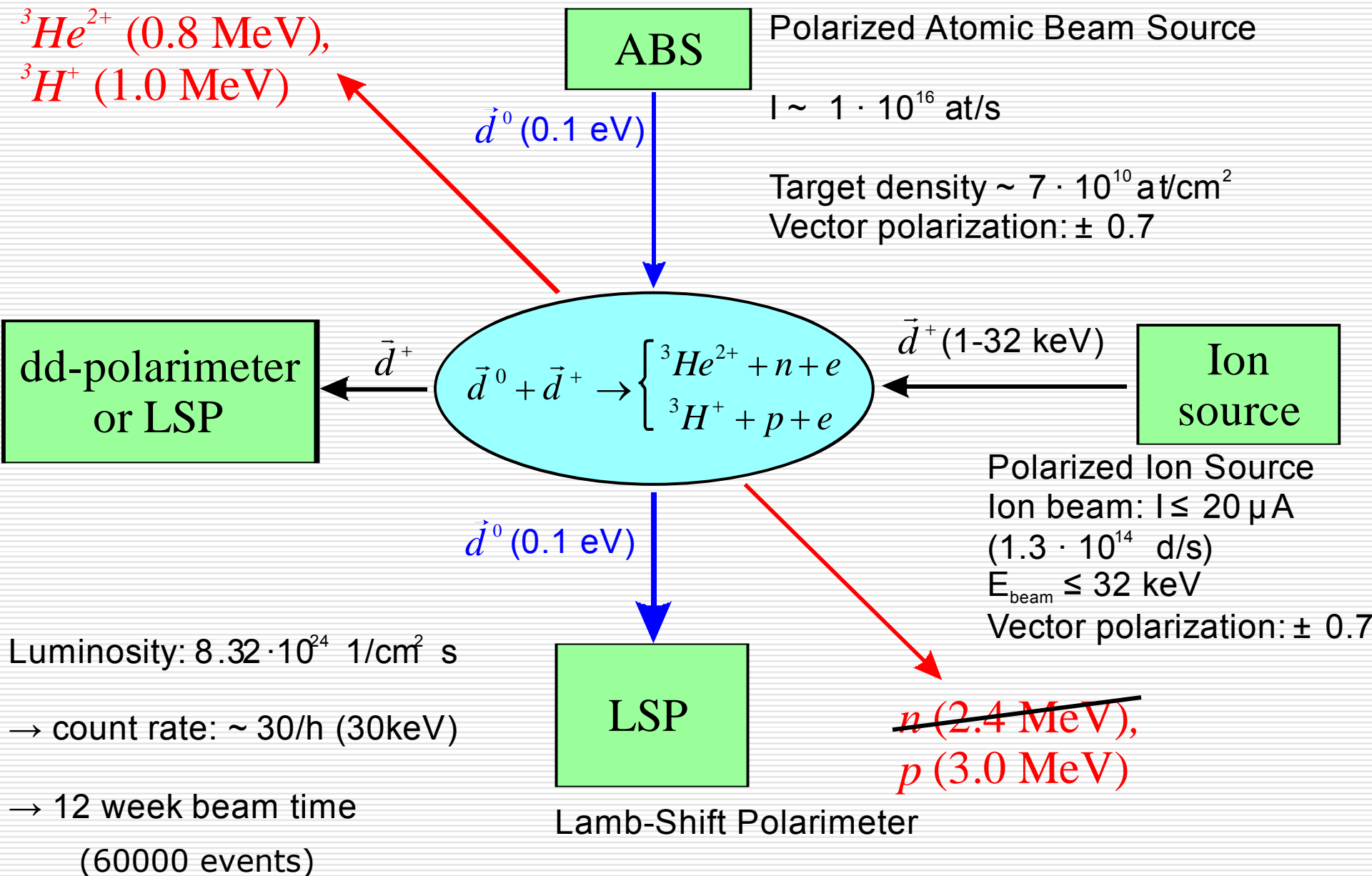


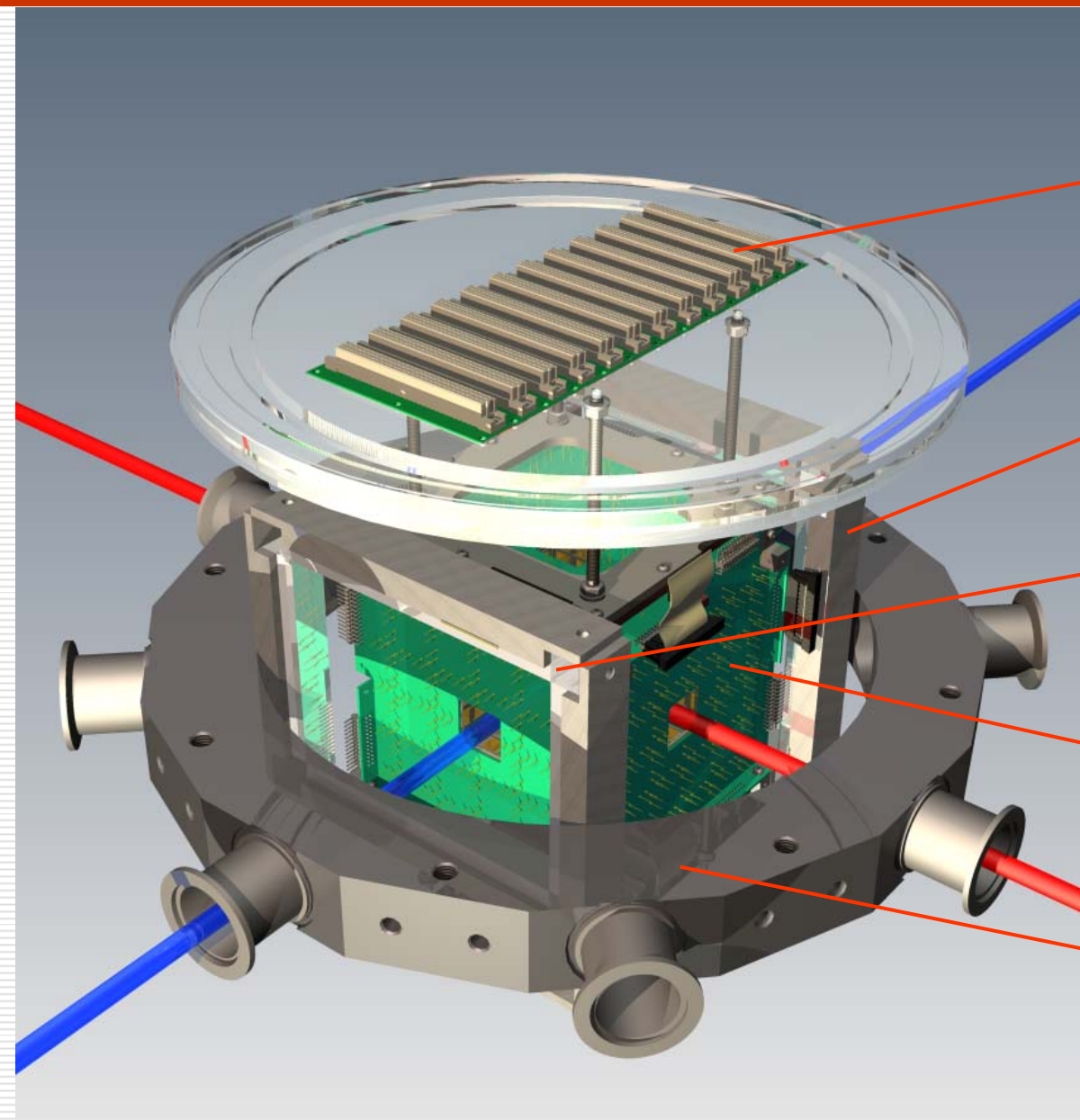


ASF48 в
эксперименте
POLFUSION



Схема эксперимента





Разъемы для подключения электроники

Кольца Гельмгольца

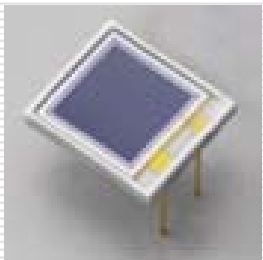
Постоянные NdFeB магниты

Детекторная система

Детекторная камера



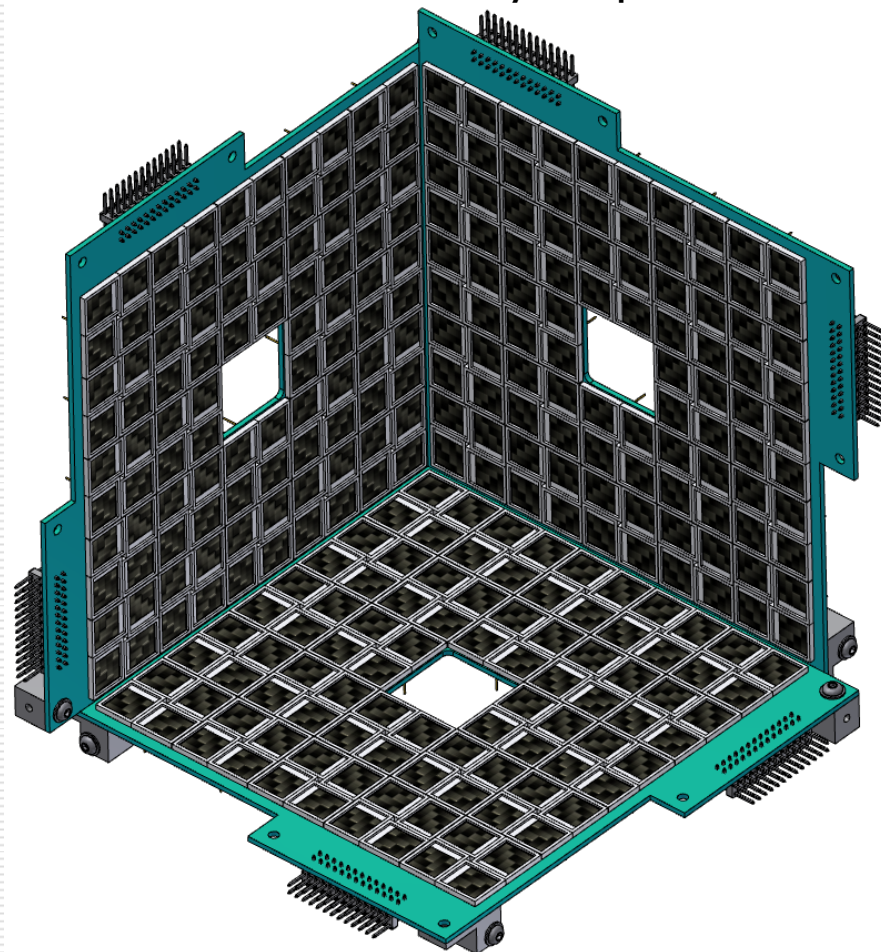
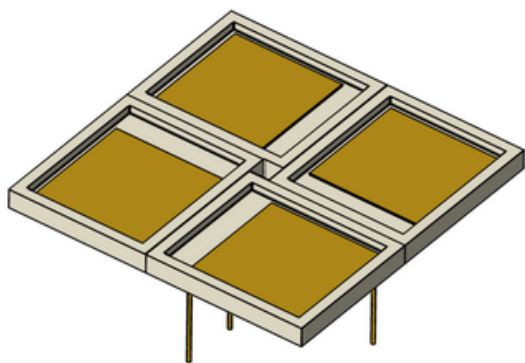
