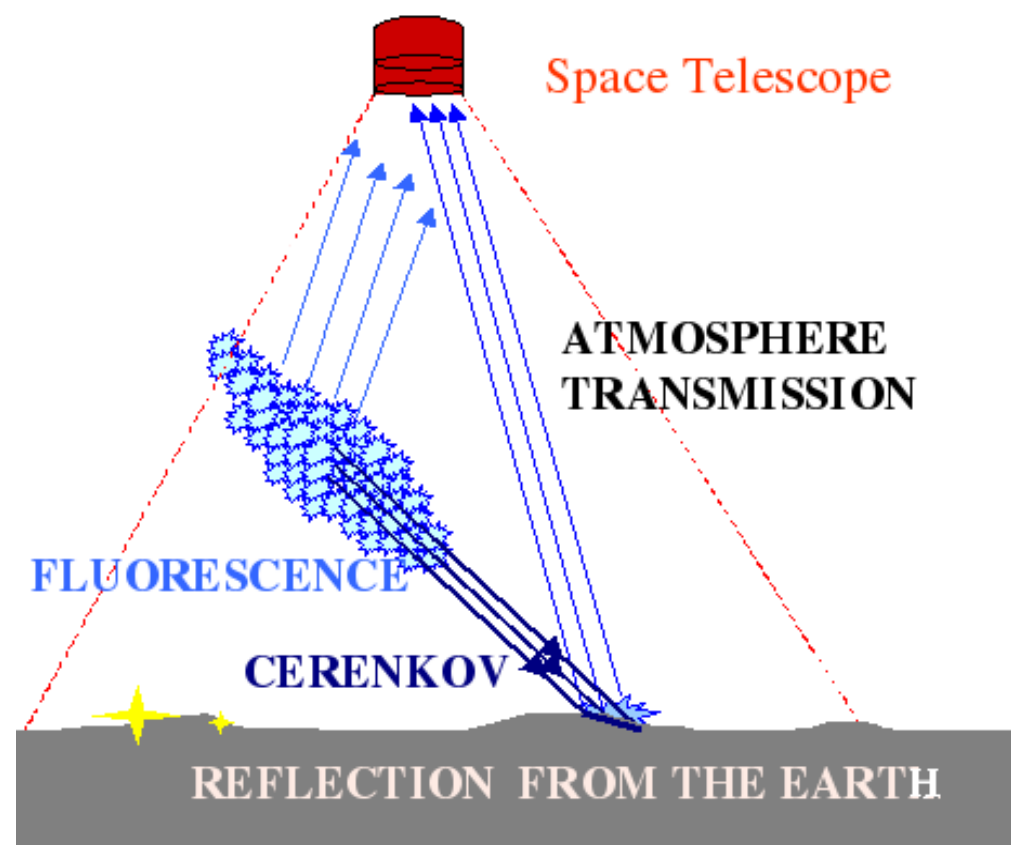
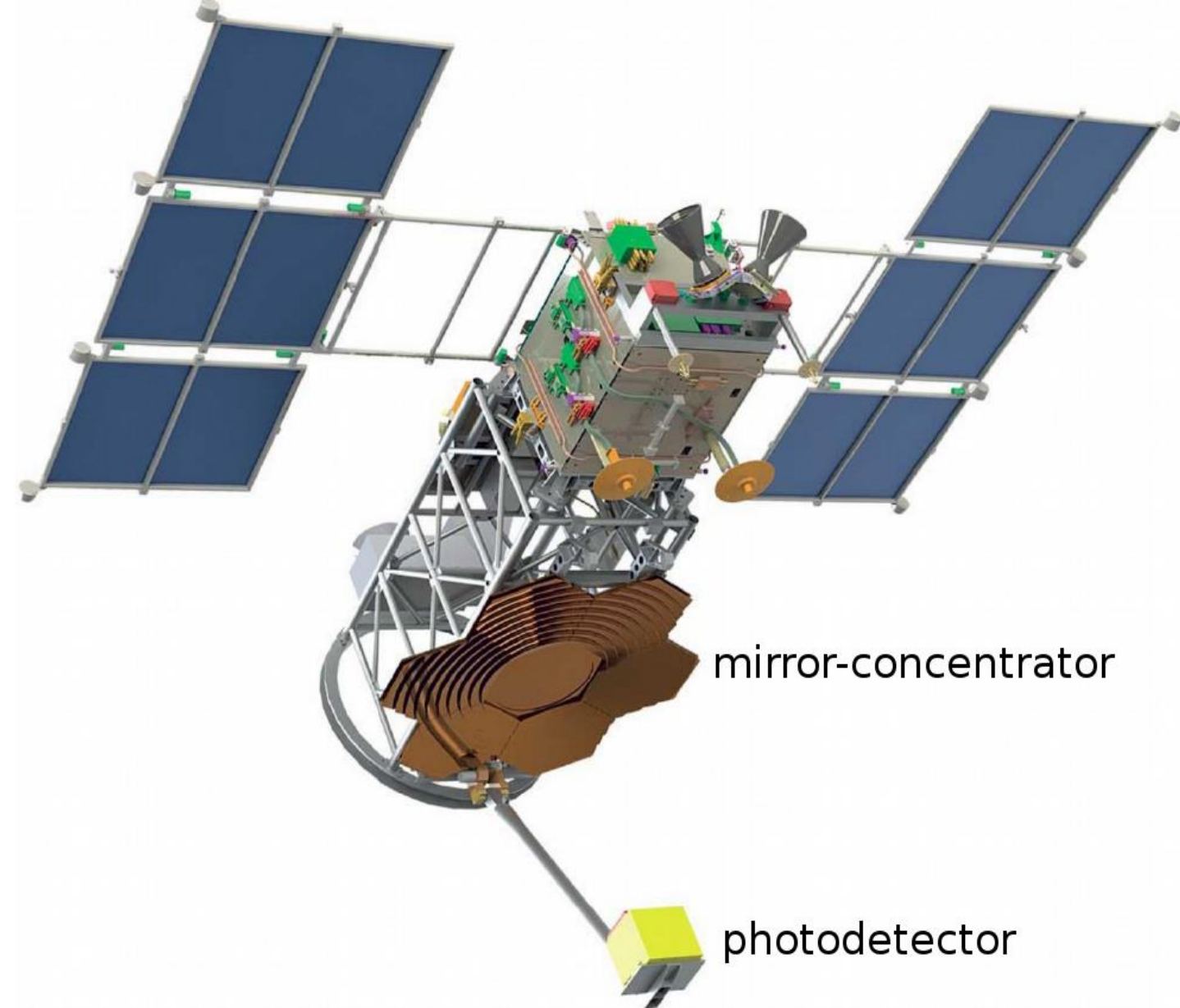


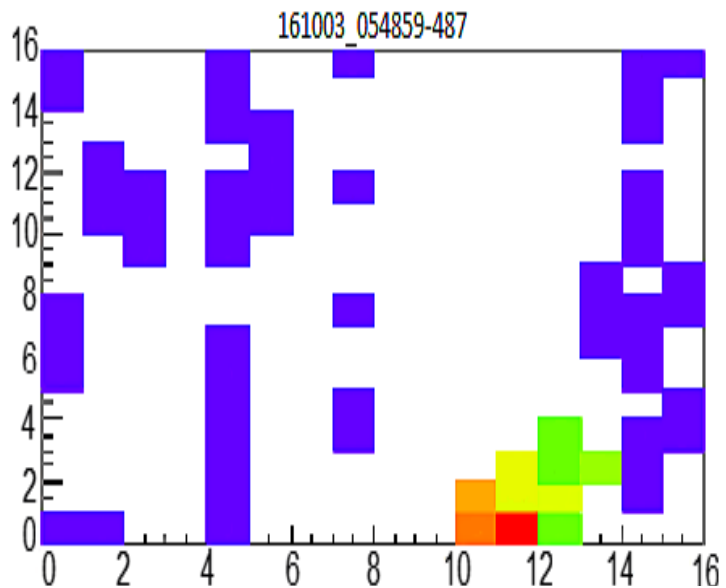
# **Исследование аномальных событий в эксперименте ТУС**

Мария Лаврова, ОИЯИ

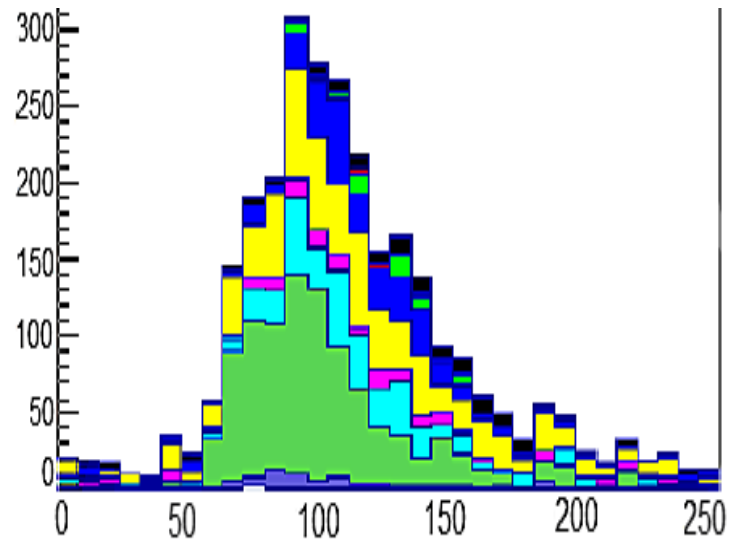
37 Всероссийская конференция по космическим лучам  
27июня – 2июля 2022



