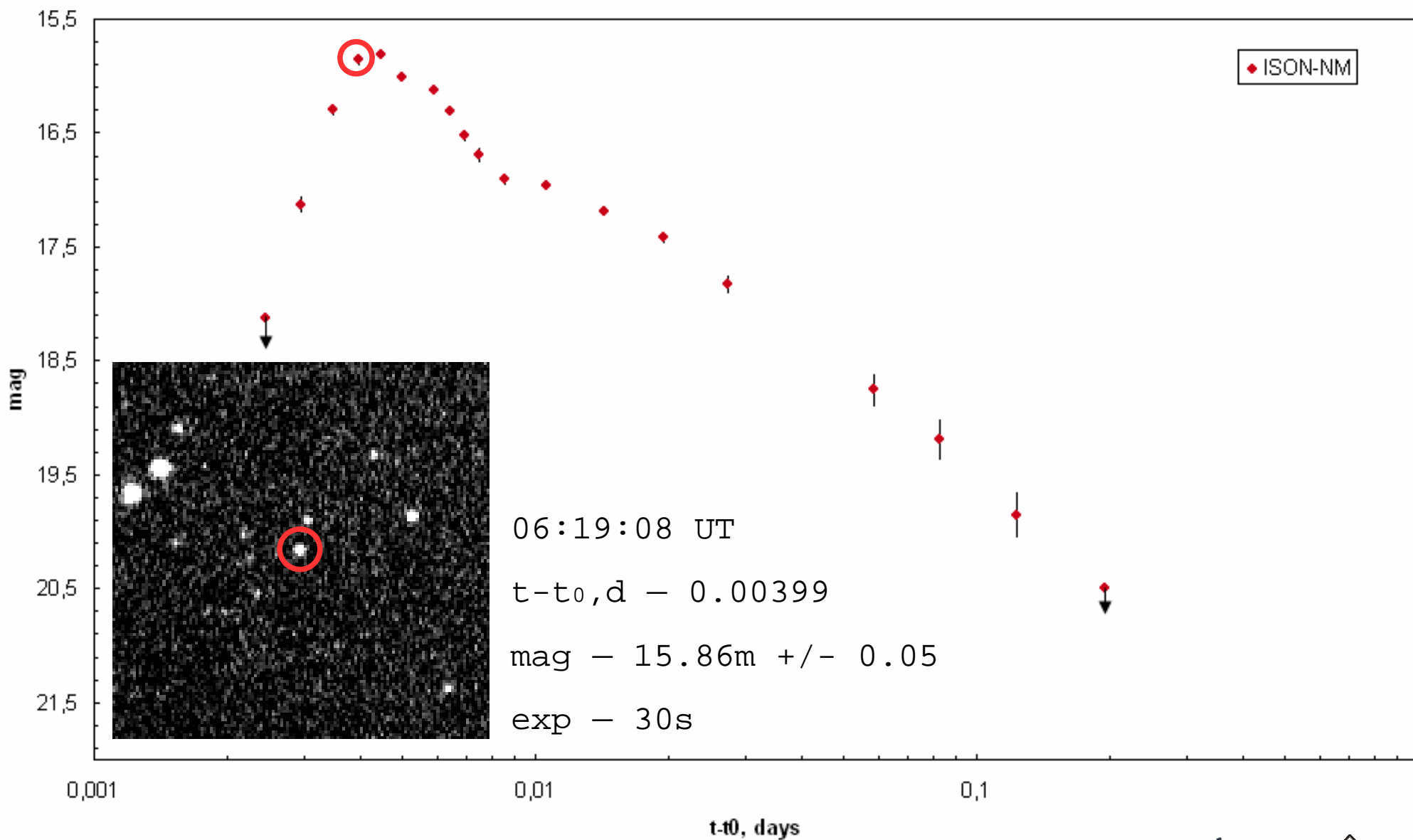
GRB 120308A



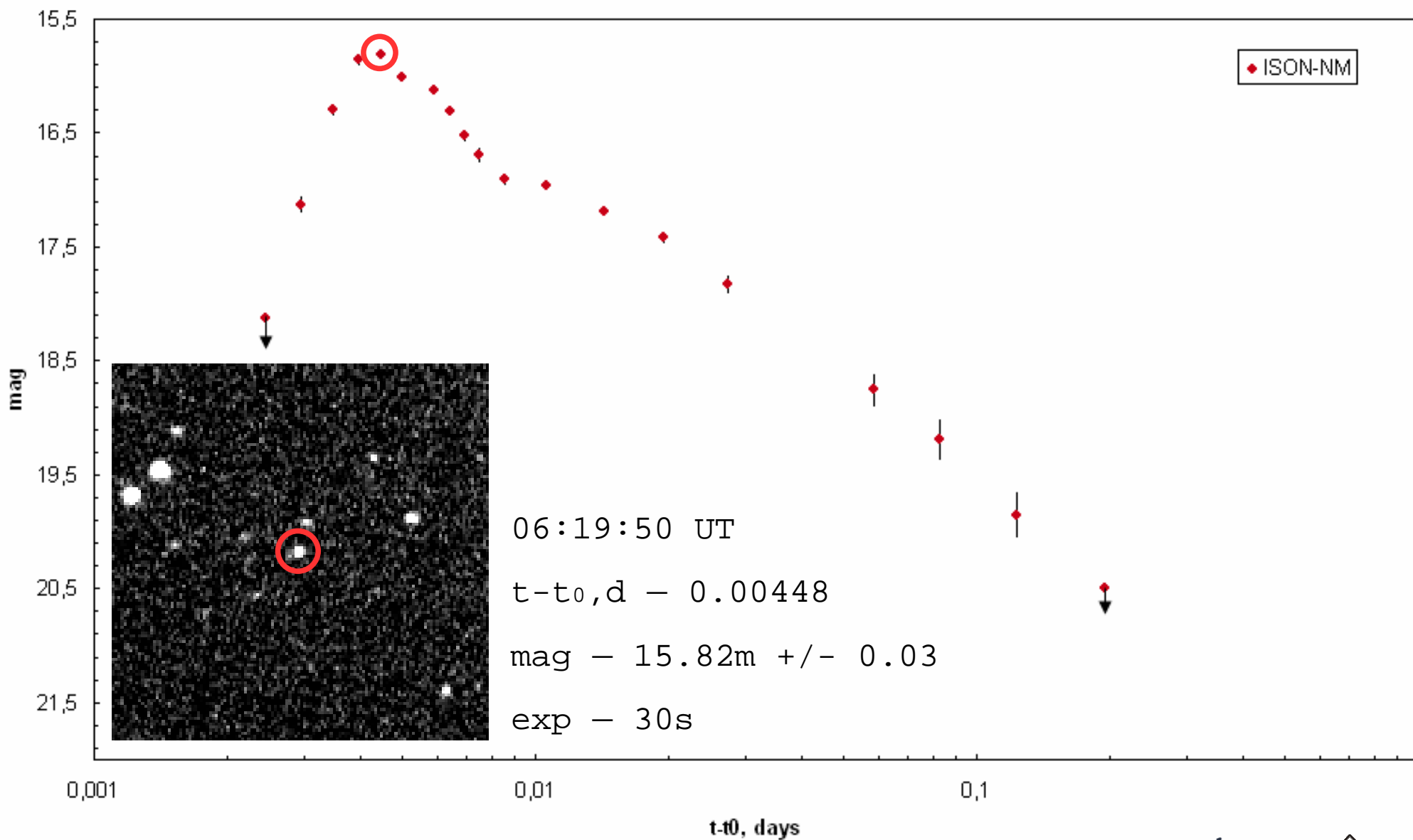
GRB 120308A



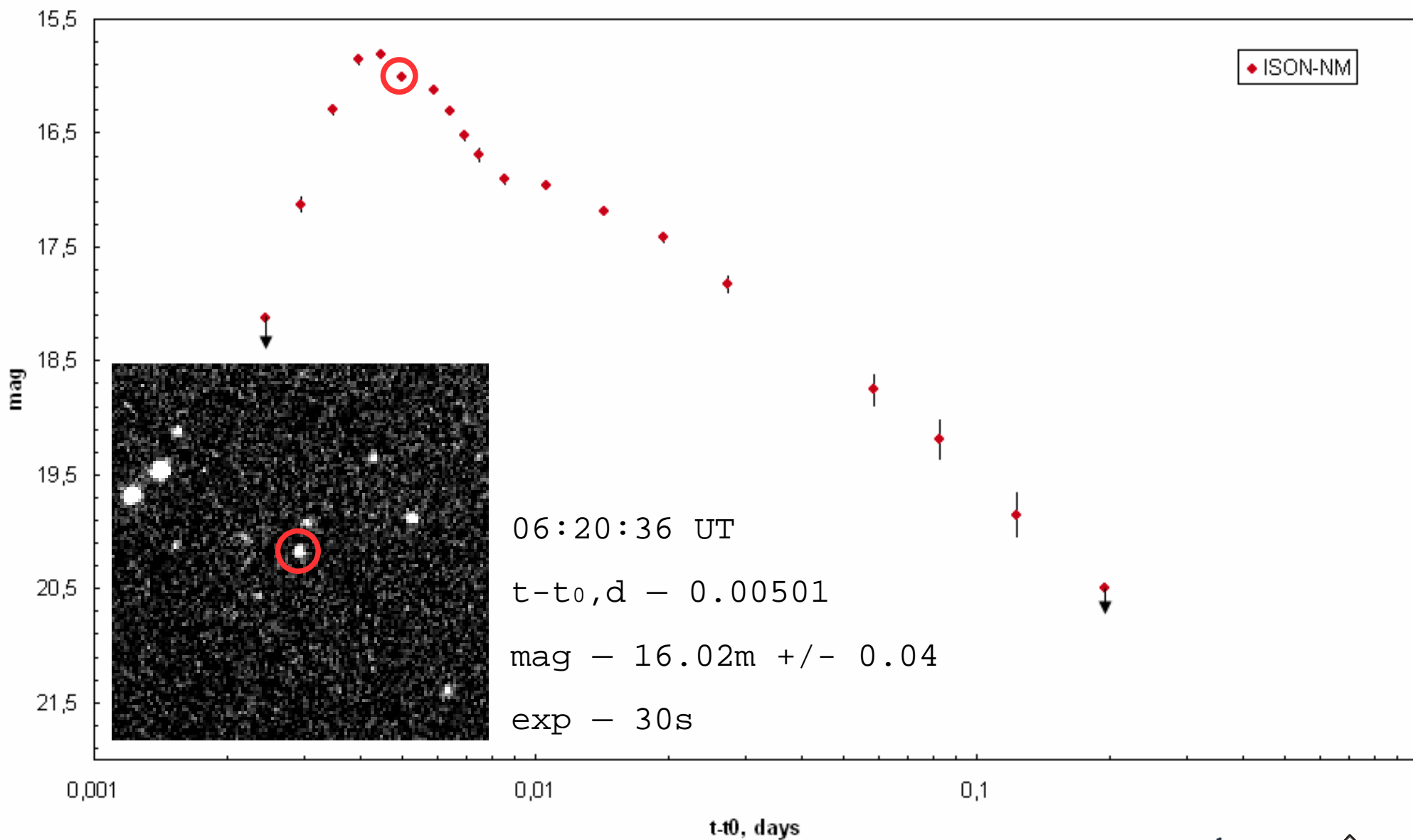
GRB 120308A



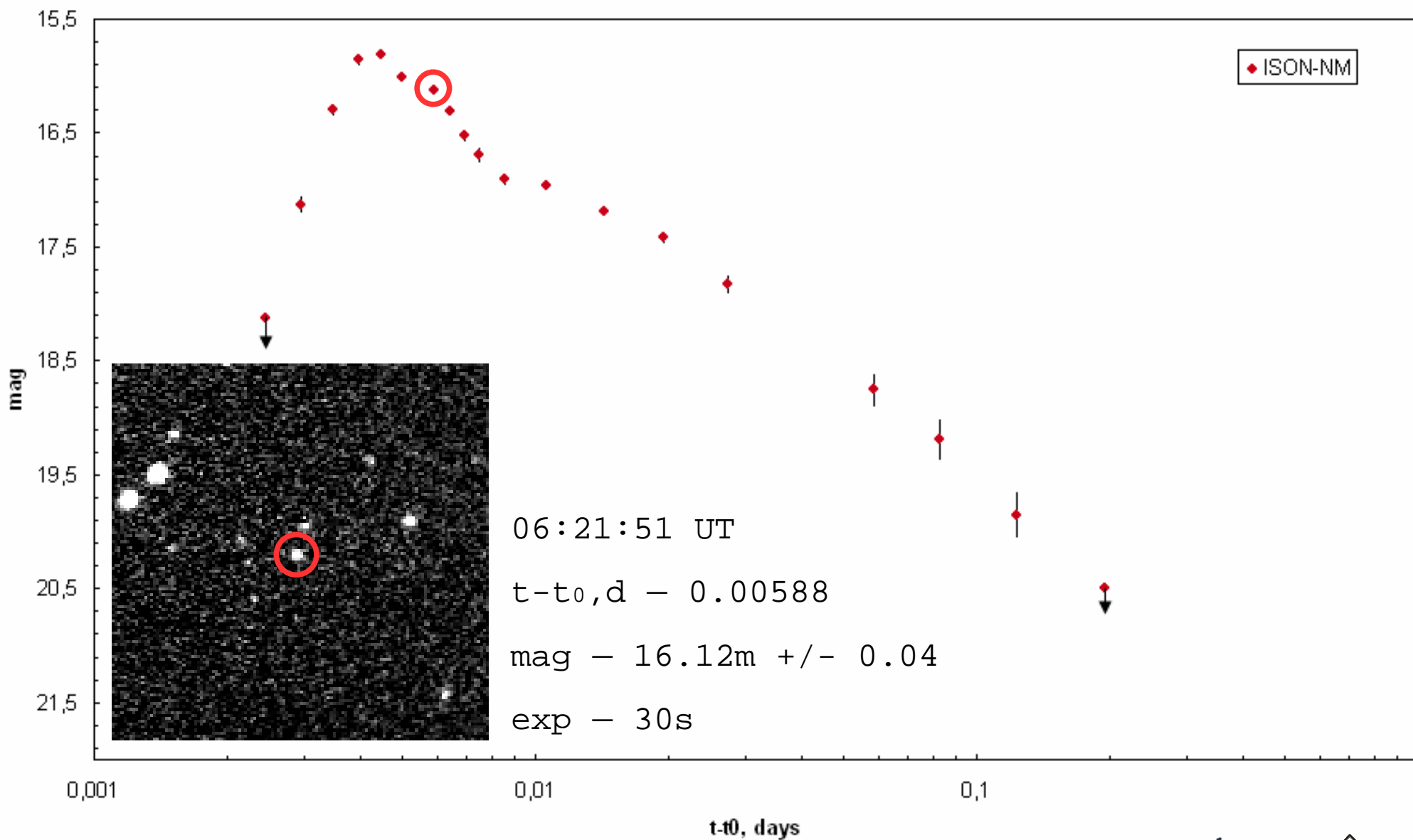
GRB 120308A



GRB 120308A

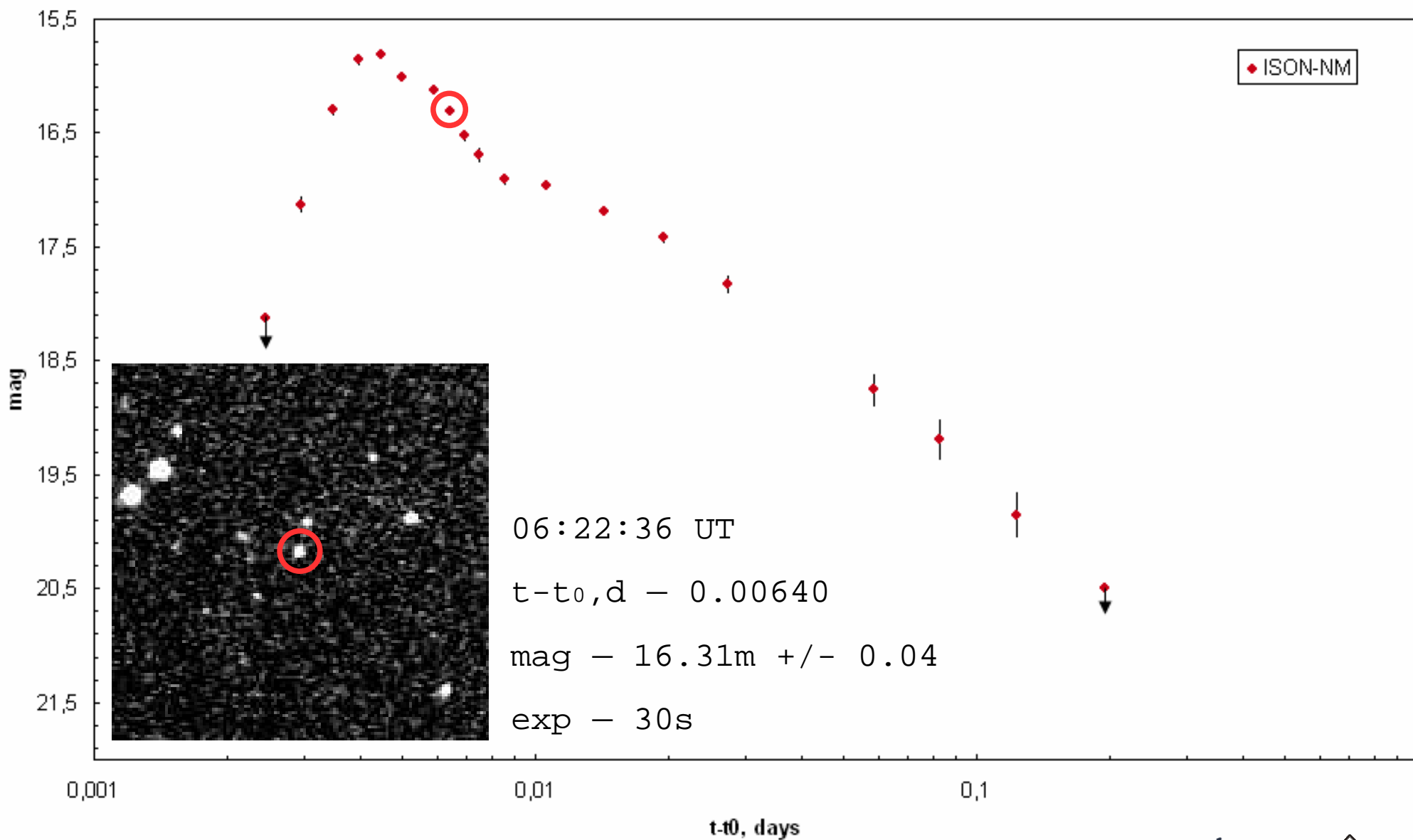