Детекторная система. PIN-диодная версия.



4-п детектор с заполнением 51%

~ 576 Hamamatsu PIN фотодиодов (S3590-09)

- активная область диода: 1 cm^2
- толщина обедненного слоя: 300 um
- хорошее разрешение (17 keV для 1 MeV ионов углерода: RHIC)



PCB-монтаж в пружинные контакты
(без пайки)

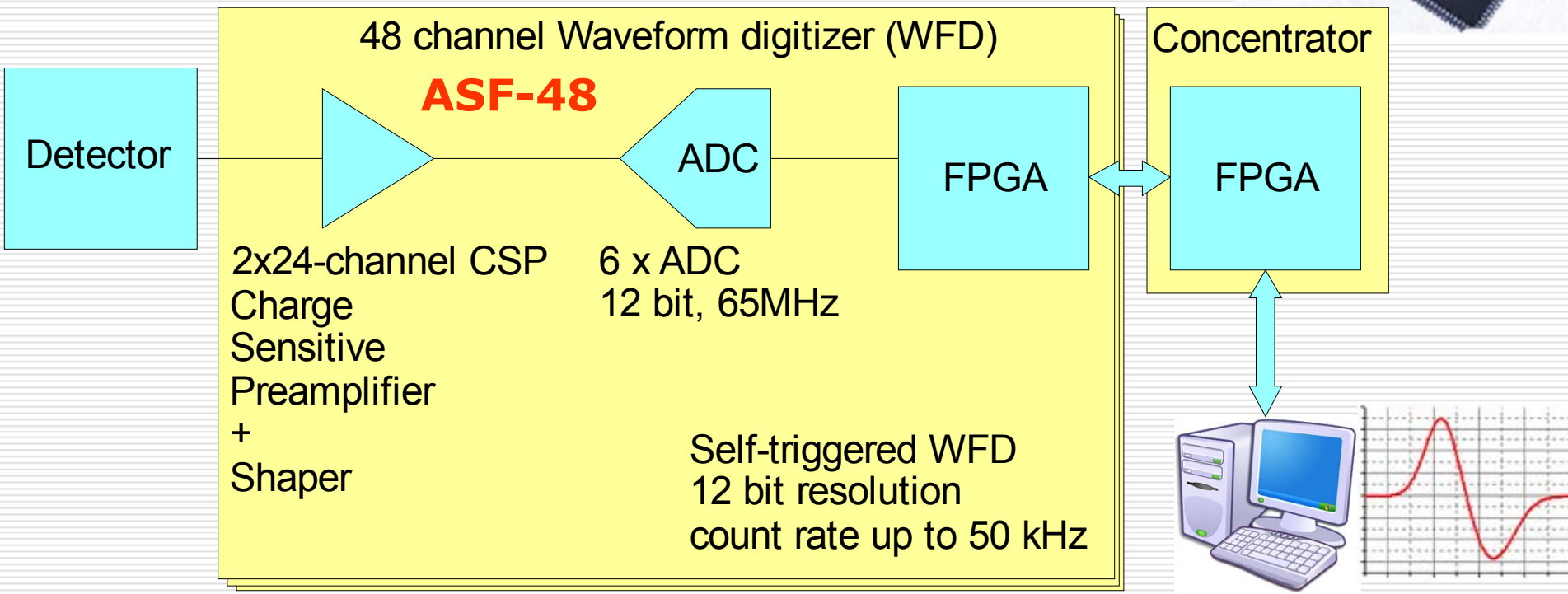
CSP from ATLAS CSC [BNL]