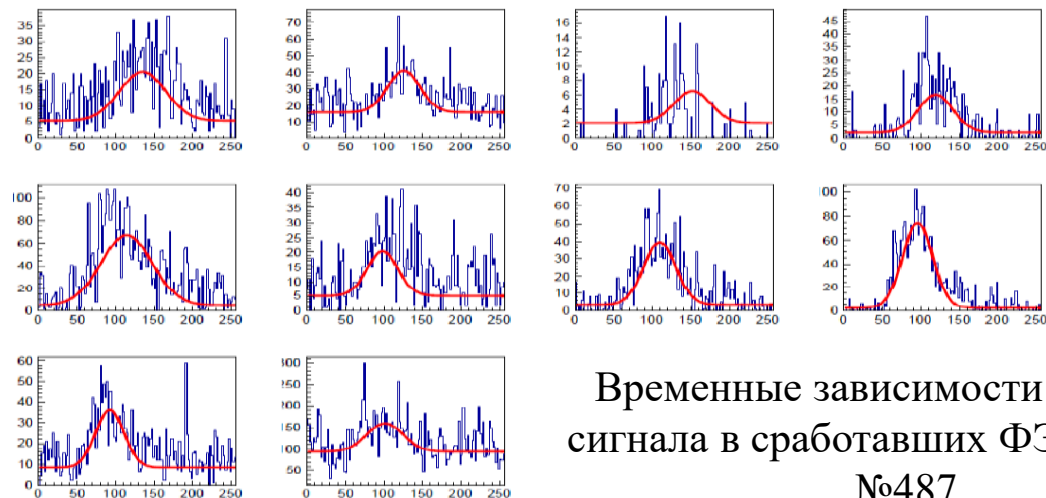
# События в данных ТУС



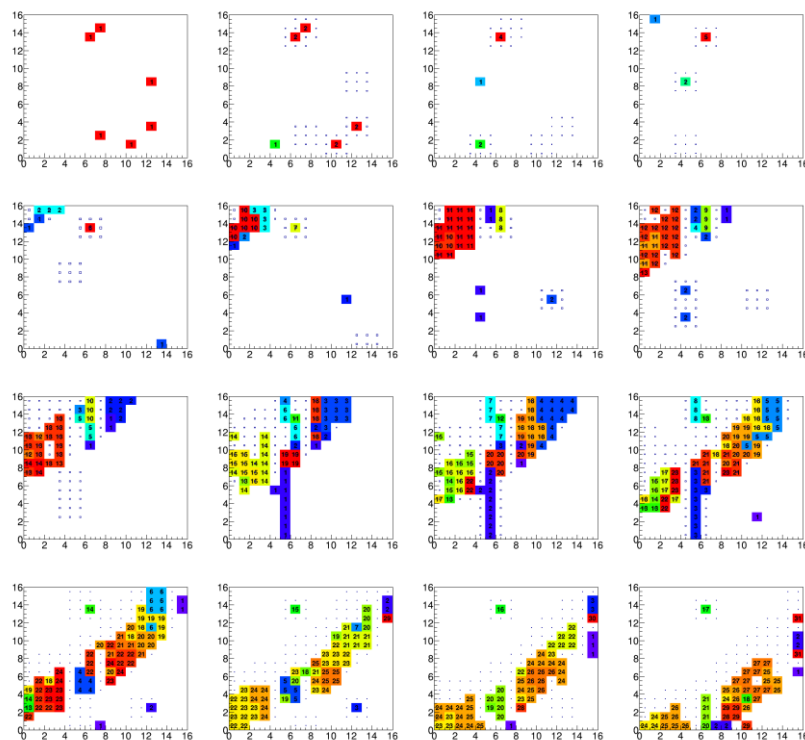
Изображение матрицы фотодетектора с активными пикселями.



Гистограммы амплитуд сработавших пикселей в зависимости от времени



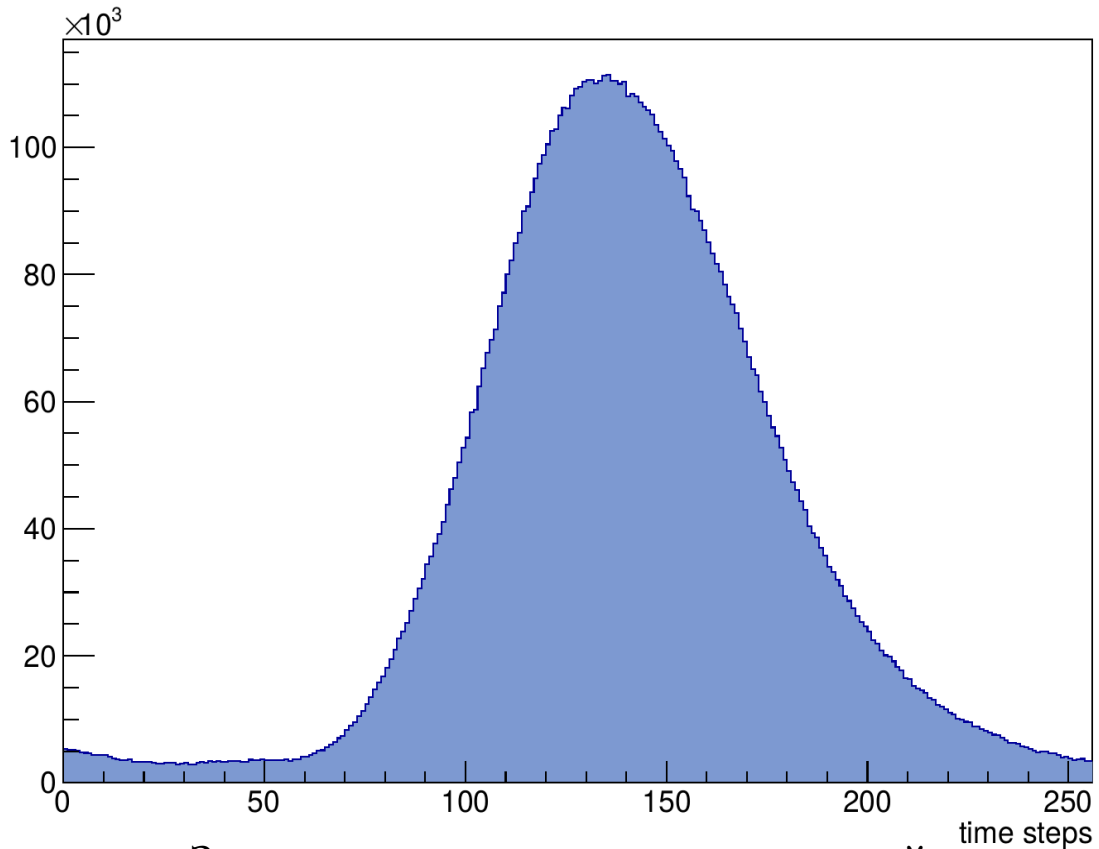
Временные зависимости амплитуд сигнала в сработавших ФЭУ события №487.



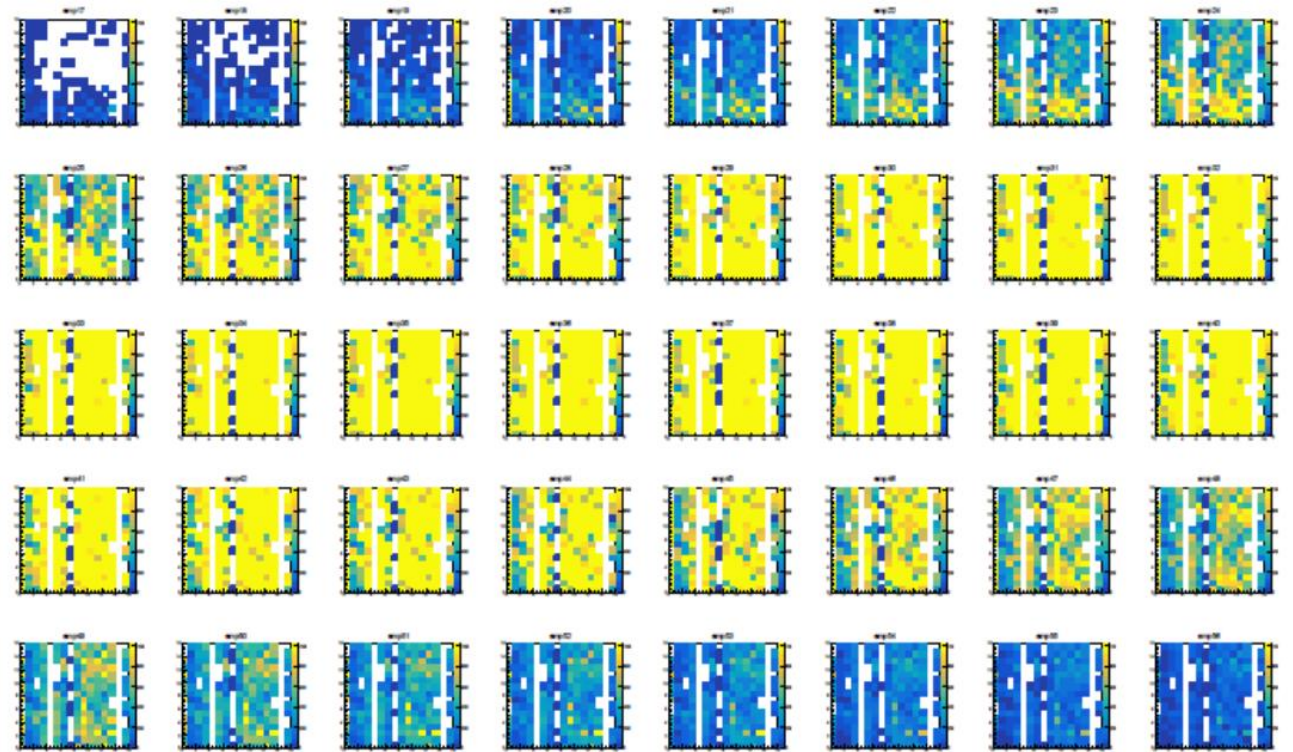
Изображение сработавших пикселей на покадровой развертке с шагом 16x0,8 мкс.