GRB 120308A

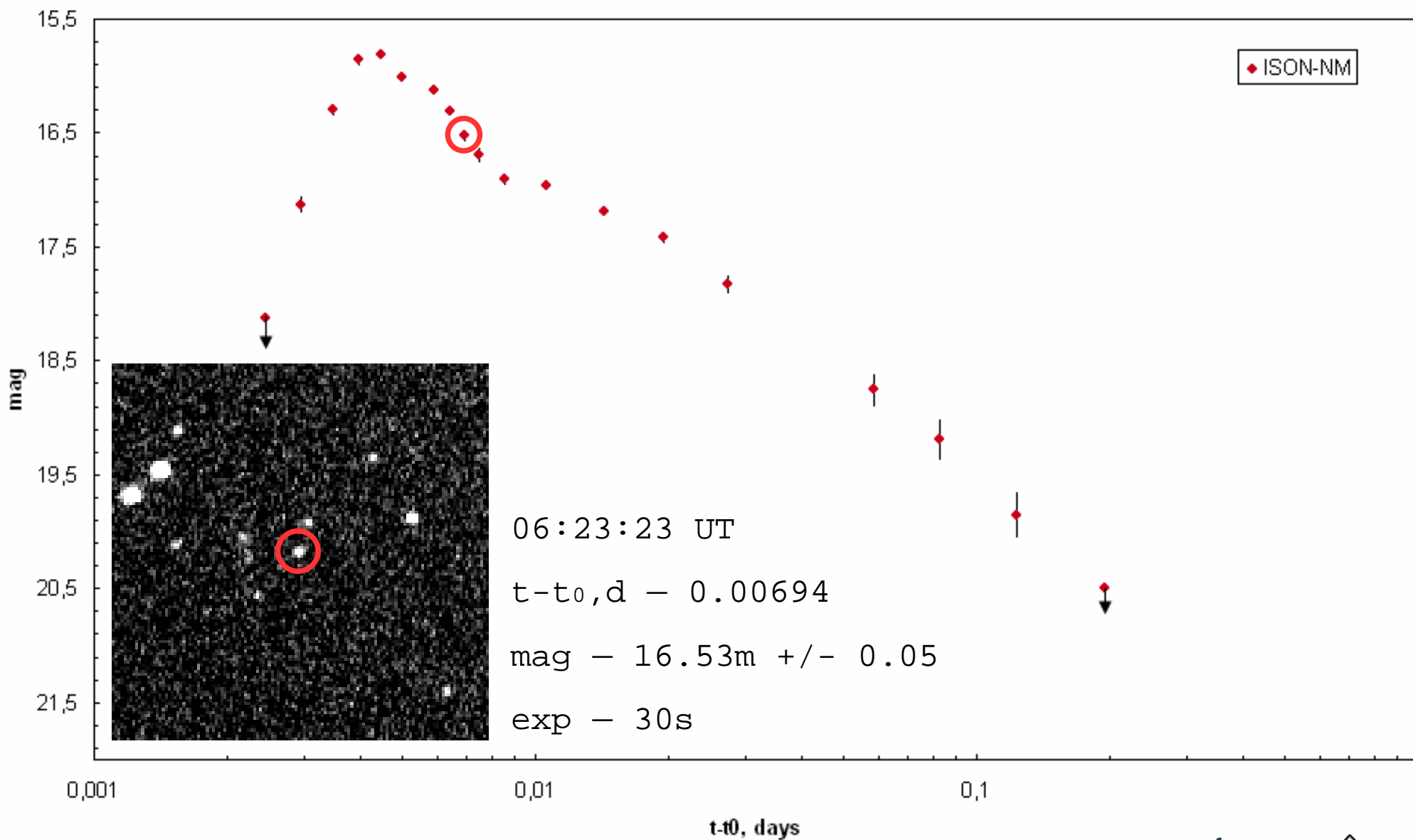




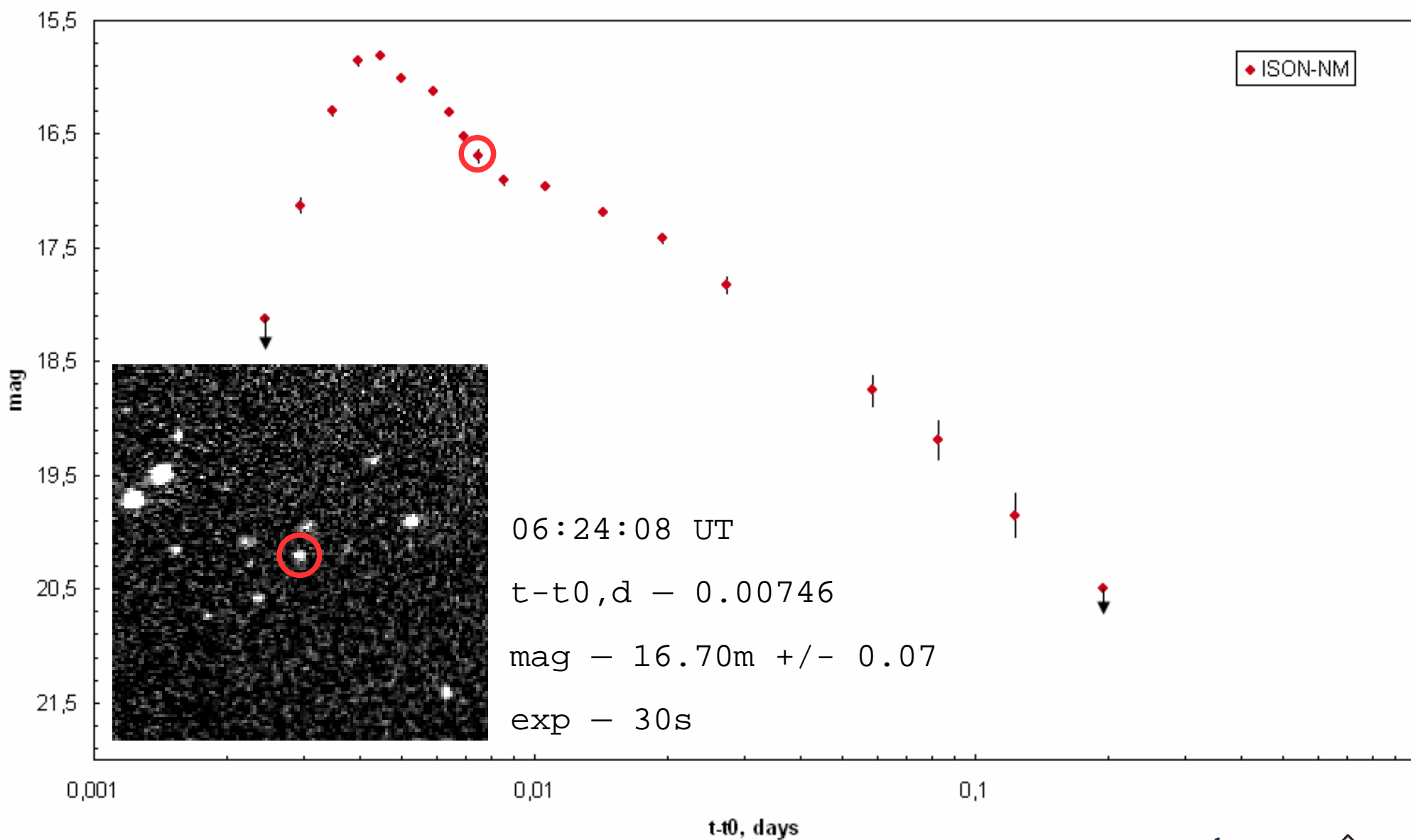
GRB 120308A



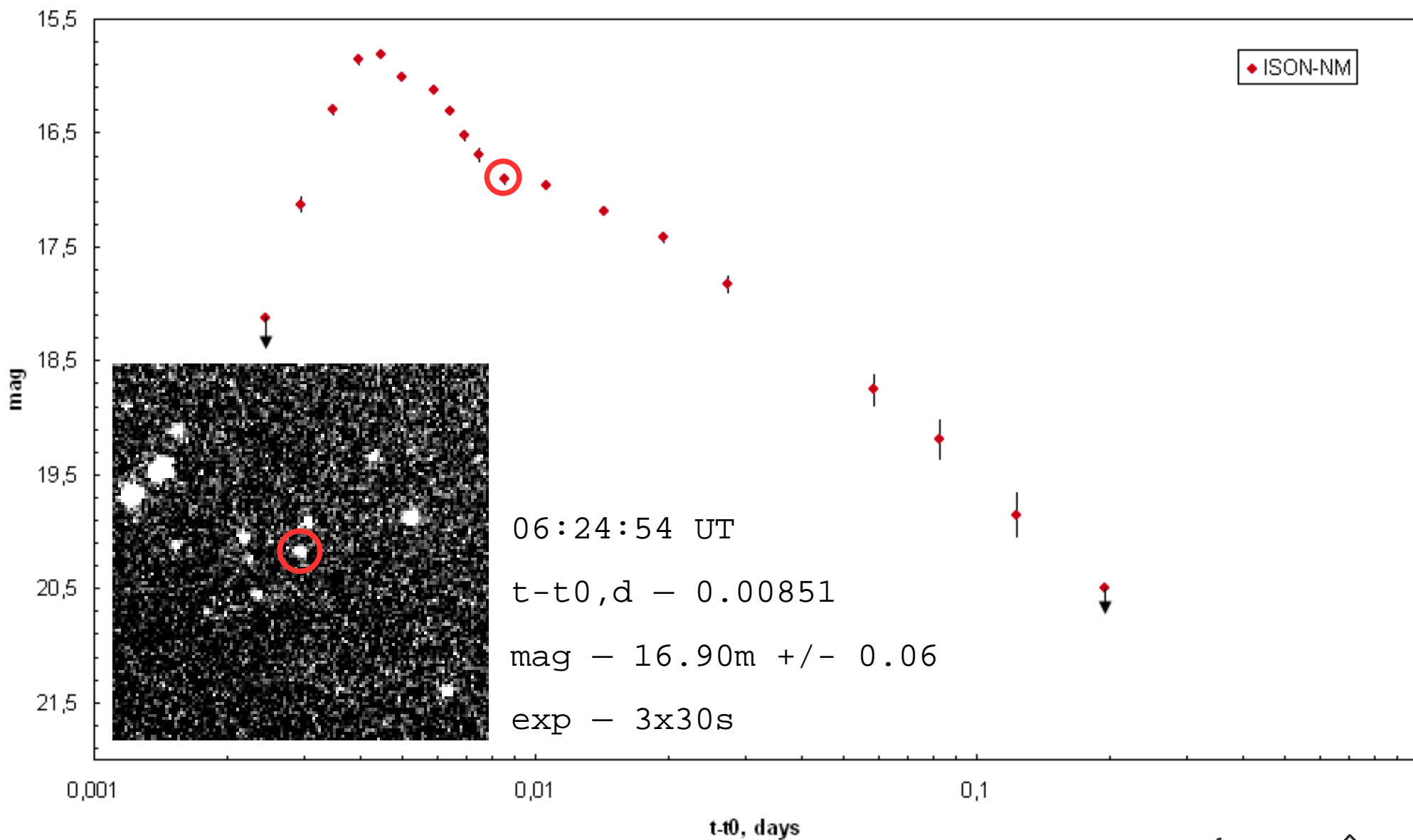
GRB 120308A



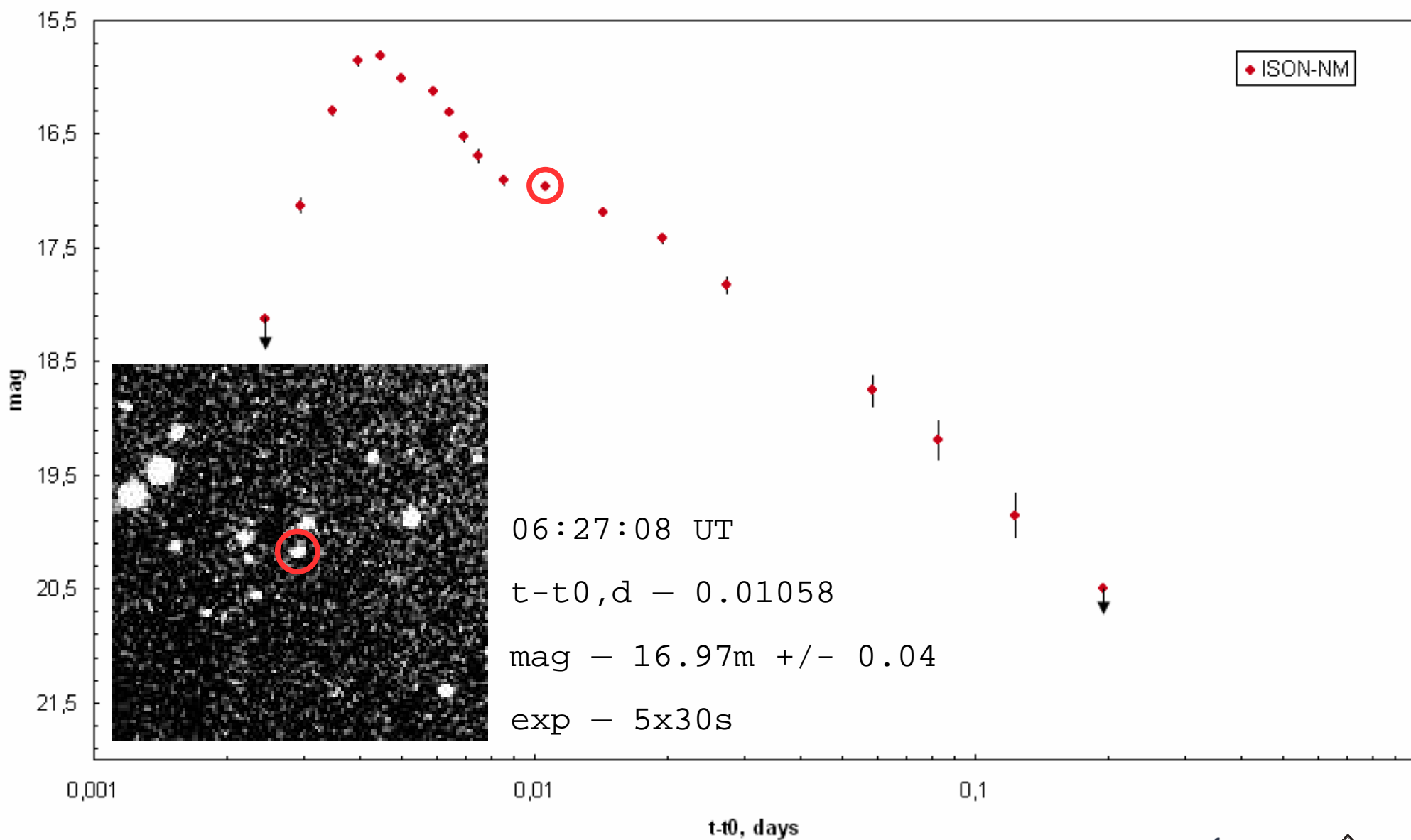
GRB 120308A



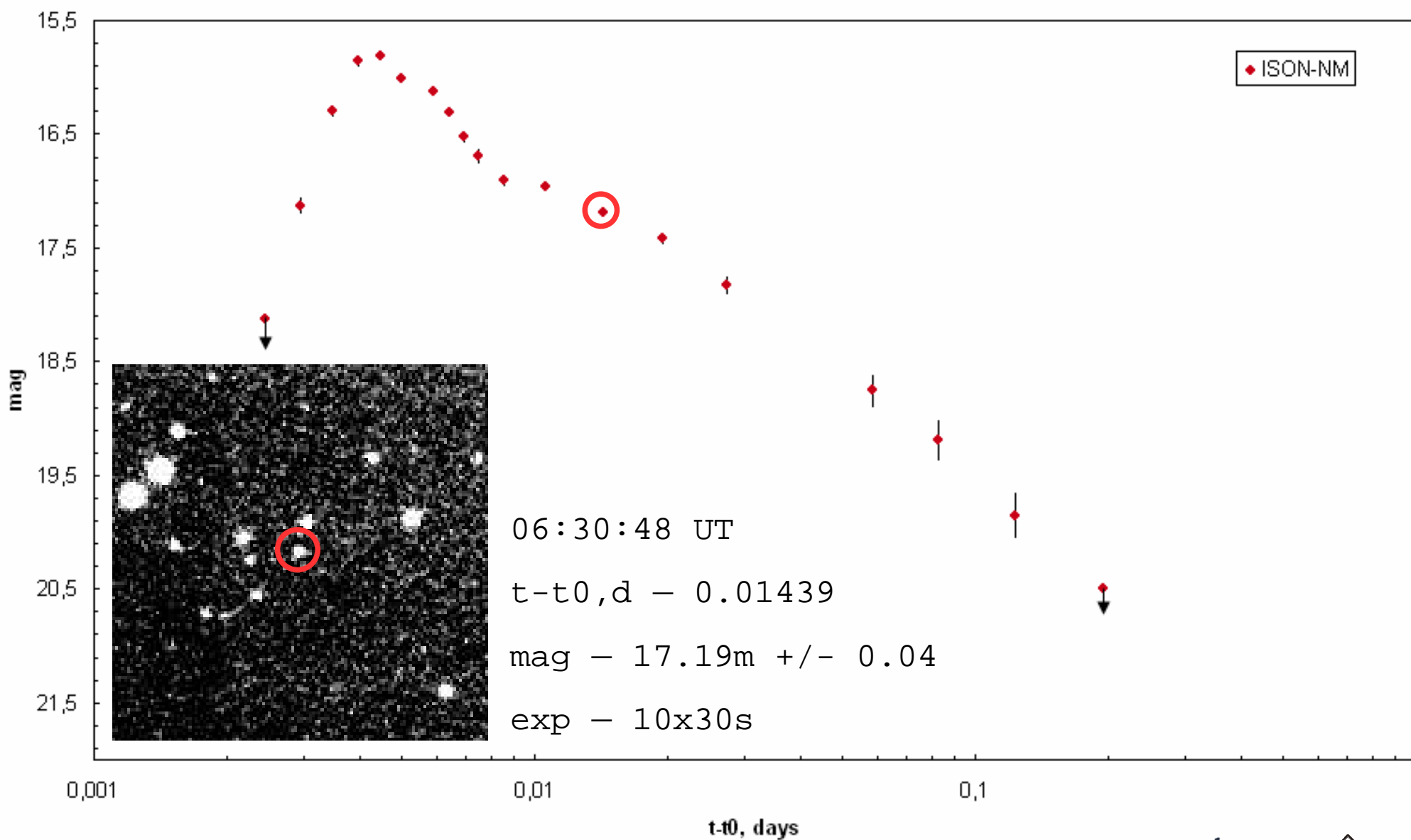
GRB 120308A