Junnarkar et al. IEEE Nuclear Science Symposium Conference Record (2005)



Требования:

- ❑ 600 каналов
- ❑ Полная скорость счета $\leq 1\text{kHz}$
- ❑ Self-trigger
- ❑ Синхронизация для анализа совпадений

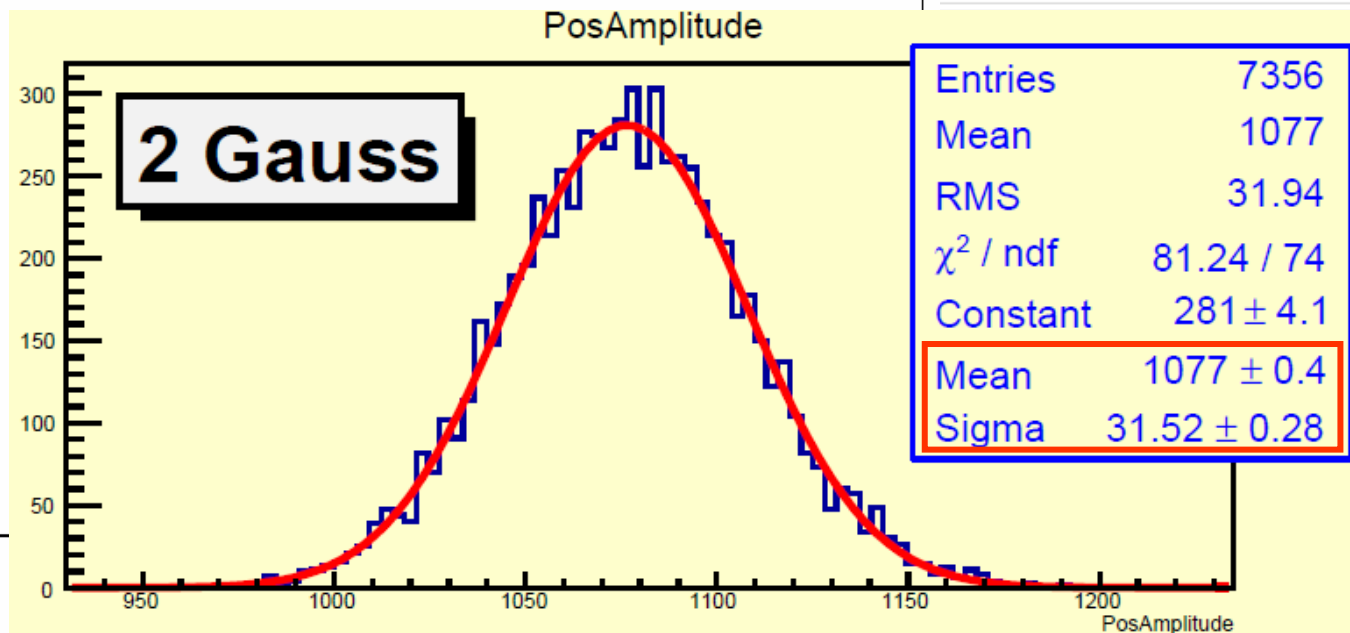
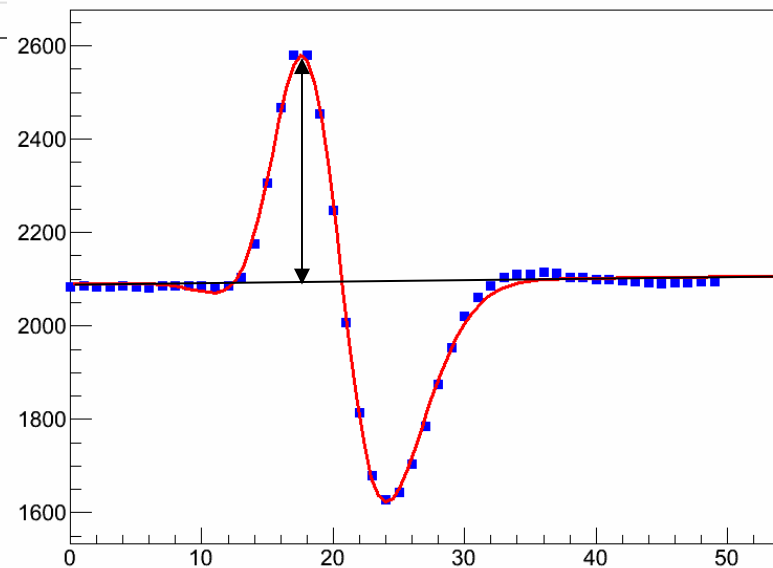
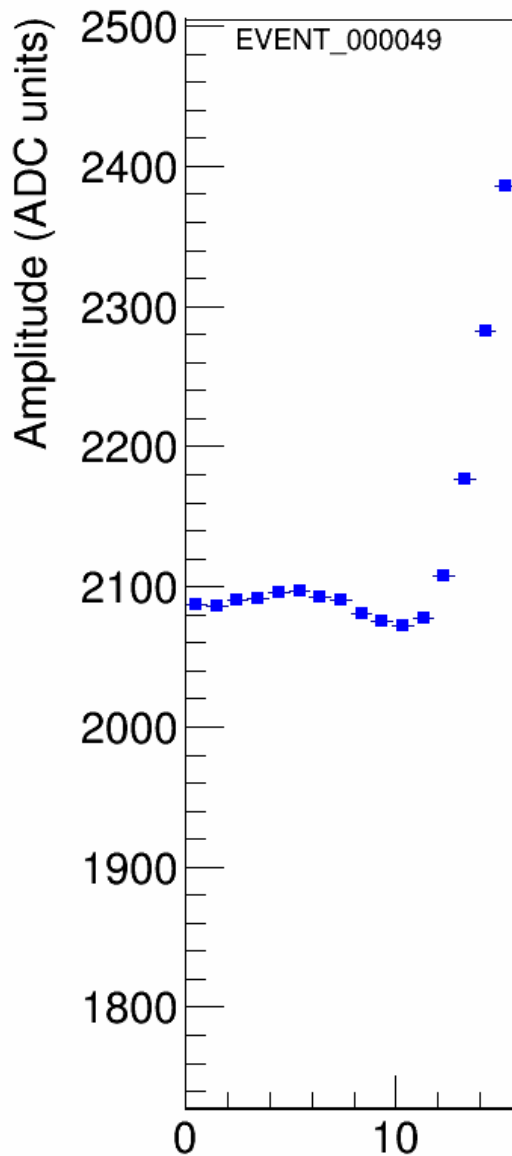