# Аномальные события

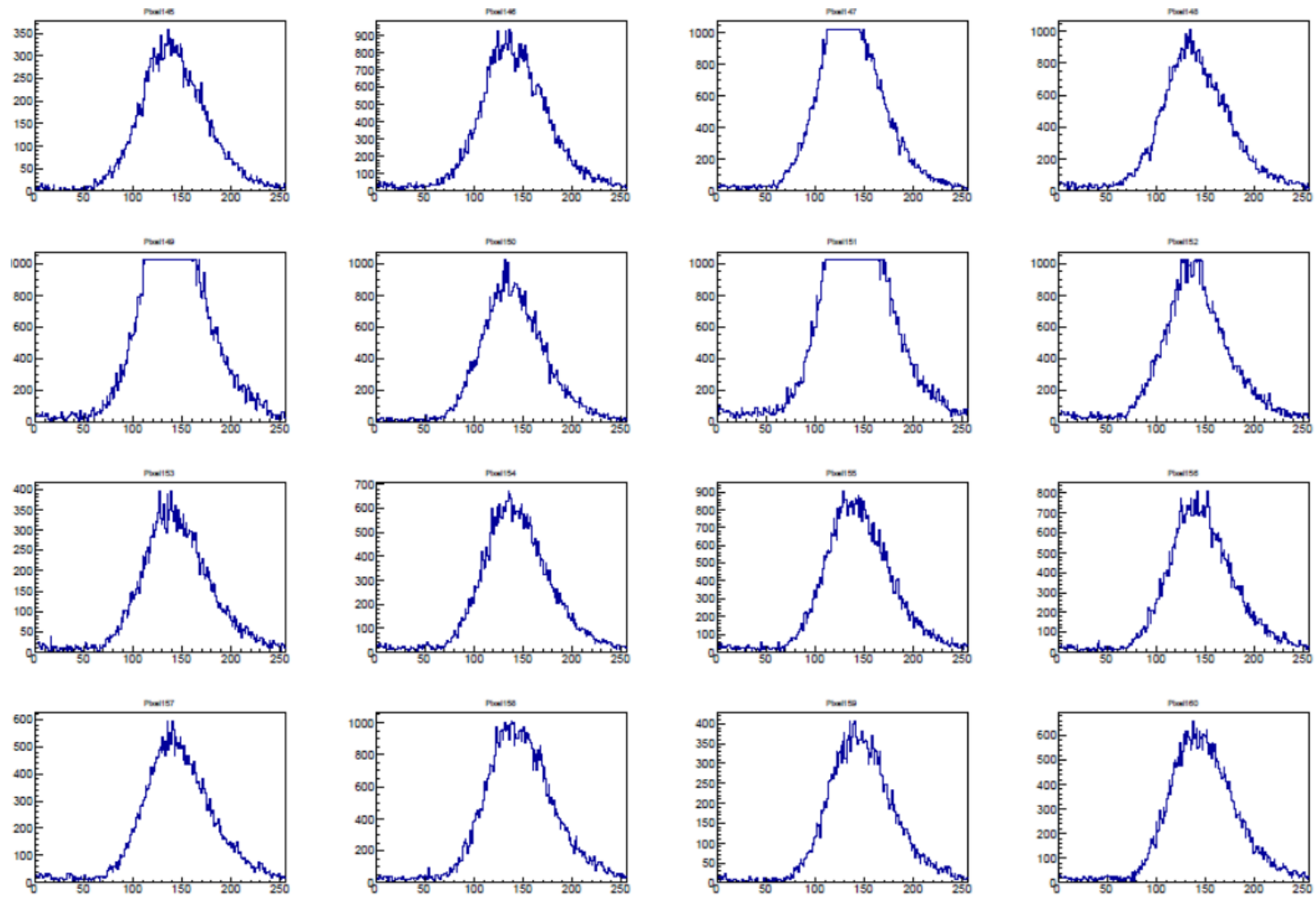
Событие №170818\_101809-072



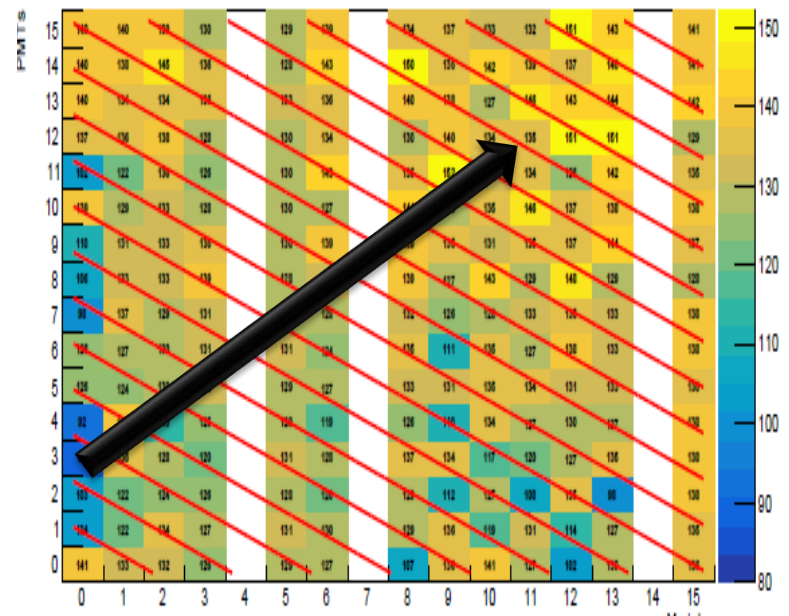
Зависимость от времени суммарной  
амплитуды сигнала



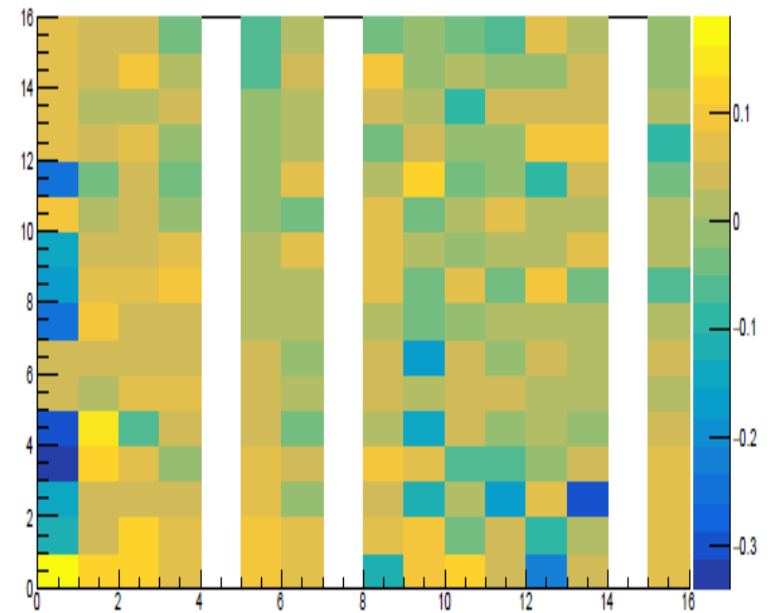
Временная покадровая развертка события . Каждый кадр 4  
такта (1 такт =  $0.8 \mu\text{s}$  )