GRB 120308A

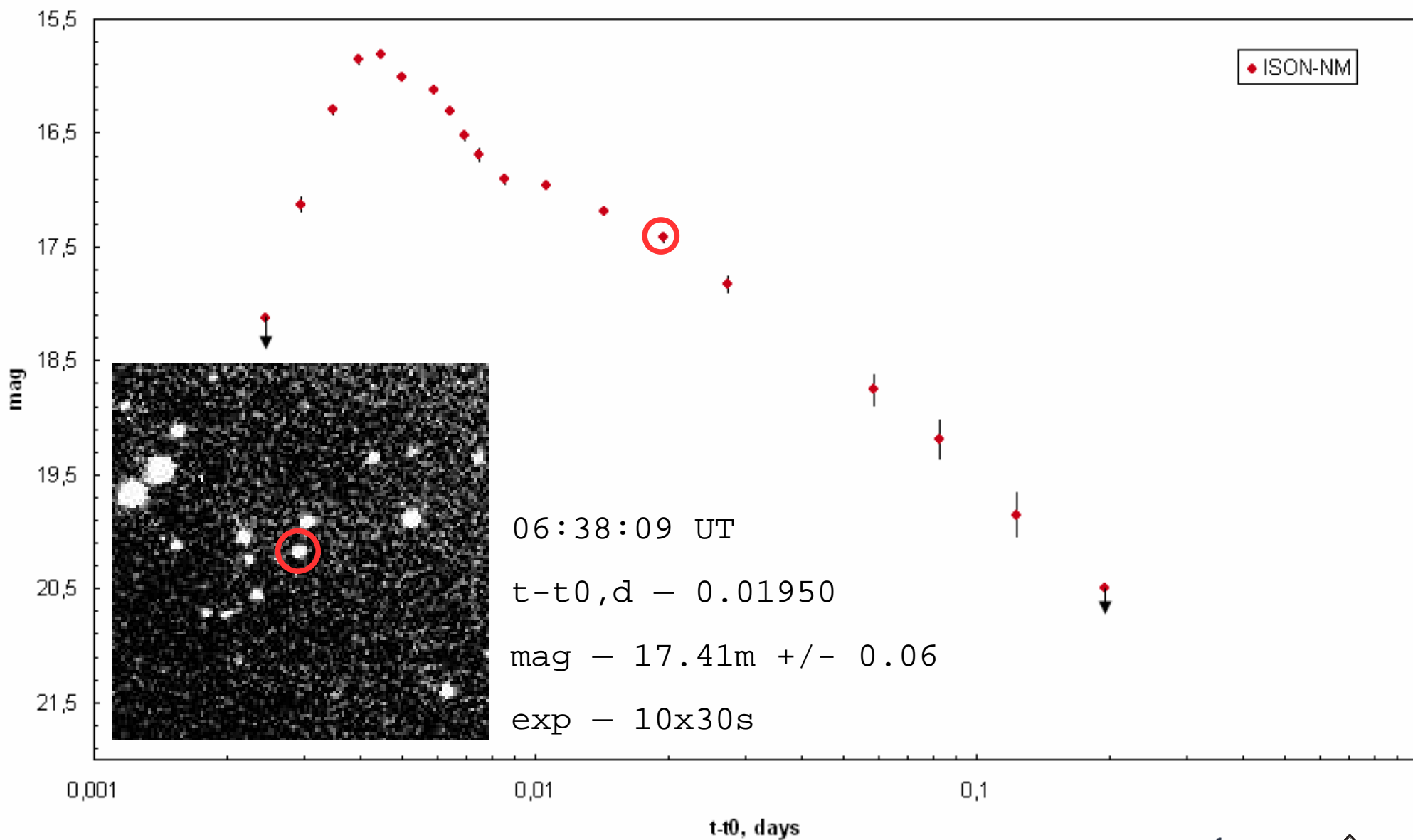


GRB 120308A

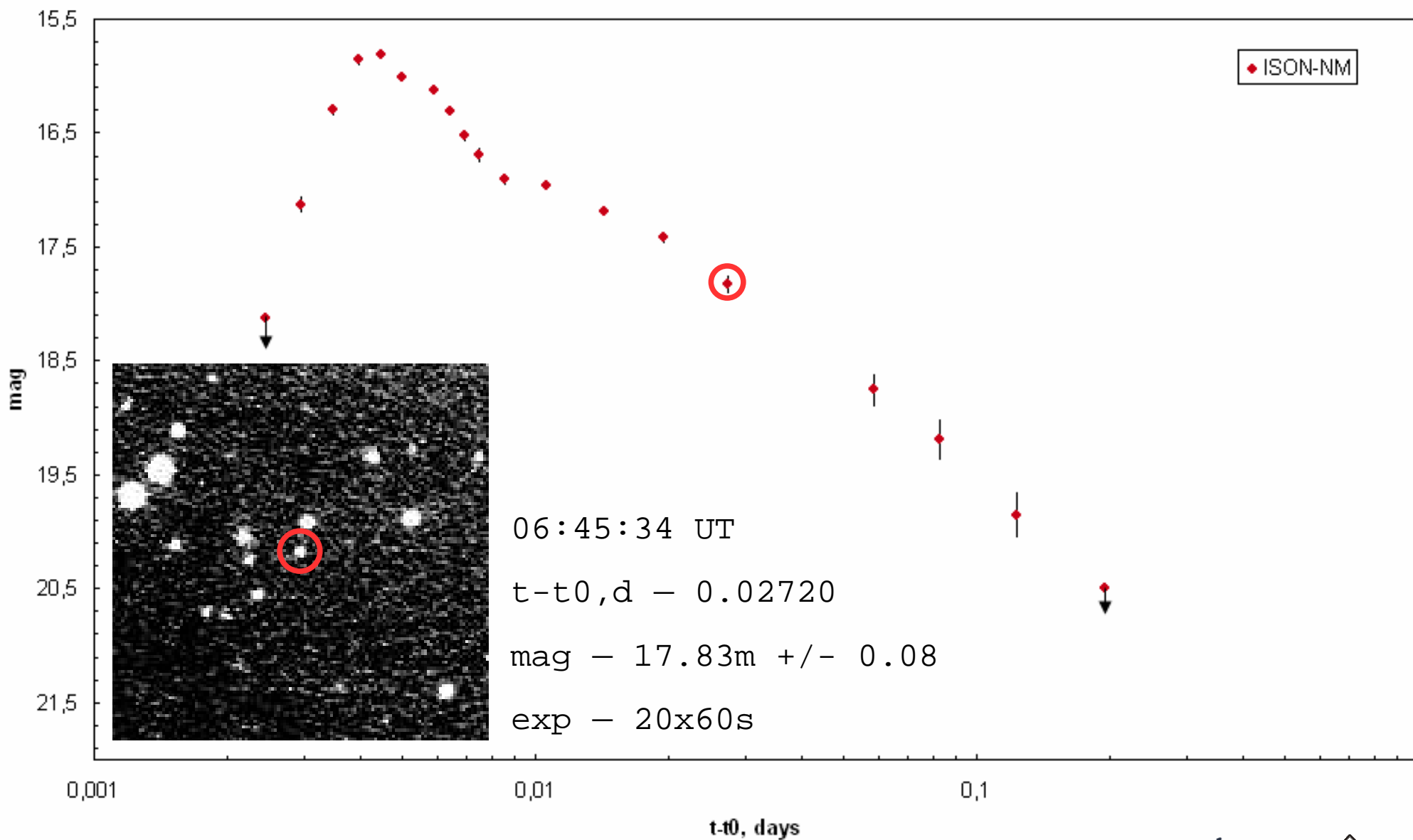




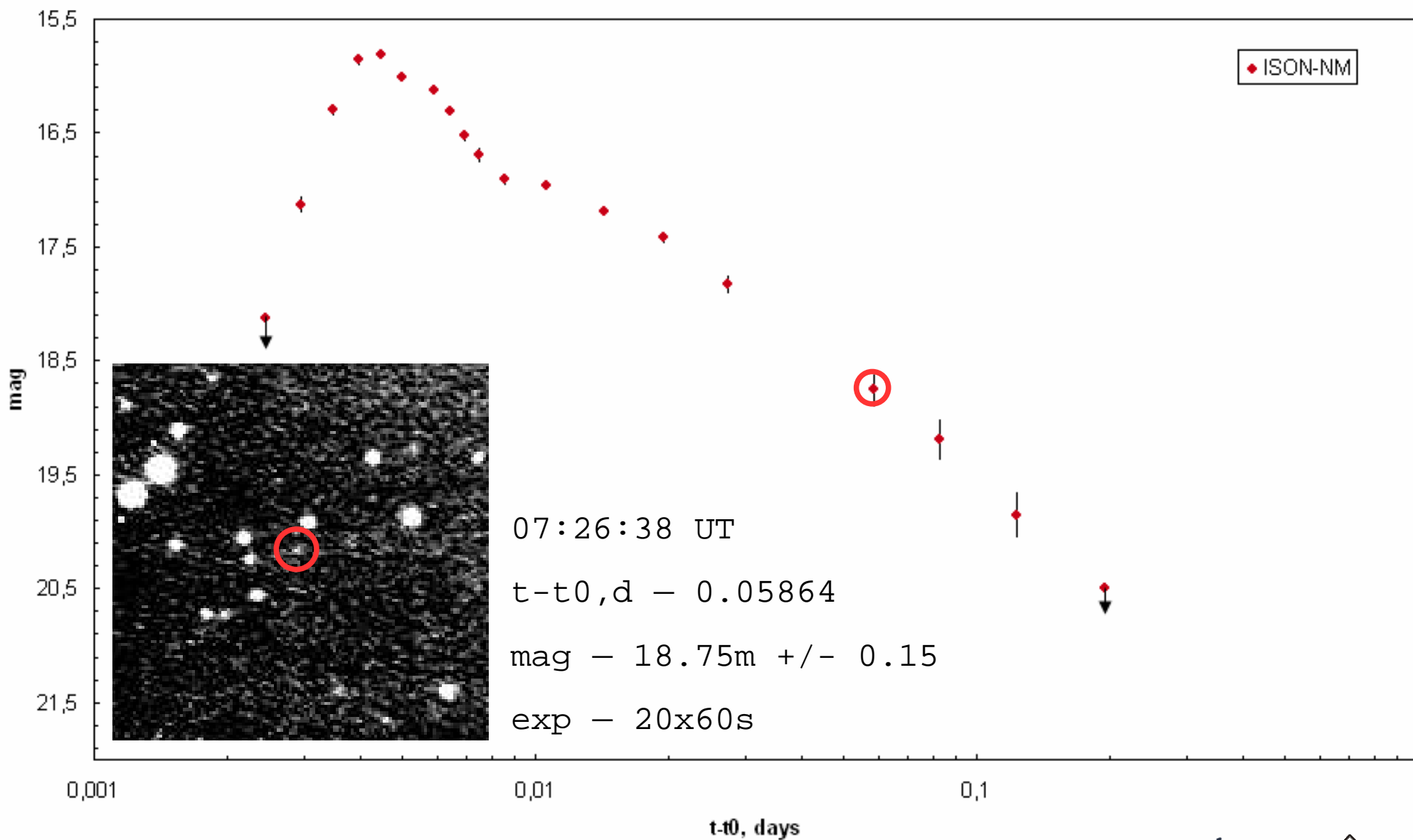
GRB 120308A



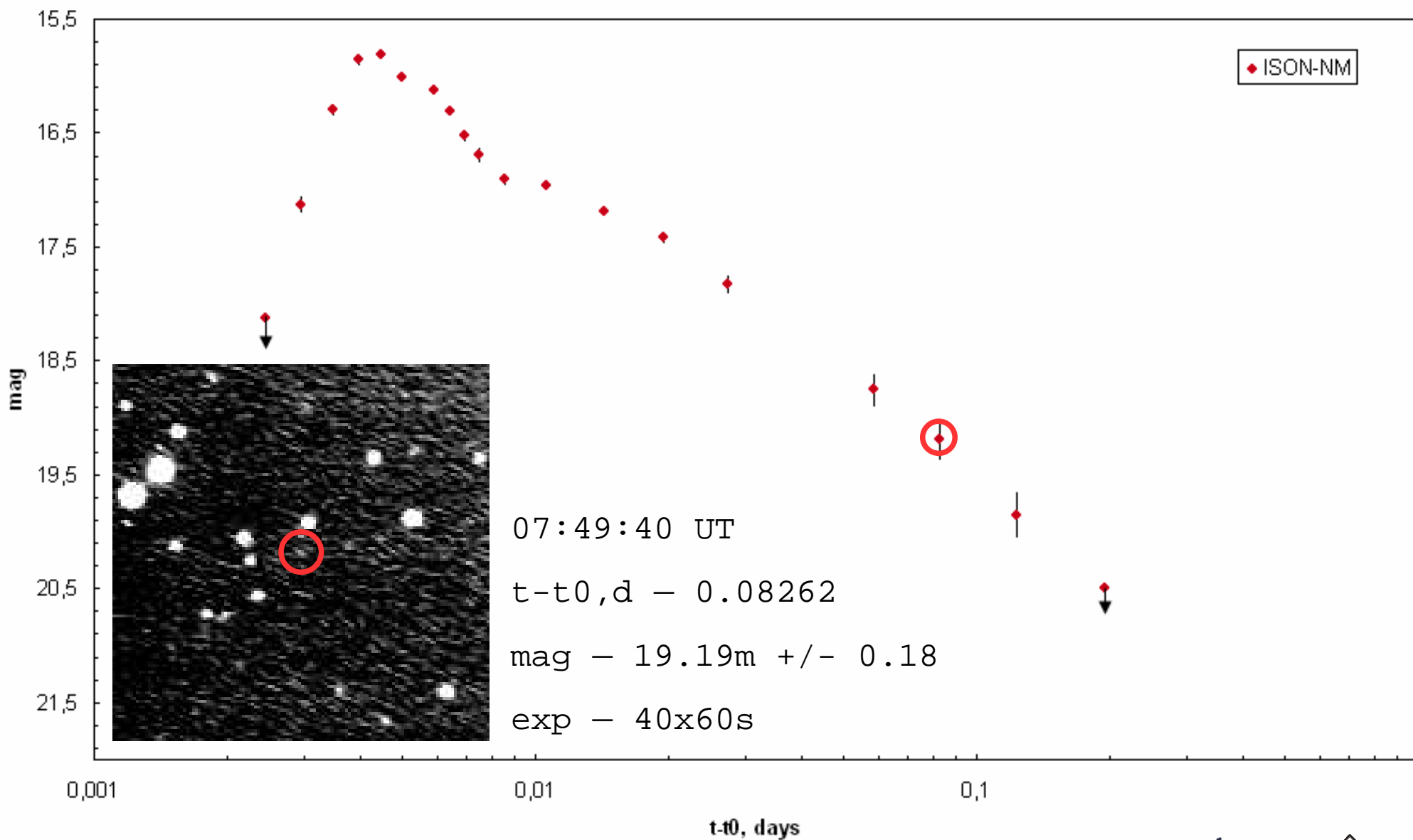
GRB 120308A



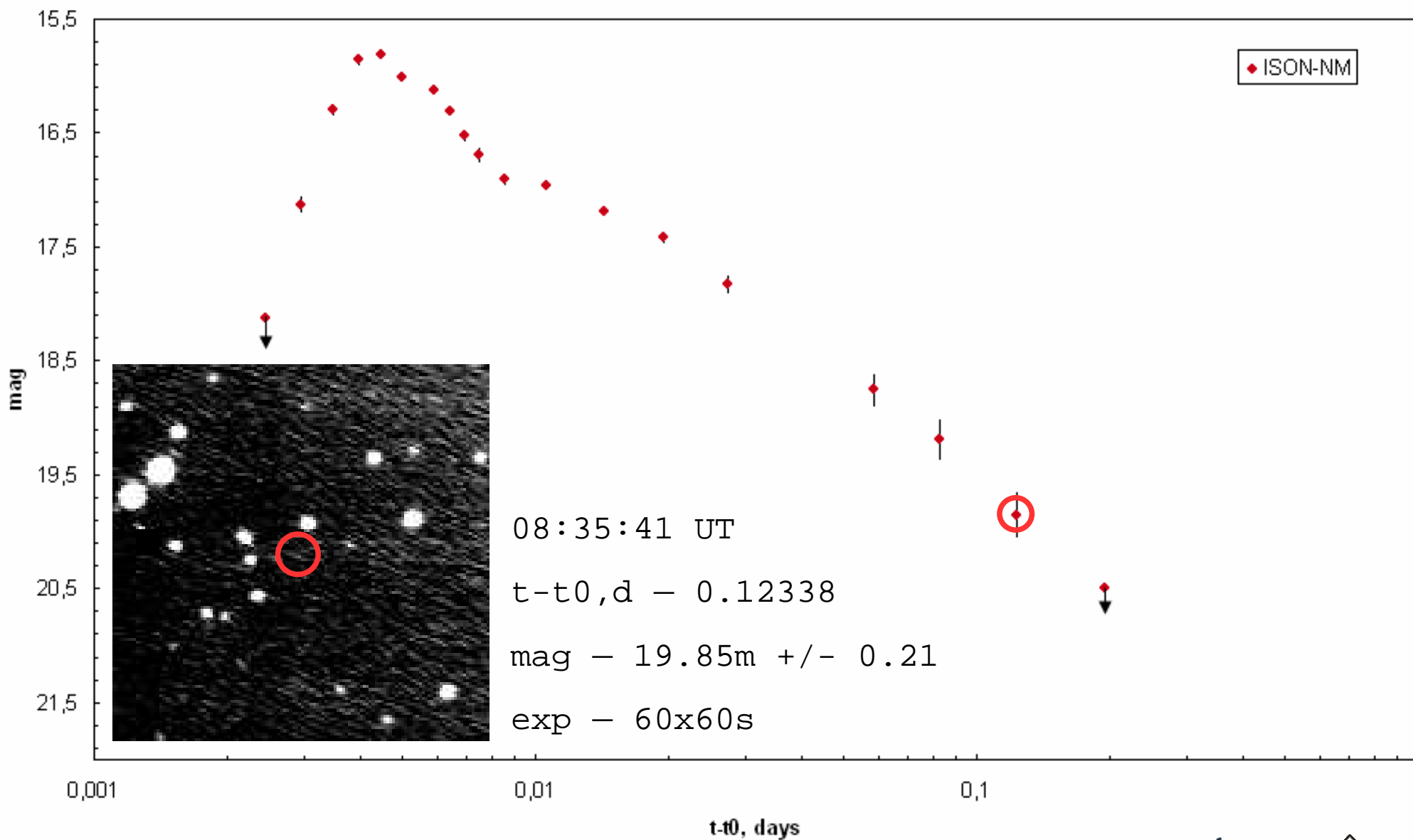
GRB 120308A