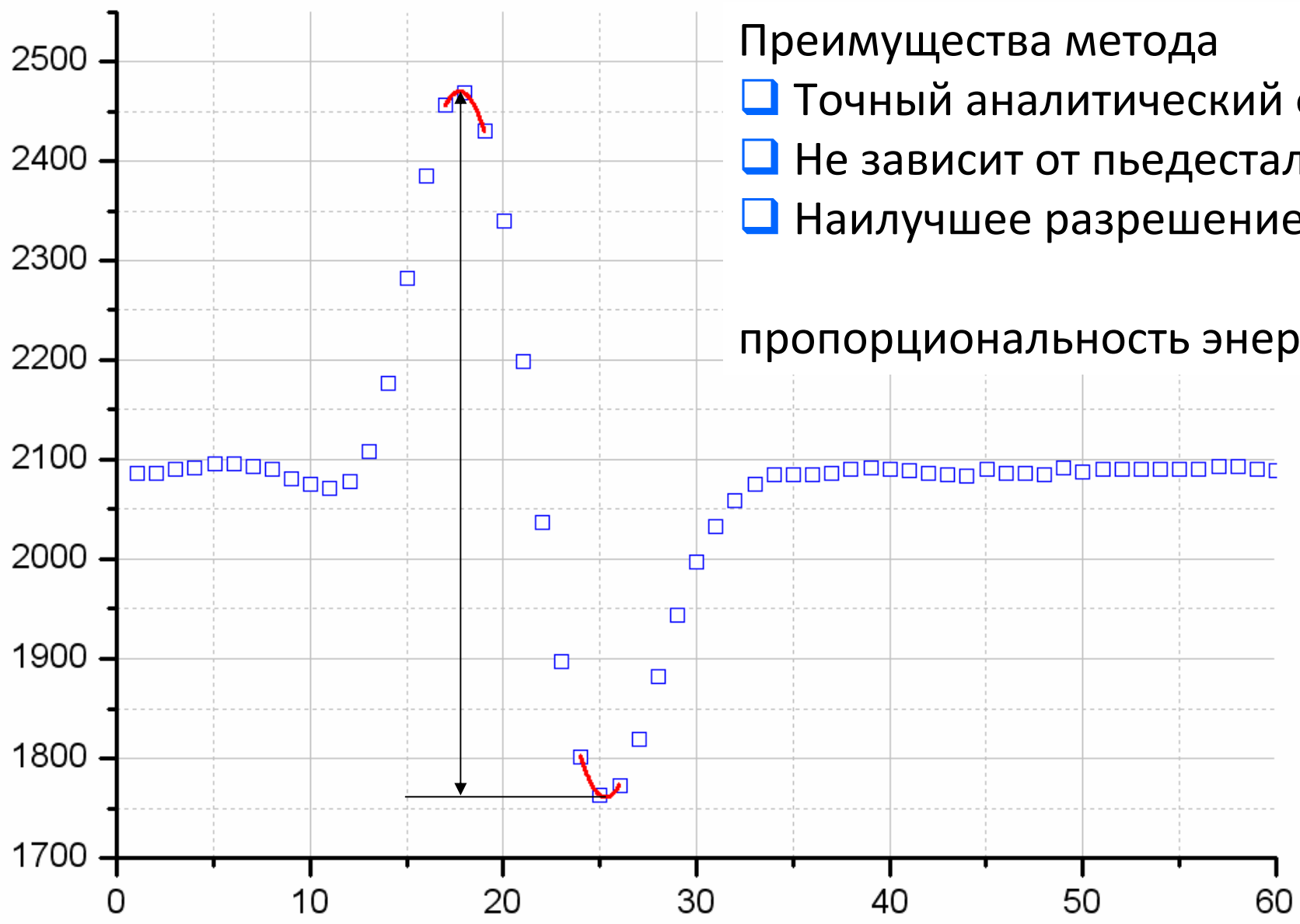
1. Выбор способа обработки сигналов (эквивалент энергии частицы).
 - Простая обработка
 - Наилучшее разрешение
 - Линейная пропорциональность энергии
2. Энергетическое разрешение модуля ASF48.
3. Энергетическое разрешение модуля с кабелями и детектором.
4. Энергетическая калибровка всех 48 каналов
5. Взаимное влияние каналов.



Выбор метода обработки



Функция	Эквивалент энергии	Относительная ошибка
Сумма двух гауссиан	Амплитуда положительного пика	2.9%
Производная гауссианы (сложно для фитирования)	Амплитуда исходного гаусса	0.6%
Интегрирование сигнала	Сумма выборок АЦП с вычетом фона	0.68%
Параболический фит пиков (ATLAS CSC)	Разность амплитуд пиков	0.49%



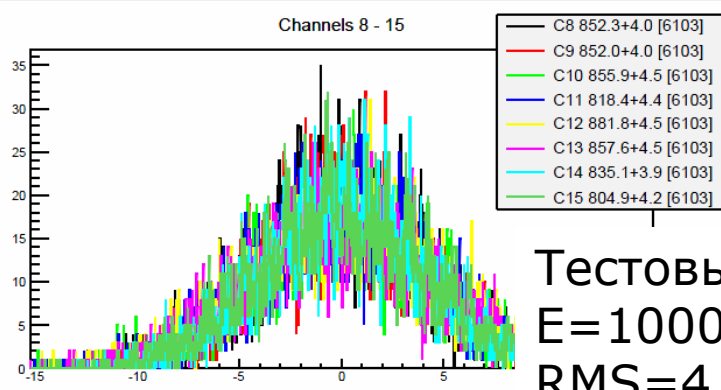
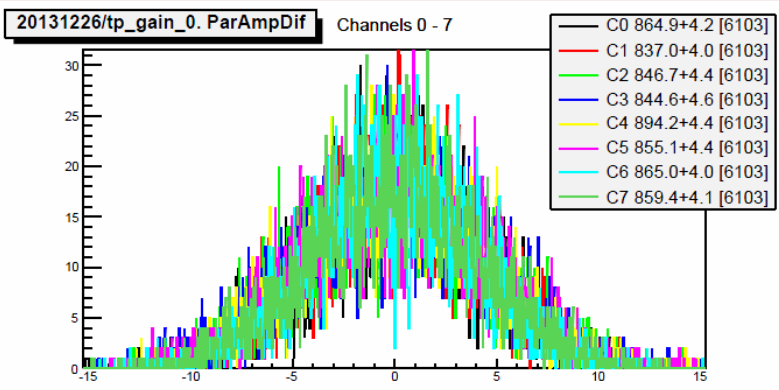
Преимущества метода