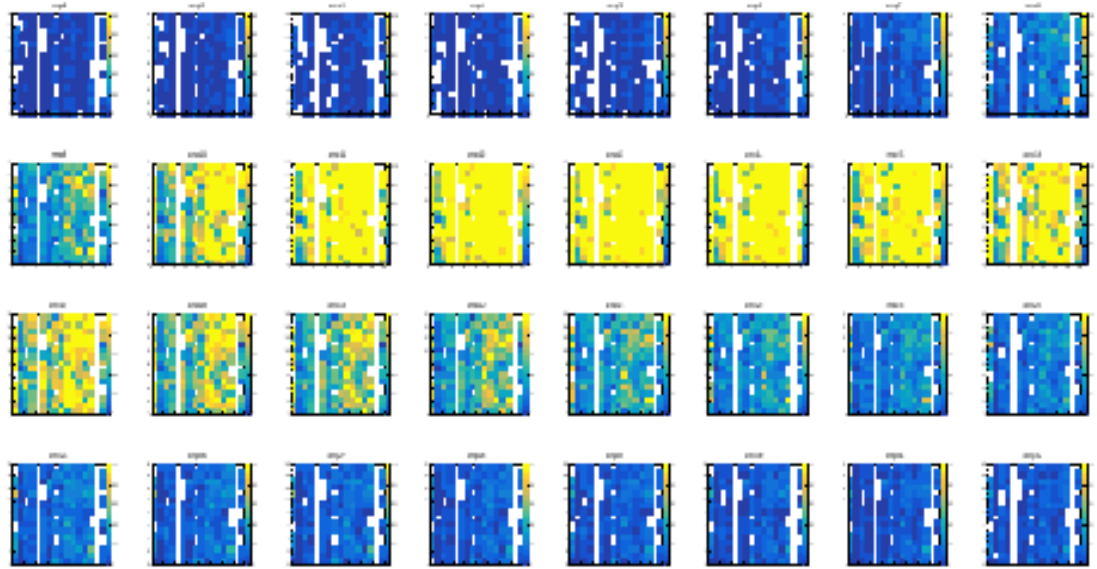


Временные зависимости амплитуд сигнала в пикселях модуля 10

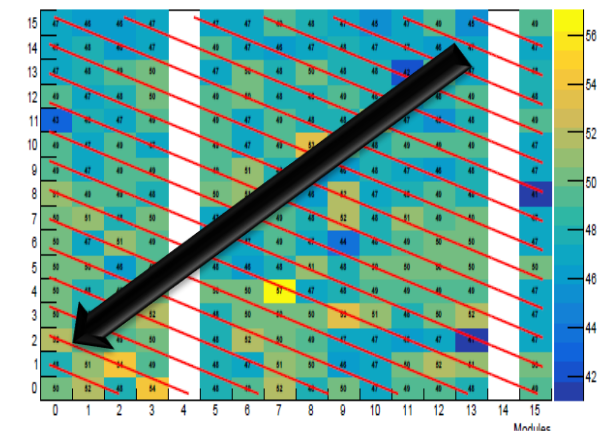


$$z = p_0 + p_1 \cdot x + p_2 \cdot y$$

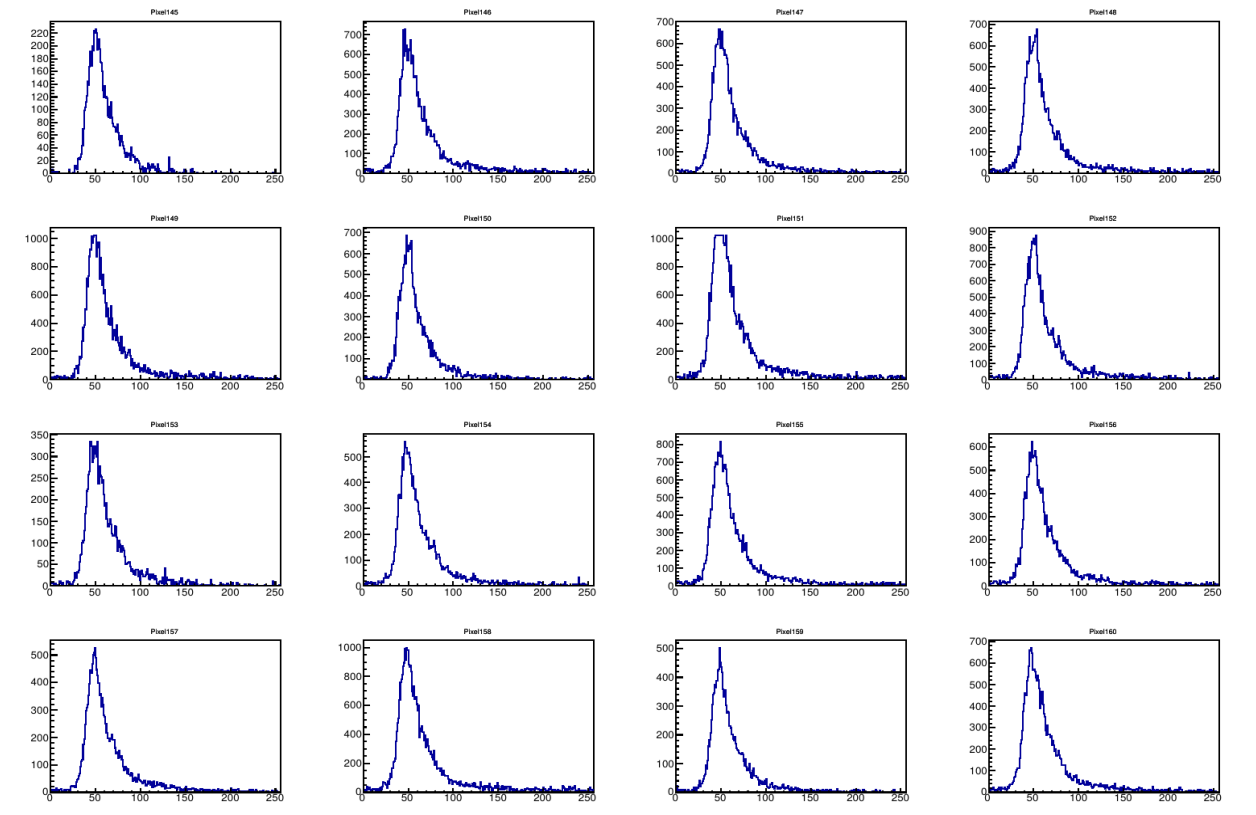
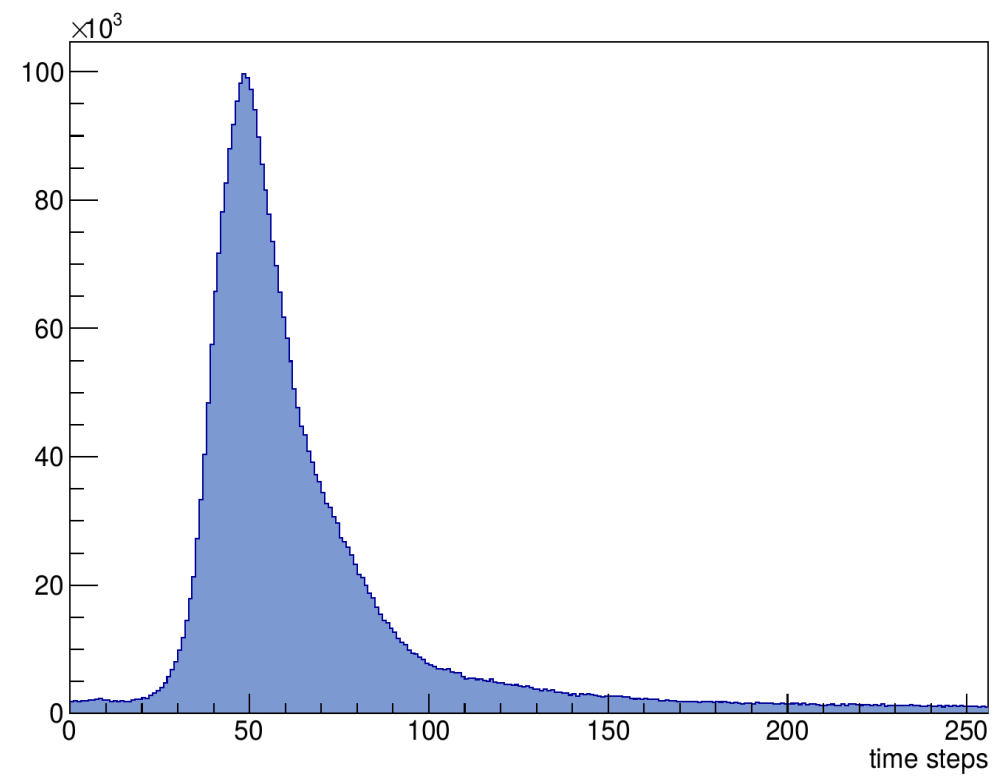