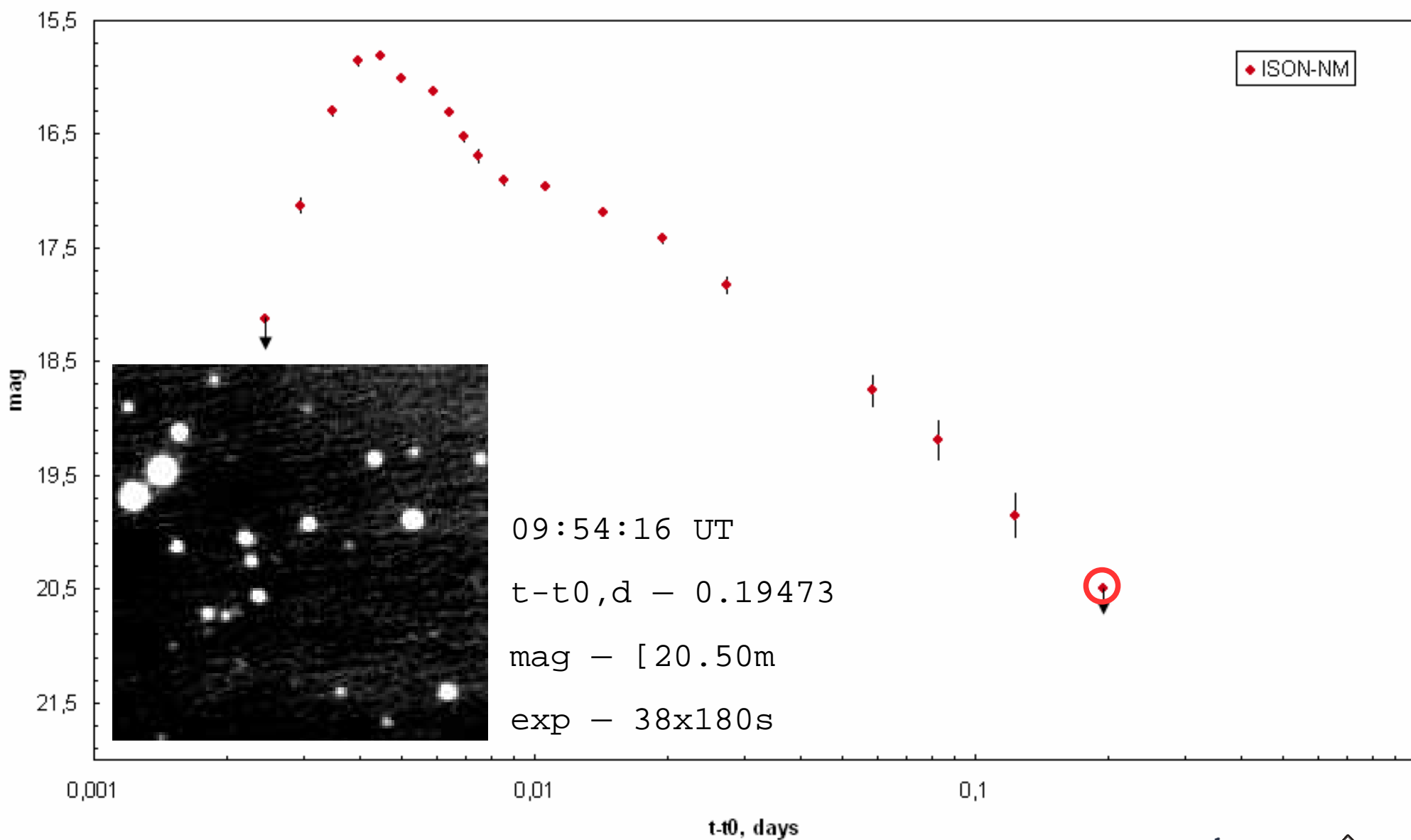
GRB 120308A



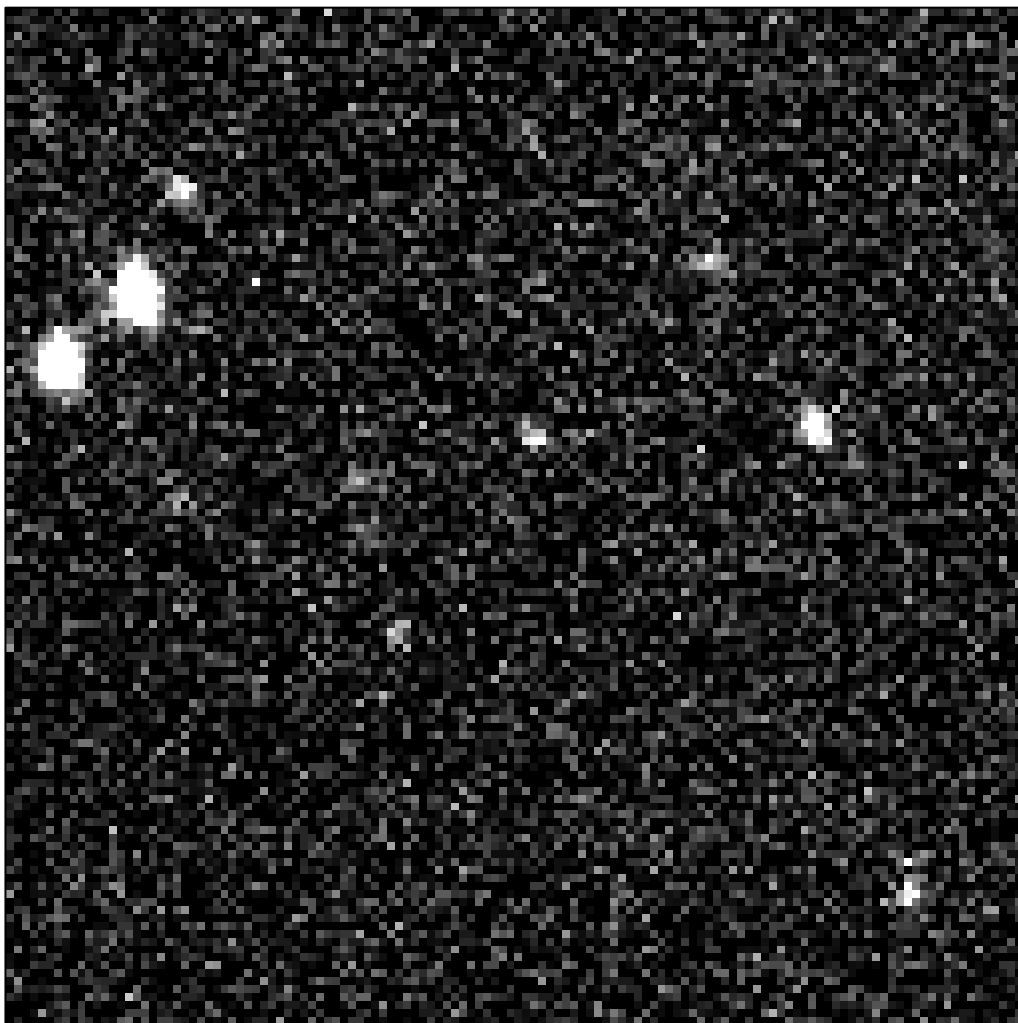
GRB 120308A



GRB 120308A

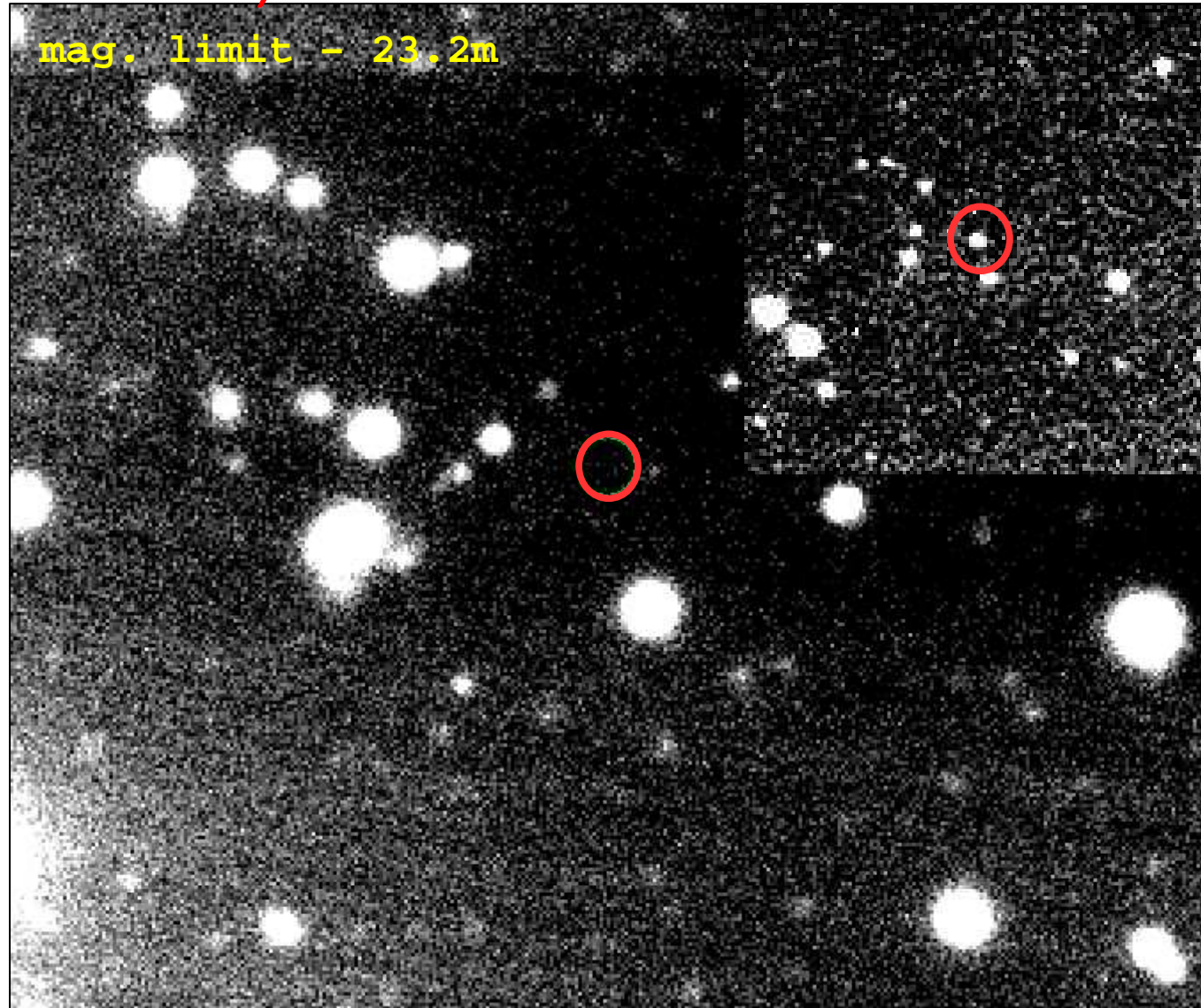




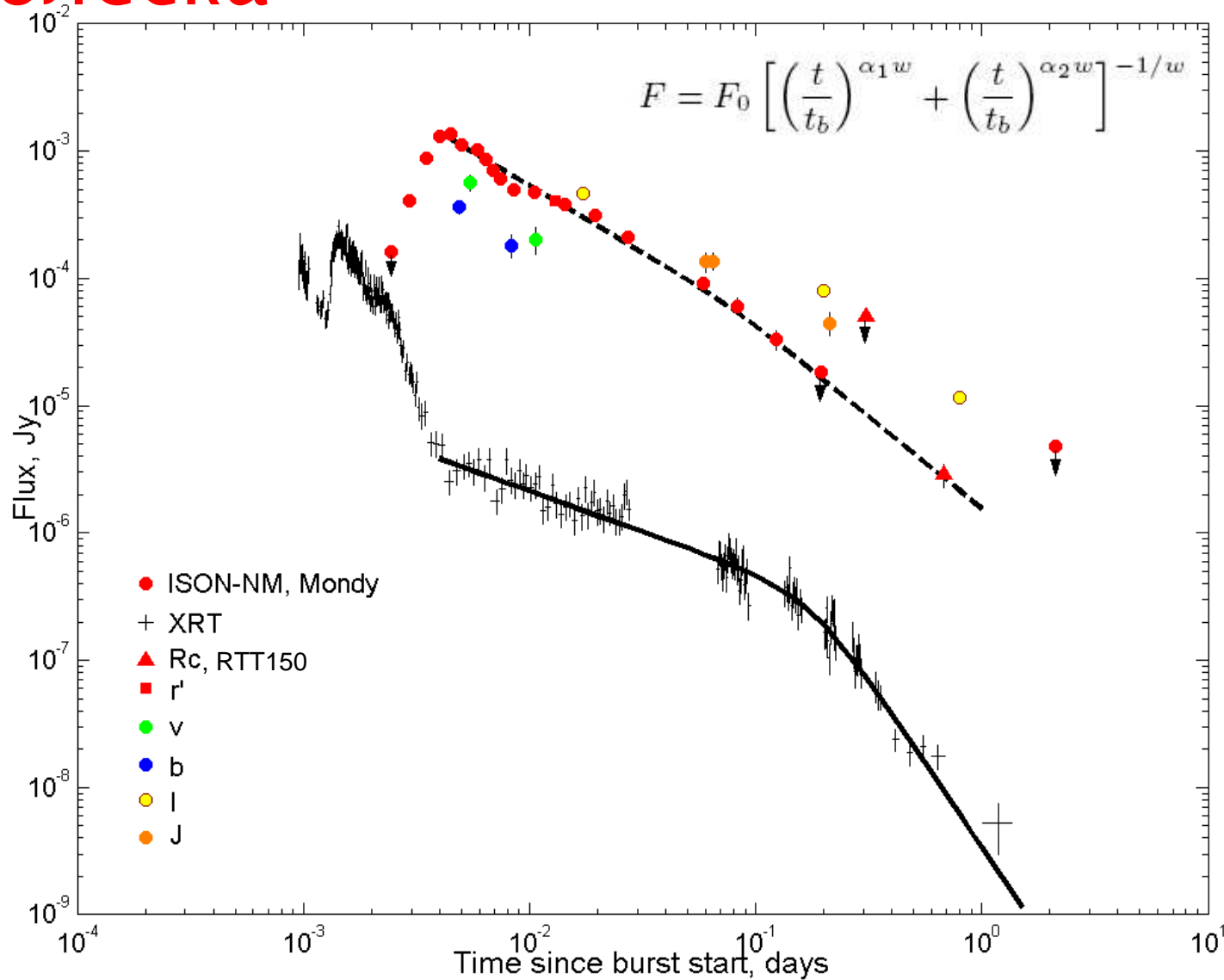


UT	exp, s	t-to, d	mag	err
06:16:55	30	0.00245	[18.13	-