- Точный аналитический фит
- Не зависит от пьедестала
- Наилучшее разрешение

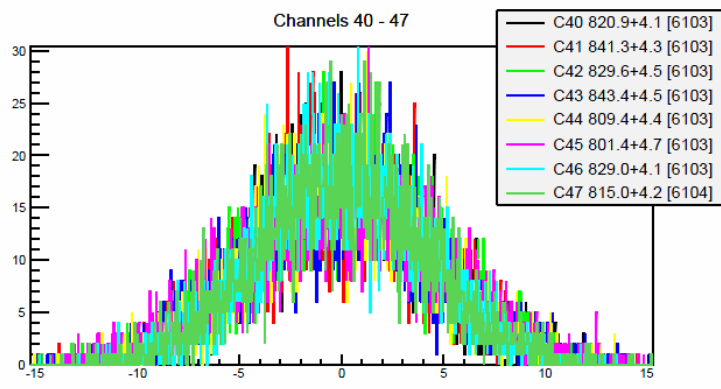
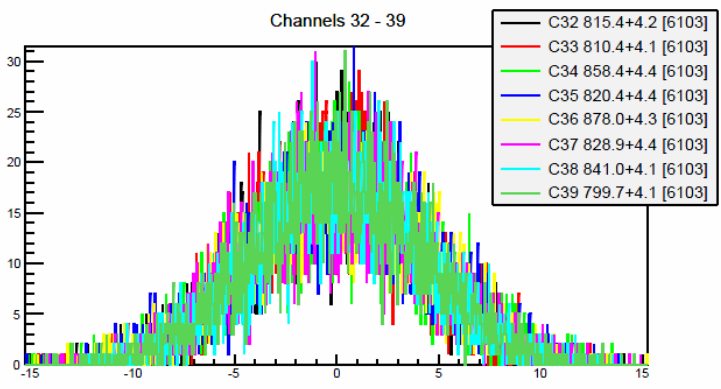
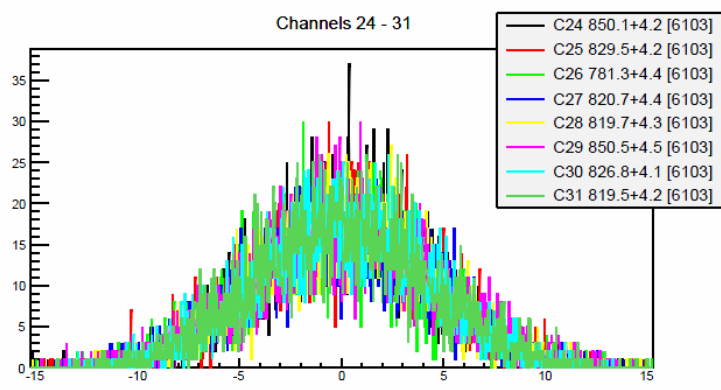
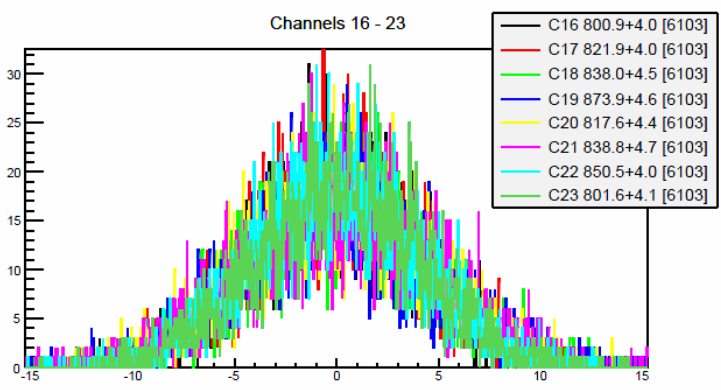
пропорциональность энергии ?



Энергетическое разрешение модуля



Тестовый импульс
 $E=1000\text{keV}$
 $\text{RMS}=4.9\%=4.9\text{keV}$

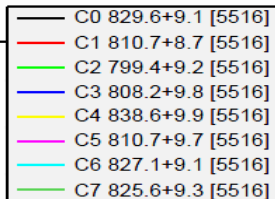




Энергетическое разрешение с кабелем и детектором

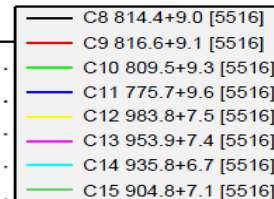
20140122/tp. ParAmpDif

Channels 0 - 7

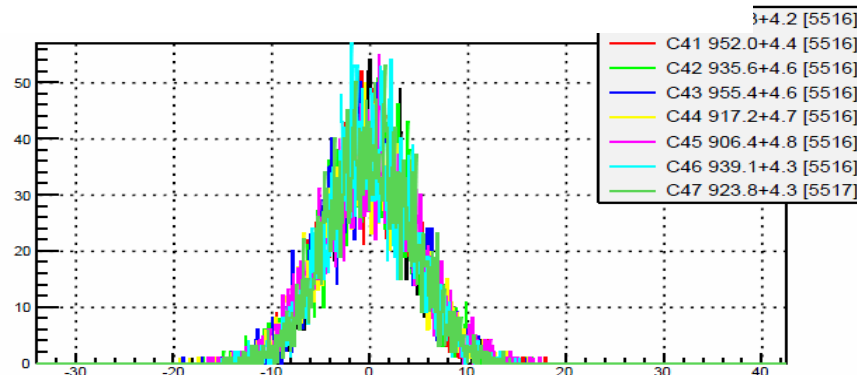
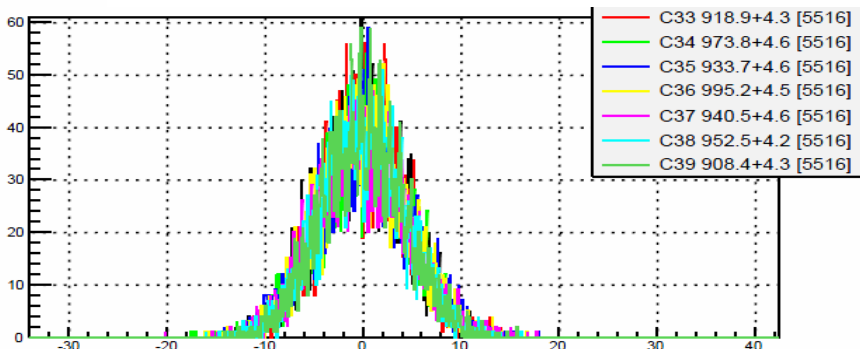
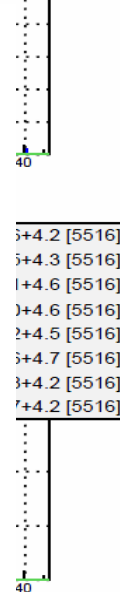
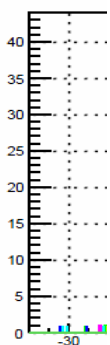