# Событие № 170530\_233152-128

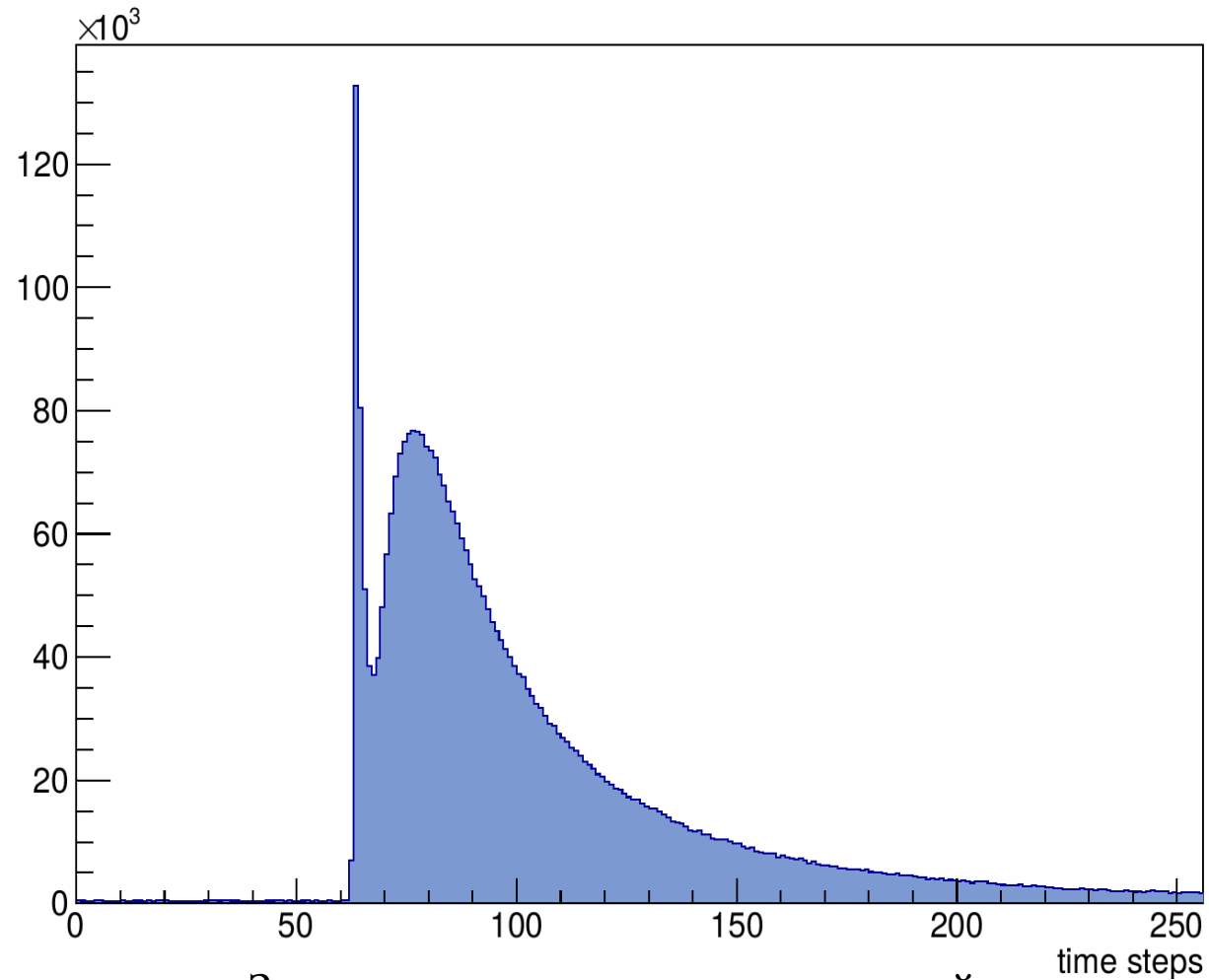


$$z = p_0 + p_1 \cdot x + p_2 \cdot y$$

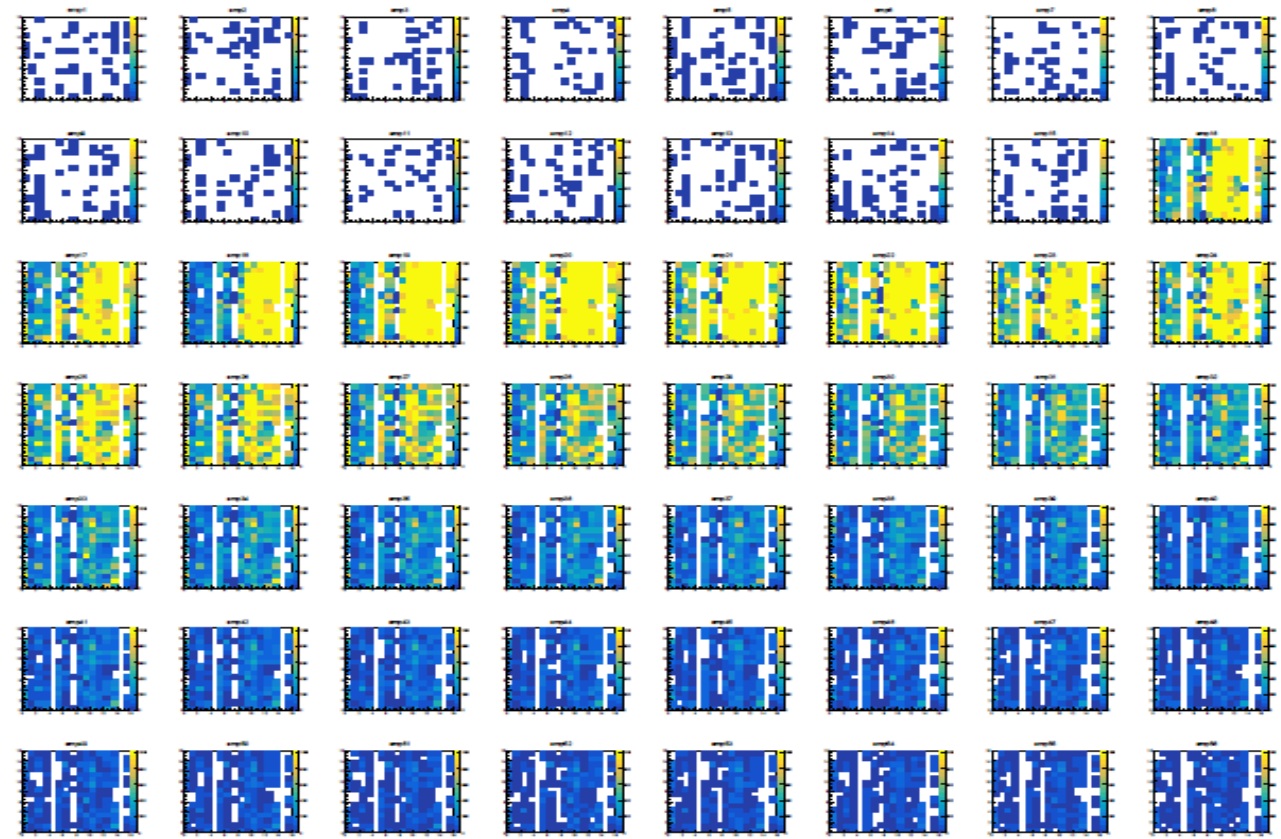


# “Гибридные” события

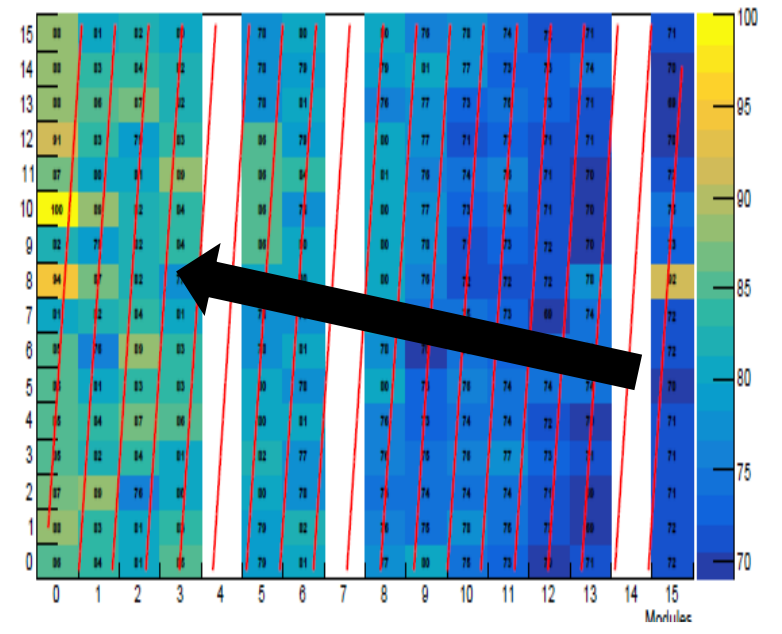
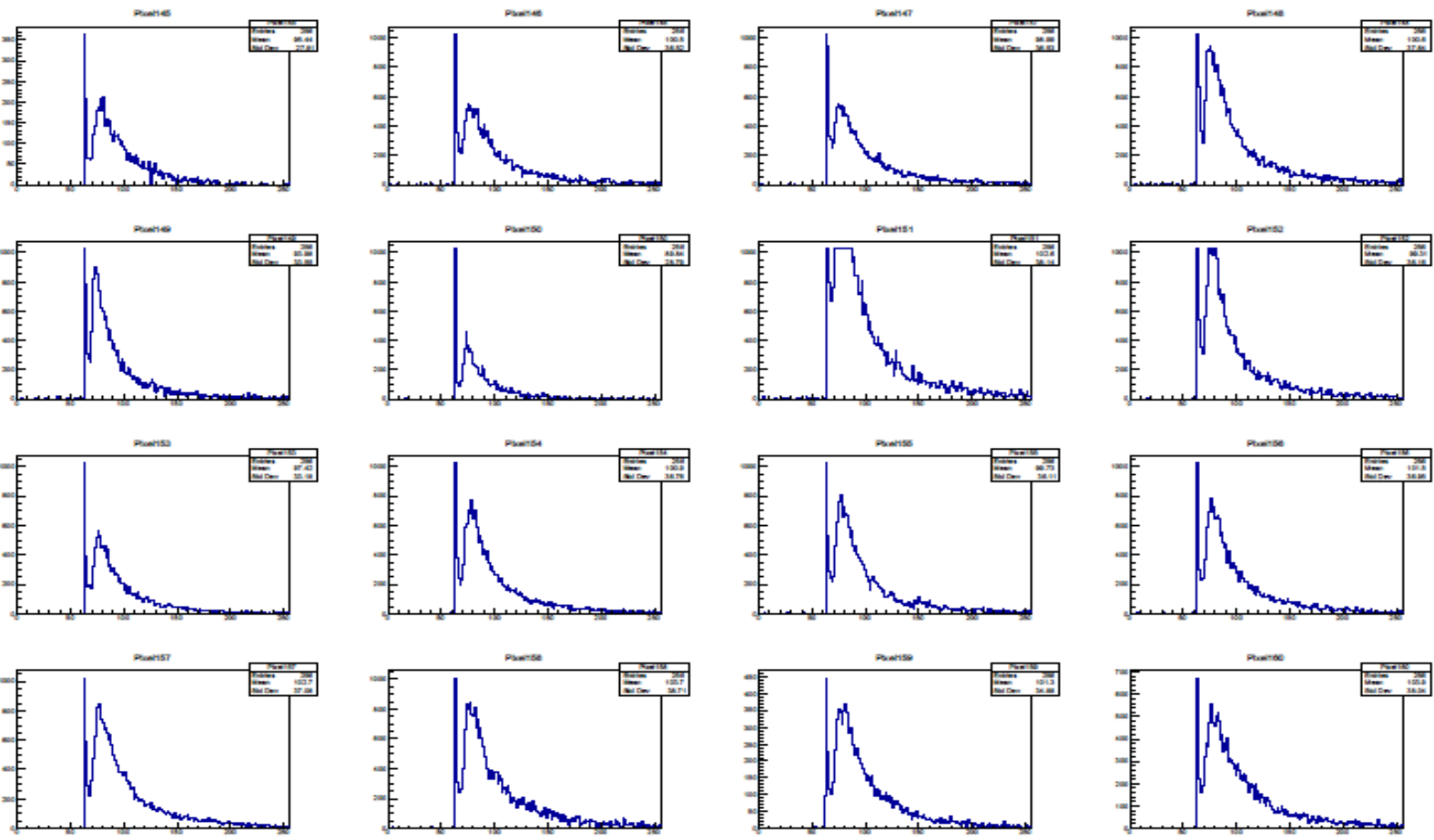
Событие №170728\_004707-234