06:17:38	30	0.00295	17.13	0.08
06:18:24	30	0.00348	16.30	0.05
06:19:08	30	0.00399	15.86	0.05
06:19:50	30	0.00448	15.82	0.03
06:20:36	30	0.00501	16.02	0.04
06:21:51	30	0.00588	16.12	0.04
06:22:36	30	0.00640	16.31	0.04
06:23:23	30	0.00694	16.53	0.05
06:24:08	30	0.00746	16.70	0.07
06:24:54	3x30	0.00851	16.90	0.06
06:27:08	5x30	0.01058	16.97	0.04
06:30:48	10x30	0.01439	17.19	0.04
06:38:09	10x30	0.01950	17.41	0.06
06:45:34	20x30	0.02720	17.83	0.08
07:26:38	20x60	0.05864	18.75	0.15
07:49:40	40x60	0.08262	19.19	0.18
08:35:41	60x60	0.12338	19.85	0.21
09:54:16	38x180	0.19473	[20.50	-

# Поиск родительской галактики (продолжается)



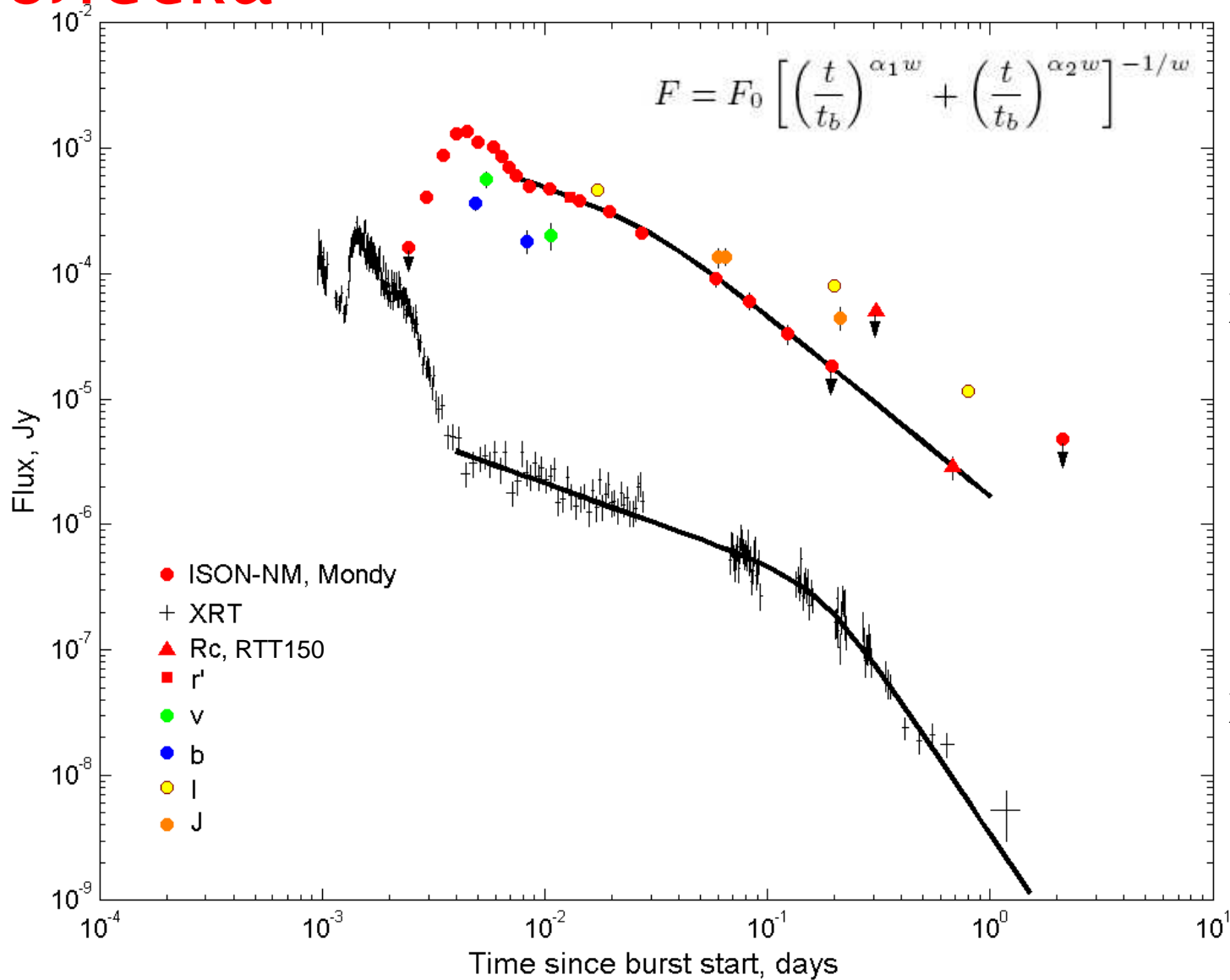
# Аппроксимация оптической кривой блеска



alpha1 = 1.05 +/- 0.35  
 alpha2 = 1.45 +/- 0.08  
 tbreak = 0.08 +/- 0.03  
 $\omega = 10$   
 $\chi^2 = 77.6 / (11 \text{ DOF})$