1 МэВ

Channels 8 - 15

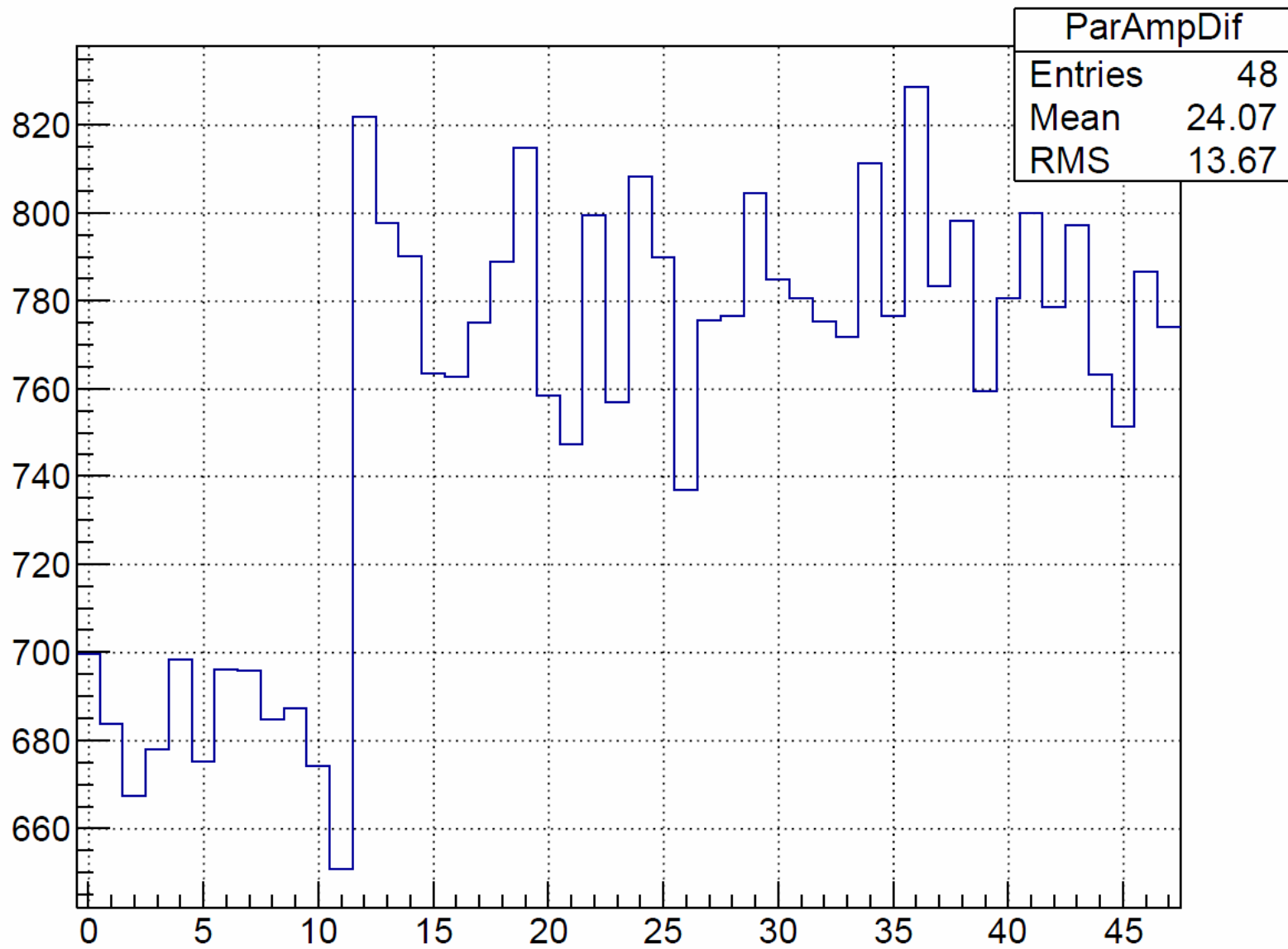


- Каналы 0-24 подключены к плоскому кабелю 0.5м
- Каналы 0-12 подключены к конденсаторам 40пФ
- Тестовые сигналы 31-222.5 мВ = 0.7 – 5 МэВ
- Сигнал подавался на все каналы одновременно и отдельно на 5 канал