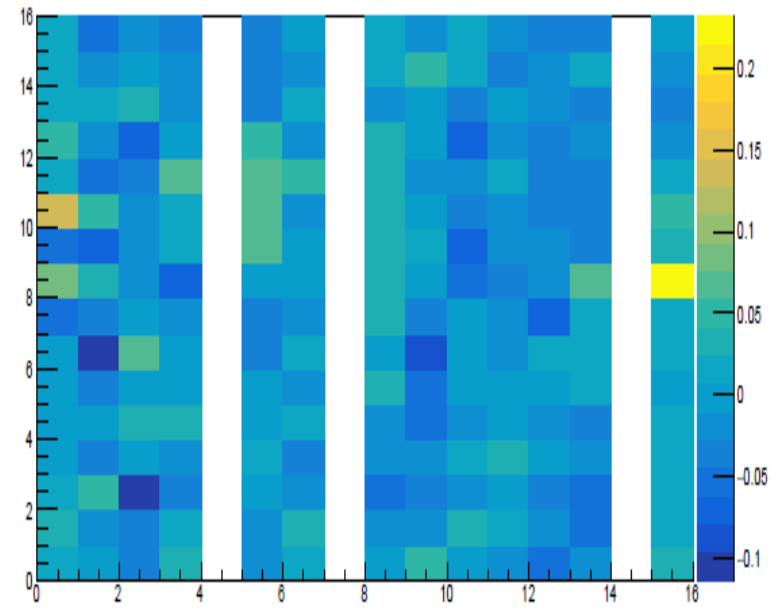
Зависимость от времени суммарной амплитуды сигнала



Временная покадровая развертка события . Каждый кадр 4 такта (1 такт =  $0.8 \mu\text{s}$  )

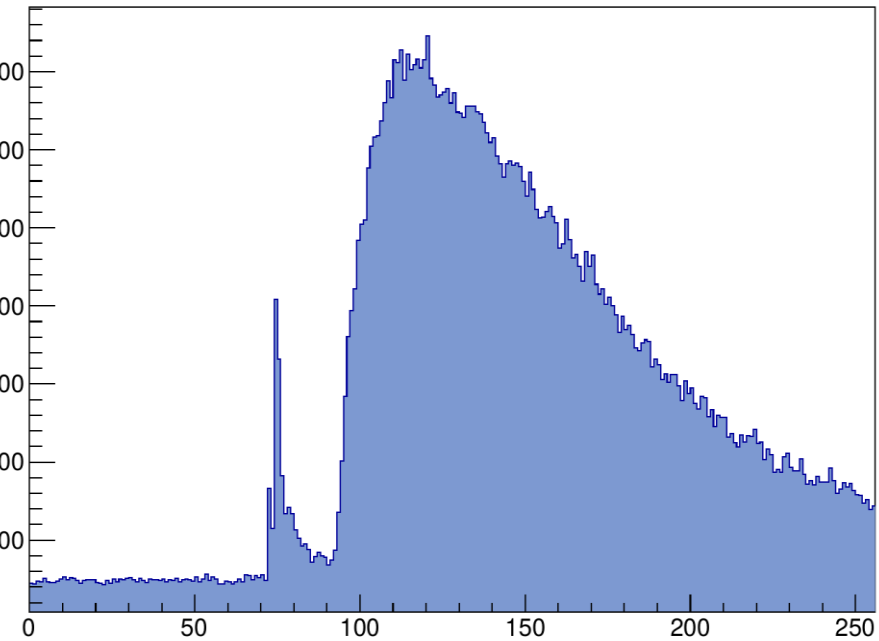


$$z = p_0 + p_1 \cdot x + p_2 \cdot y$$

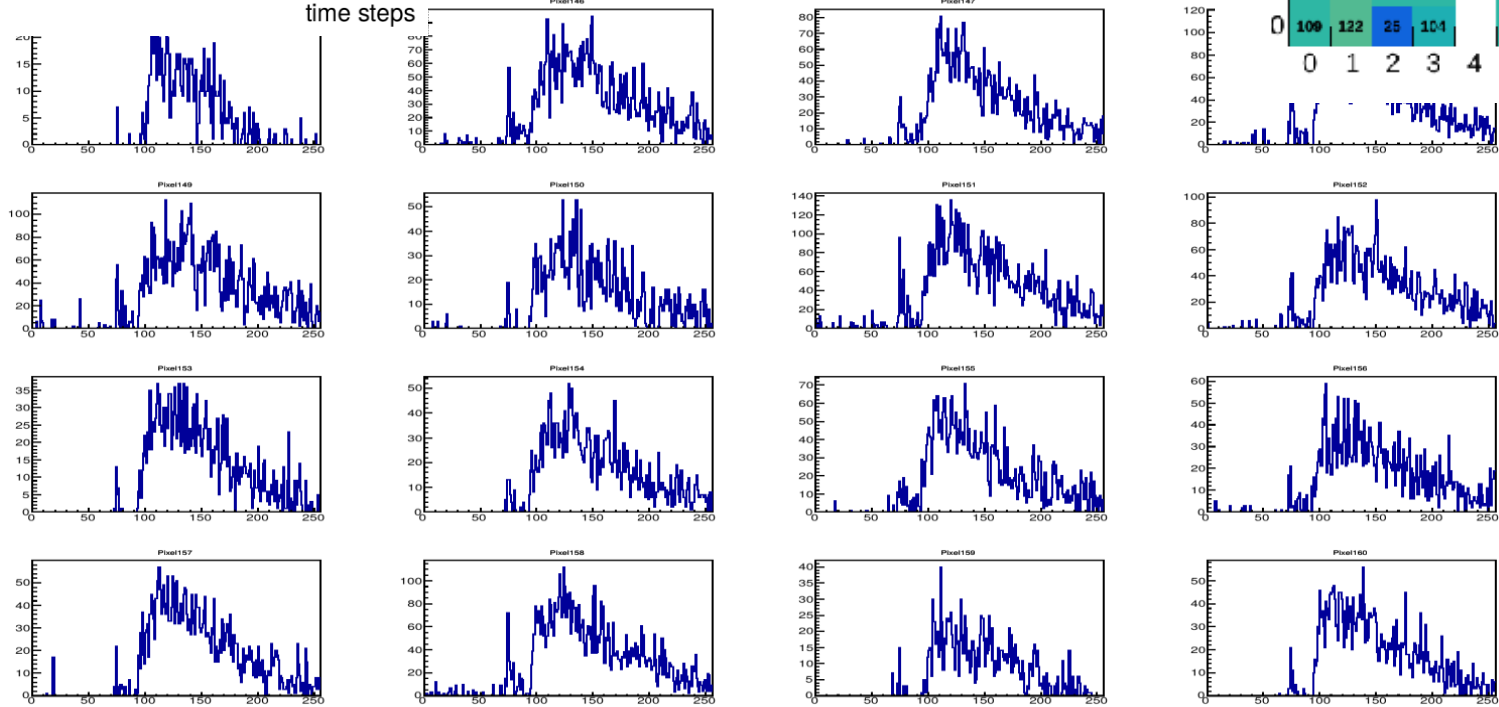
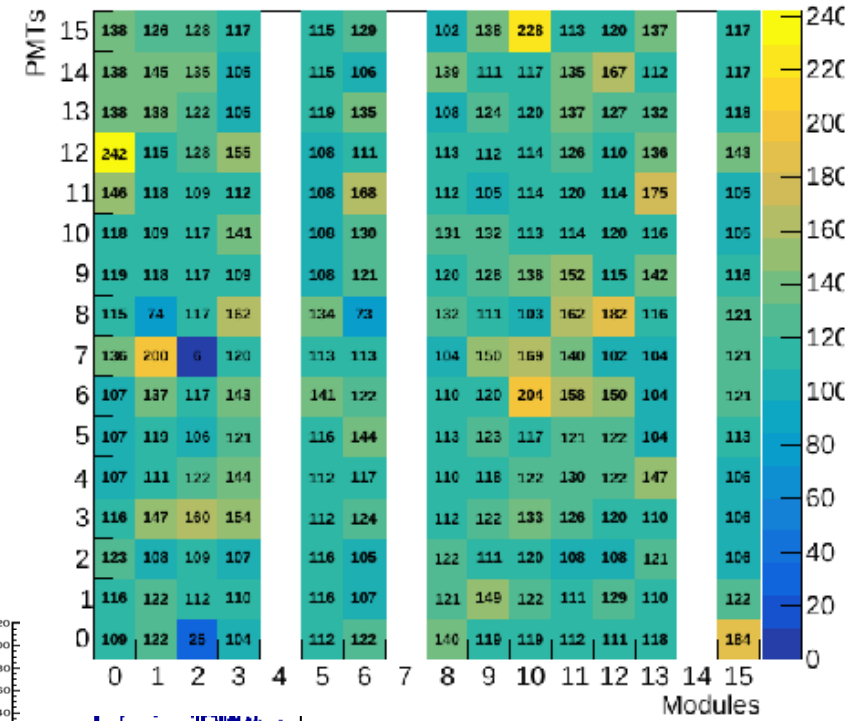