XRT  
 alpha1 = 0.64 +/- 0.12  
 alpha2 = 2.65 +/- 0.25  
 tbreak = 0.18 +/- 0.09  
 $\omega = 2$   
 $\chi^2 = 117 / (107 \text{ DOF})$

# Аппроксимация оптической кривой блеска



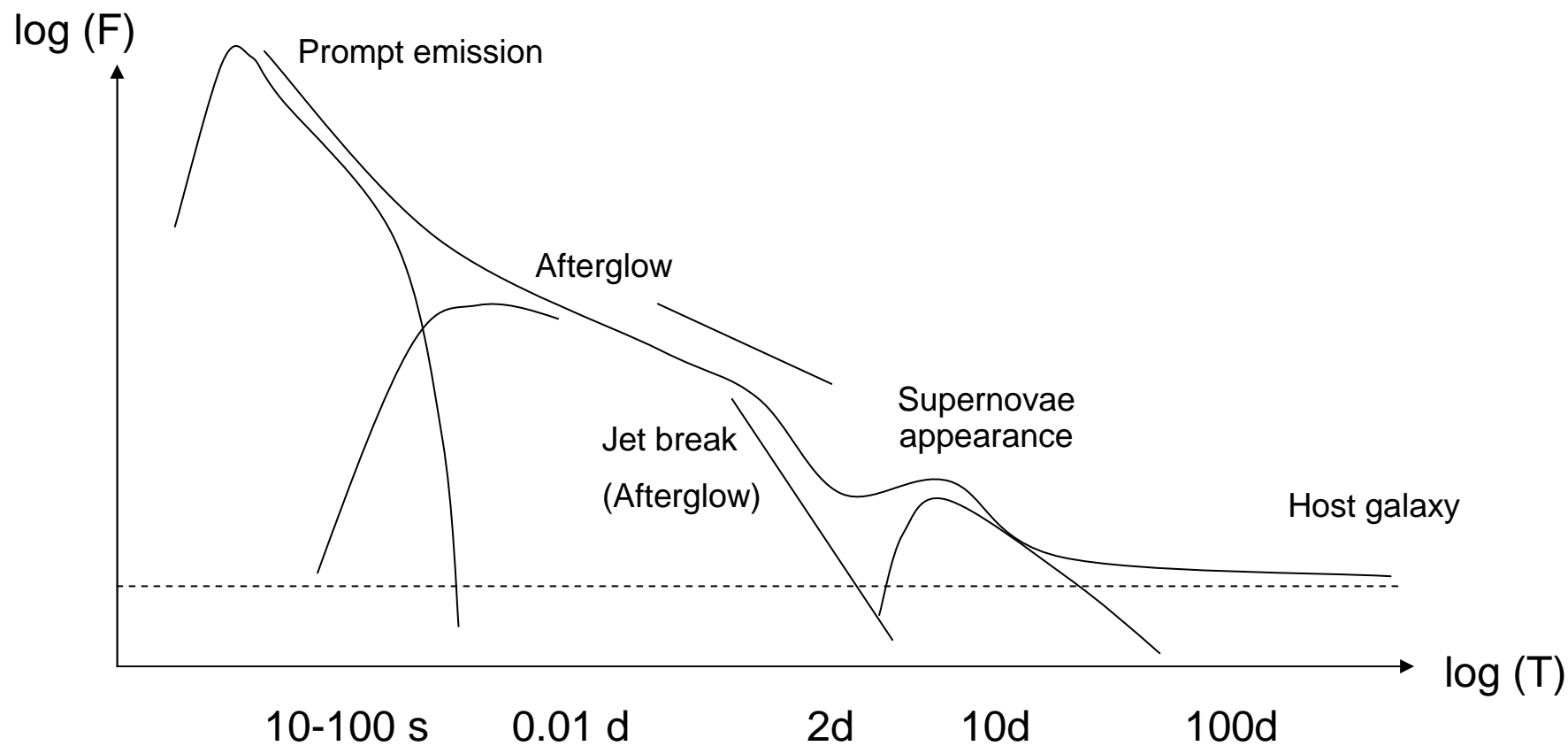
Optics

alpha1 = 0.45 +/- 0.03  
 alpha2 = 1.46 +/- 0.05  
 tbreak = 0.027 +/- 0.01  
 $\omega = 2$   
 $\chi^2 = 1.2 / (4 \text{ DOF})$

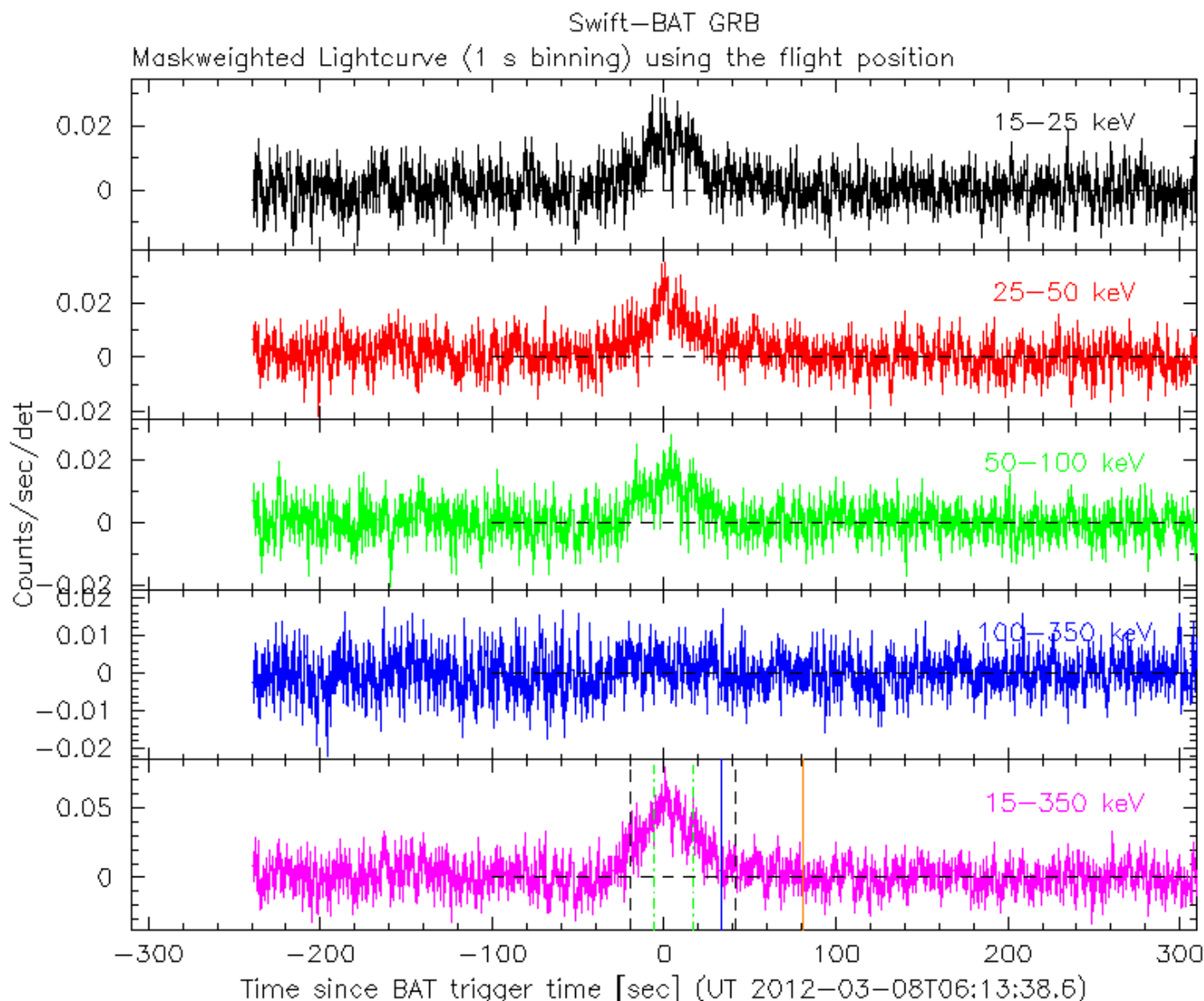
XRT

alpha1 = 0.64 +/- 0.12  
 alpha2 = 2.65 +/- 0.25  
 tbreak = 0.18 +/- 0.09  
 $\omega = 2$   
 $\chi^2 = 117 / (107 \text{ DOF})$

# Характерная оптическая кривая блеска



# Детектирование гамма излучения



BAT/Swift

$$T_{90} (15-350 \text{ keV}) = 60.6 \pm 17.1 \text{ sec}$$

$$\text{Fluence} (15-350 \text{ keV}) = 1.2 \pm 0.1 \times 10^{-6} \text{ erg/cm}^2$$

$$\text{Peak Flux} (1\text{s}) = 0.6 \pm 0.1 \text{ ph/cm}^2/\text{sec}$$



# Телескопы США работающие по GRB-алертам



# Спасибо за внимание

Леонид Еленин

[l.eelenin@gmail.com](mailto:l.eelenin@gmail.com)

[www.spaceobs.org/ru](http://www.spaceobs.org/ru)  
[www.astronomer.ru/ru](http://www.astronomer.ru/ru)