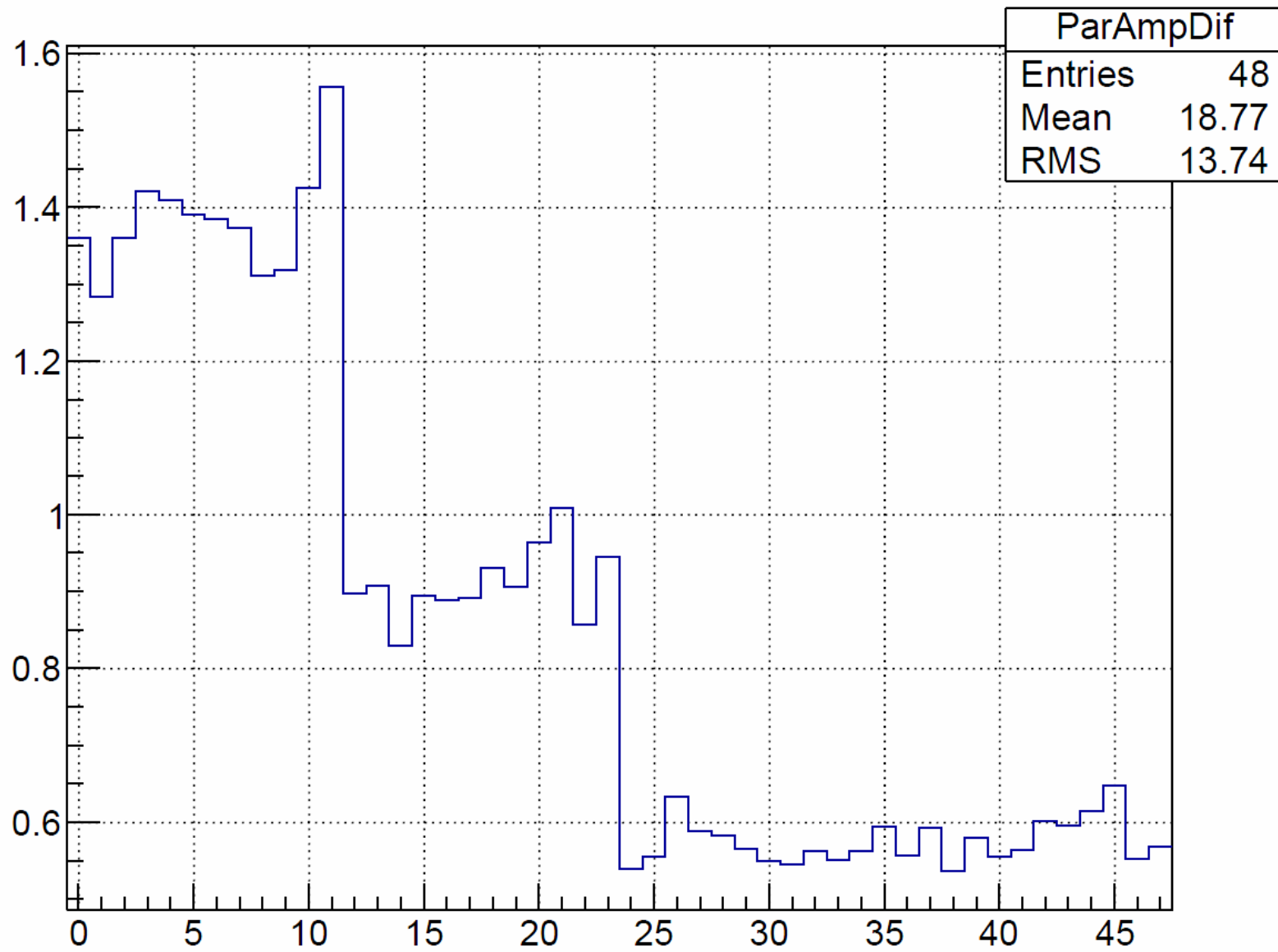


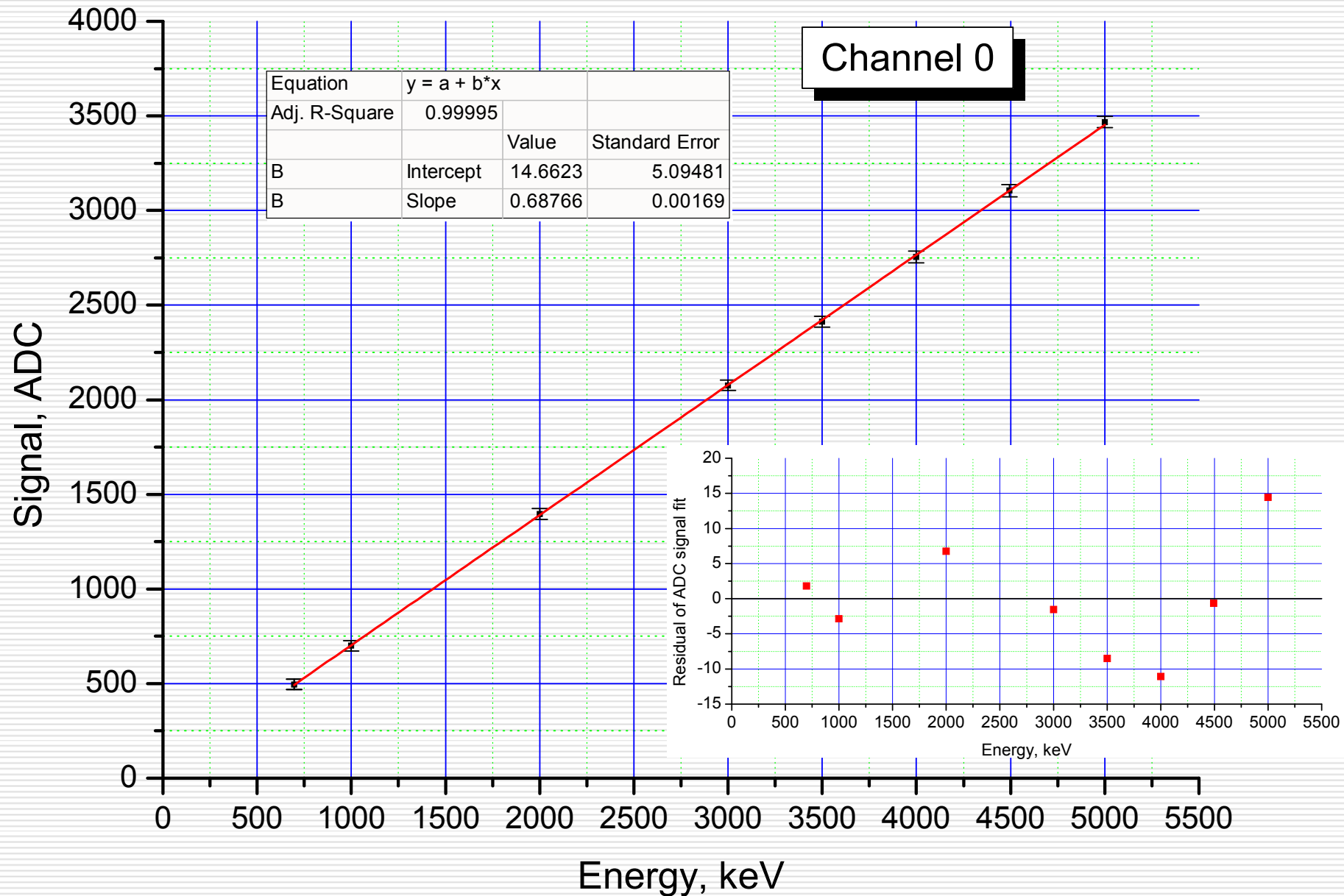
ParAmpDif vs channels

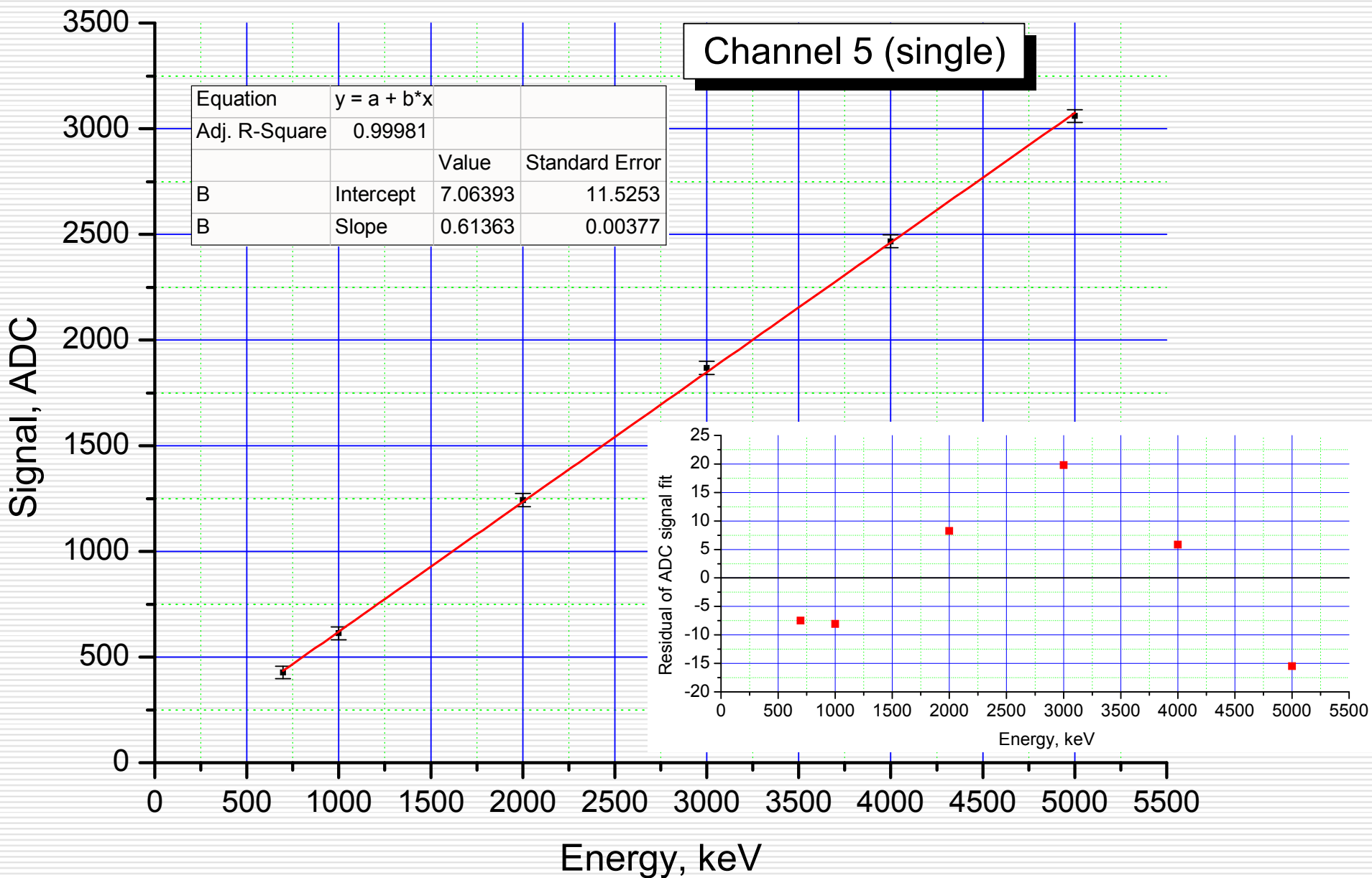