Временные зависимости амплитуд сигнала в пикселях модуля 10





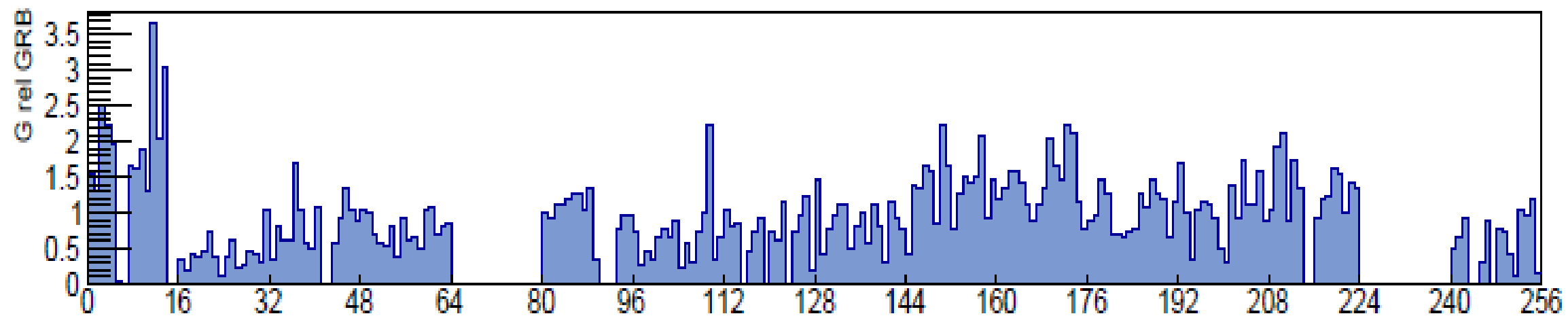
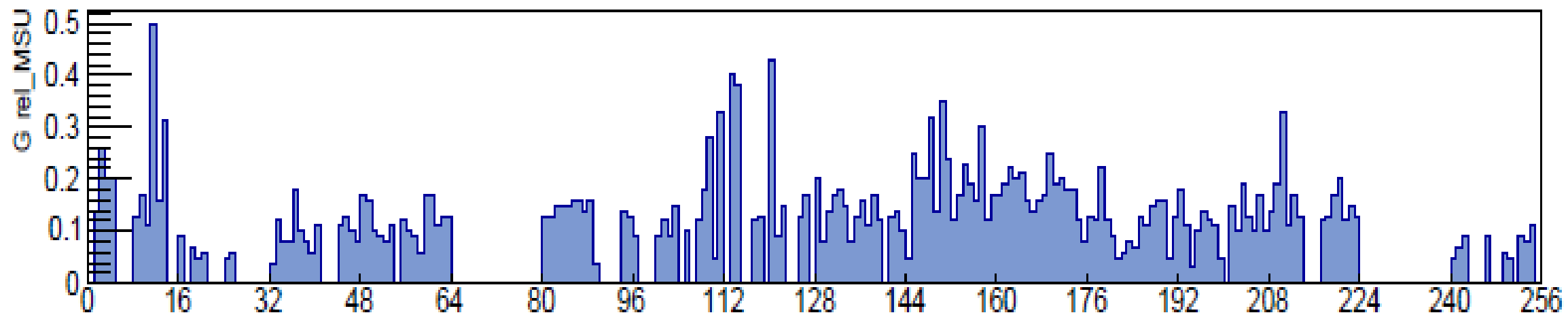
# Событие № 170530\_074316-002



## Возможная интерпретация:

- гамма-вспышки (GRB)
- синхротронное излучение космических электронов/позитронов
- восходящие ШАЛЫ
- диффузное отражение внеапертурных молний

# Калибровка

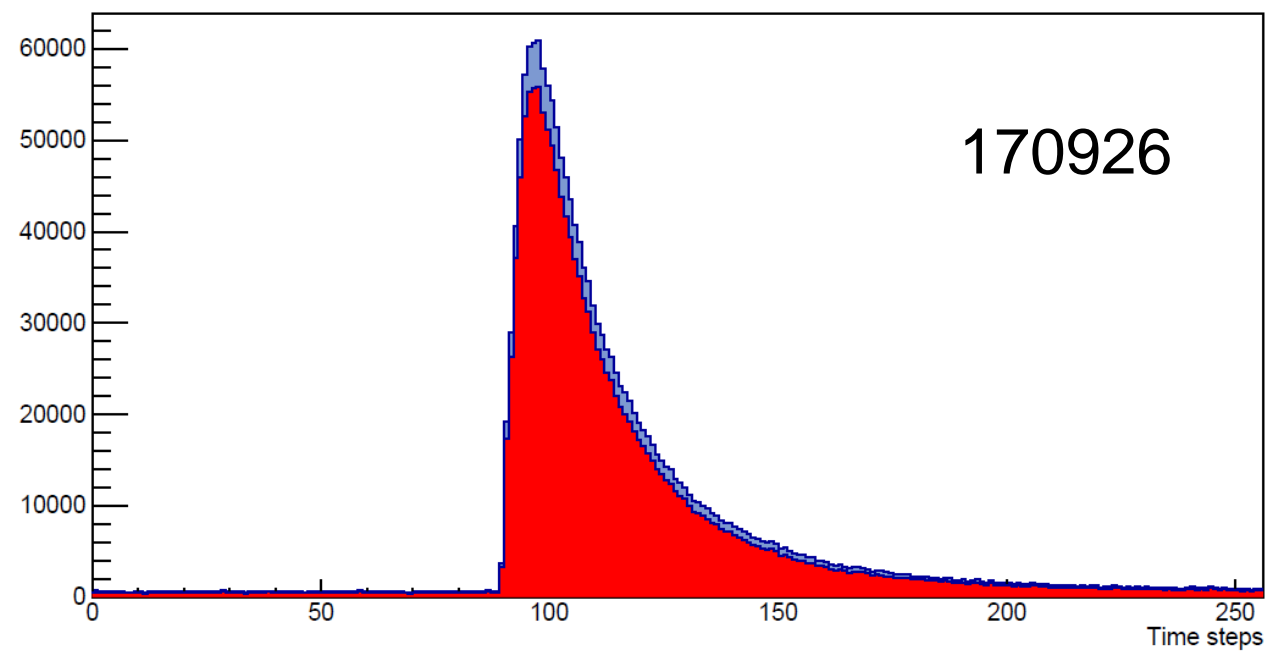
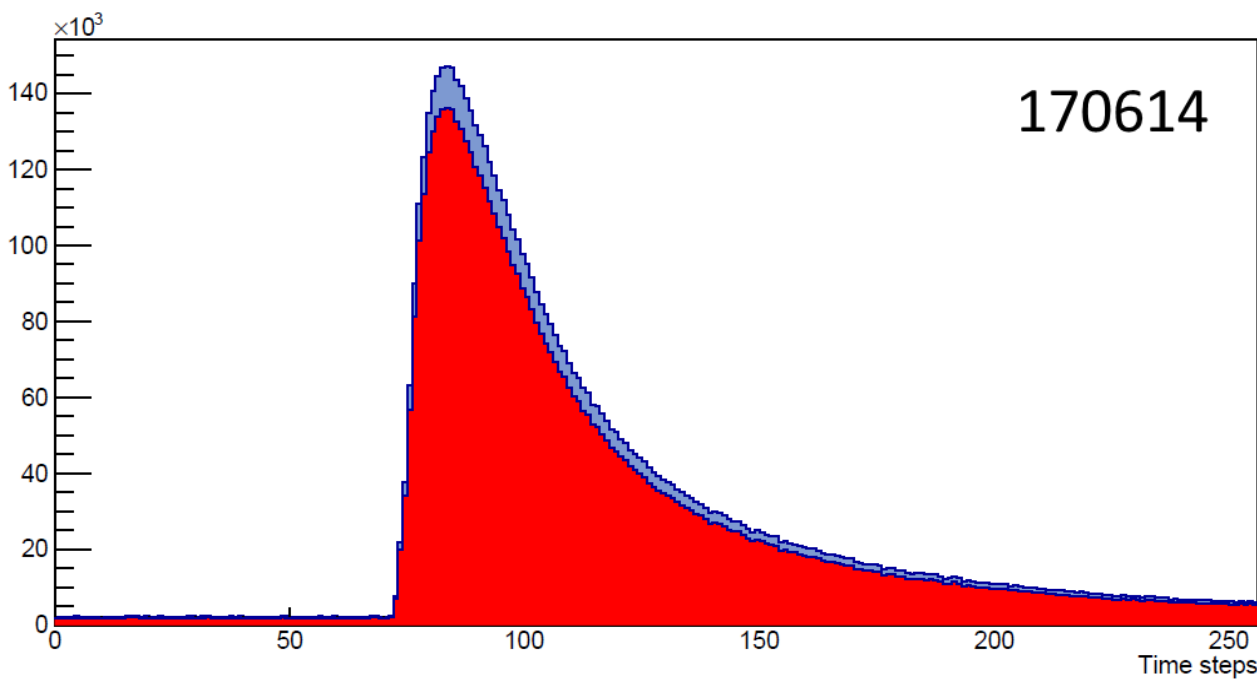
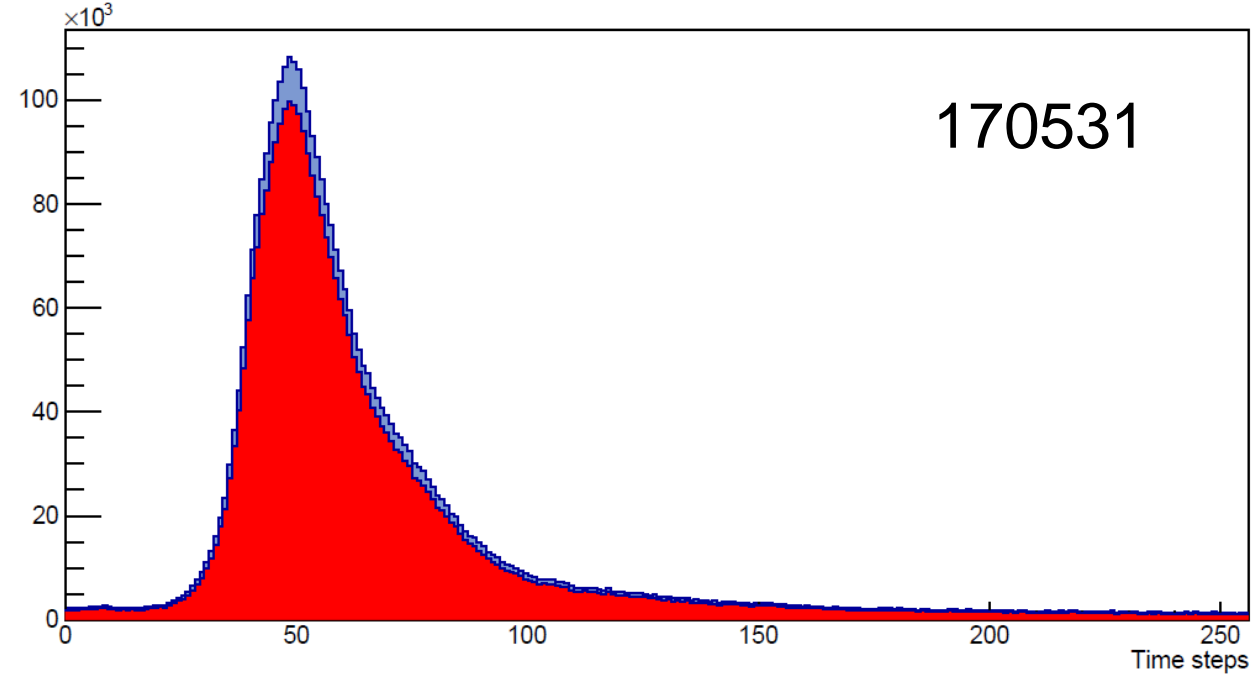
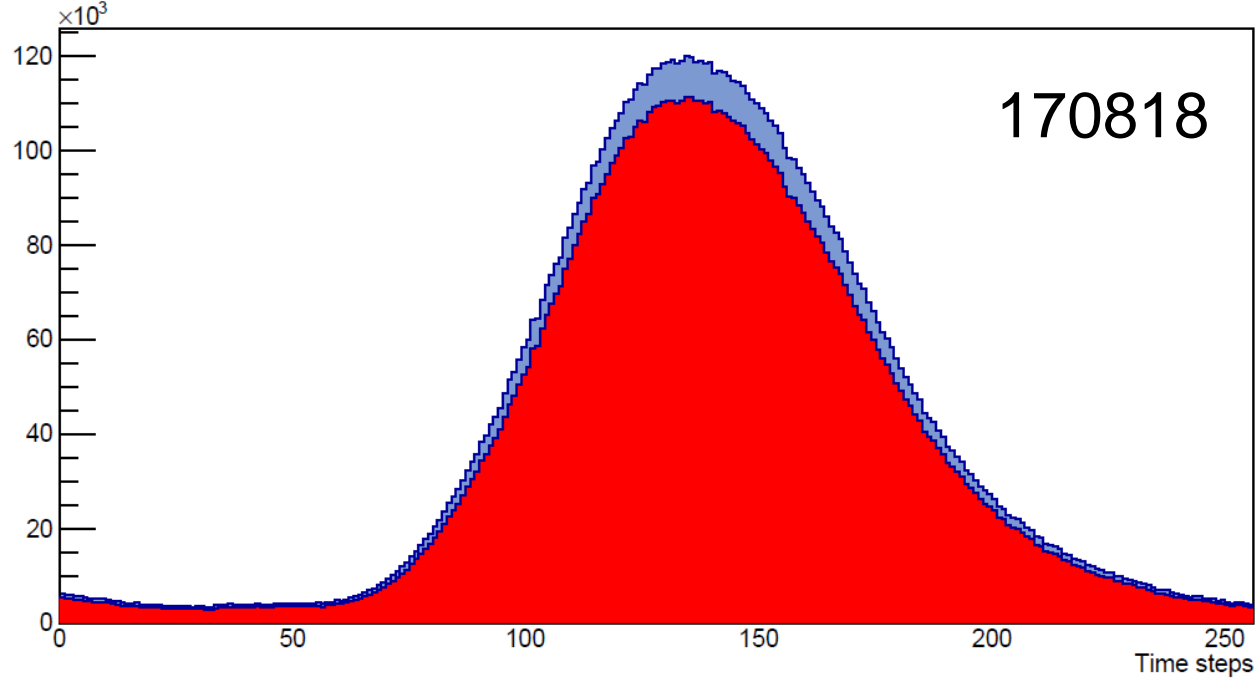


# Выводы

- Было обнаружено 44 аномальных события, 5 из которых являются гибридными.
- В гибридных событиях узкий пик не является триггером. Таким образом их может быть больше.
- Наиболее вероятным источником этих событий является восходящий ШАЛ.
- Работа продолжается

Спасибо за внимание!

**Backup slides**



Integral histogram of the time dependence amplitude

osc\_eas-170531\_021338-170530\_233152-128.txt  
osc\_eas-170614\_210020-170614\_180242-671.txt  
osc\_eas-170818\_131536-170818\_101809-072.txt  
osc\_eas-170926\_074459-170926\_045846-374.txt  
osc\_eas-170922\_105446-170922\_081343-130.txt  
osc\_eas-170819\_203002-170819\_173158-481.txt  
osc\_eas-170405\_060113-170405\_030113-406.txt  
osc\_eas-170925\_125928-170925\_095927-194.txt  
osc\_eas-170915\_080233-170915\_050233-404.txt  
osc\_eas-170824\_035321-170824\_010721-277.txt  
osc\_eas-170530\_102309-170530\_074316-002.txt  
osc\_eas-170615\_111626-170615\_081625-125.txt  
osc\_eas-170728\_005147-170727\_220330-125.txt  
osc\_eas-170503\_022835-170502\_233413-195.txt  
osc\_eas-170620\_182756-170620\_153241-382.txt  
osc\_eas-161010\_005020-161009\_215020-054.txt  
osc\_eas-161022\_191156-161022\_161204-009.txt  
osc\_eas-161023\_060645-161023\_031135-347.txt  
osc\_eas-161211\_122830-161211\_092853-784.txt  
osc\_eas-170428\_104915-170428\_075617-002.txt  
osc\_eas-170526\_073641-170526\_043641-002.txt  
osc\_eas-170703\_170107-170703\_140351-344.txt

osc\_eas-170728\_034430-170728\_004707-234.txt  
osc\_eas-170730\_012718-170729\_224551-059.txt  
osc\_eas-170826\_104913-170826\_075210-072.txt  
osc\_eas-170826\_122244-170826\_092429-133.txt  
osc\_eas-170826\_122520-170826\_092701-134.txt  
osc\_eas-170826\_123115-170826\_093132-136.txt  
osc\_eas-170826\_153105-170826\_123338-270.txt  
osc\_eas-170826\_153531-170826\_123539-272.txt  
osc\_eas-170829\_202902-170829\_172902-520.txt  
osc\_eas-170919\_123032-170919\_093031-130.txt  
osc\_eas-170924\_005850-170923\_215849-158.txt  
osc\_eas-170925\_125928-170925\_095927-194.txt  
osc\_eas-171010\_025823-171009\_235846-245.txt  
osc\_eas-171014\_230338-171014\_200338-068.txt  
osc\_eas-171018\_161655-171018\_132130-324.txt  
osc\_eas-171018\_193623-171018\_163623-480.txt  
osc\_eas-171018\_193715-171018\_164158-481.txt  
osc\_eas-171019\_111258-171019\_081752-137.txt  
osc\_eas-171024\_133206-171024\_103206-353.txt  
osc\_eas-171025\_112449-171025\_083705-646.txt  
osc\_eas-171116\_091456-171116\_061948-497.txt  
osc\_eas-171130\_231928-171130\_201929-1343.txt