ParAmpDif error (%) vs channels

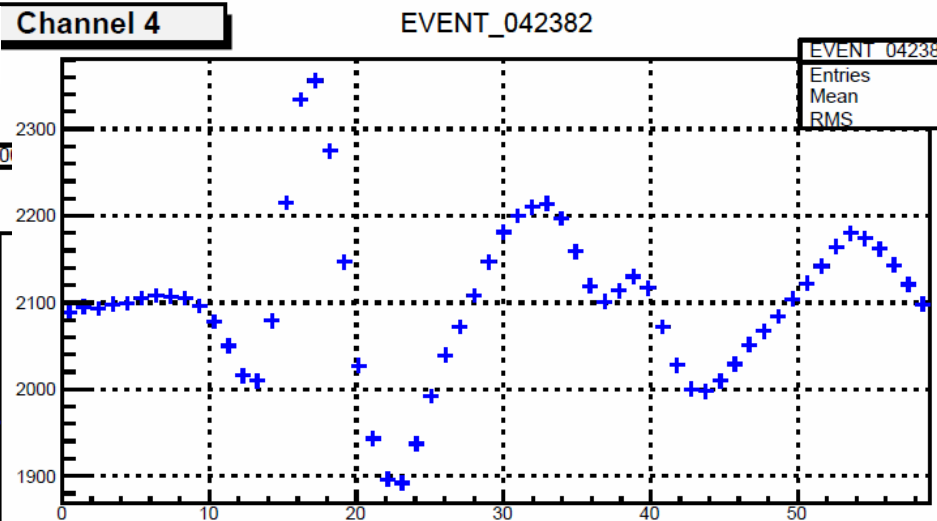
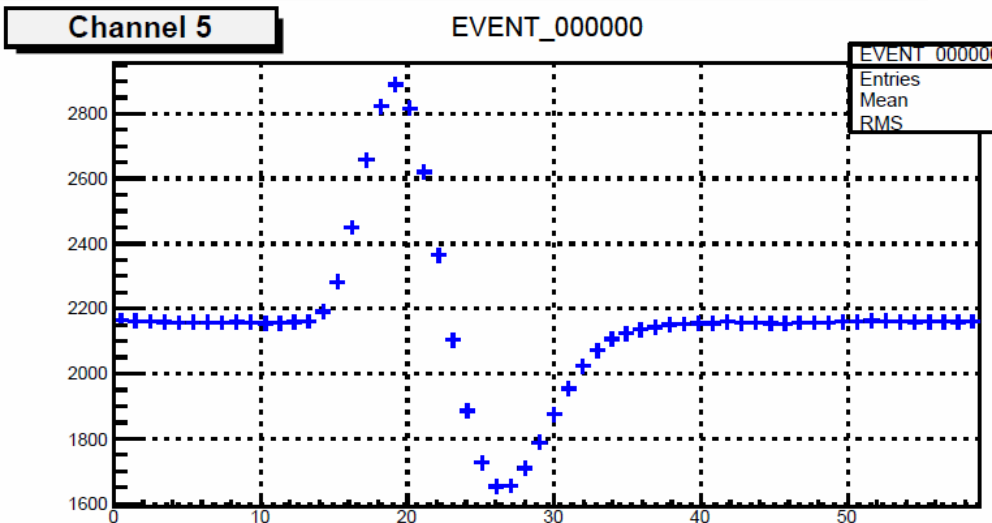




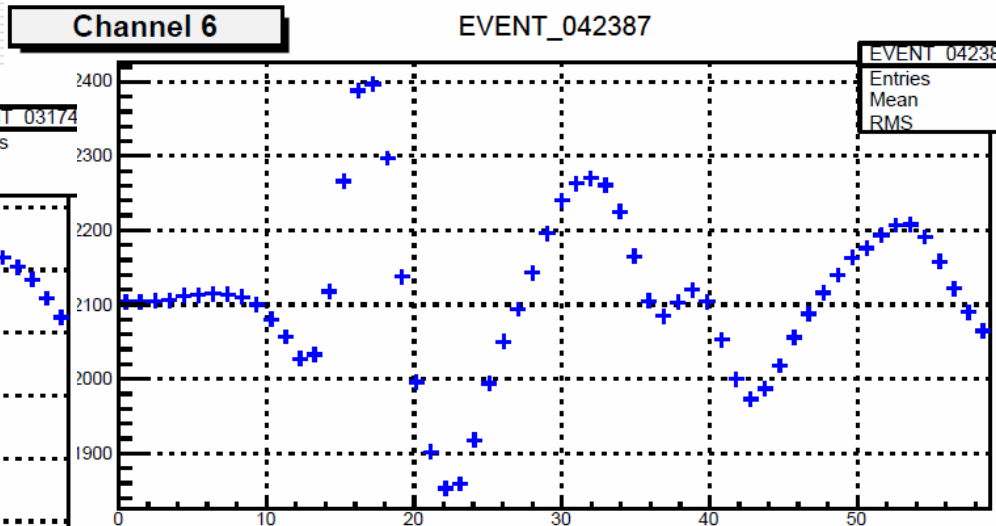
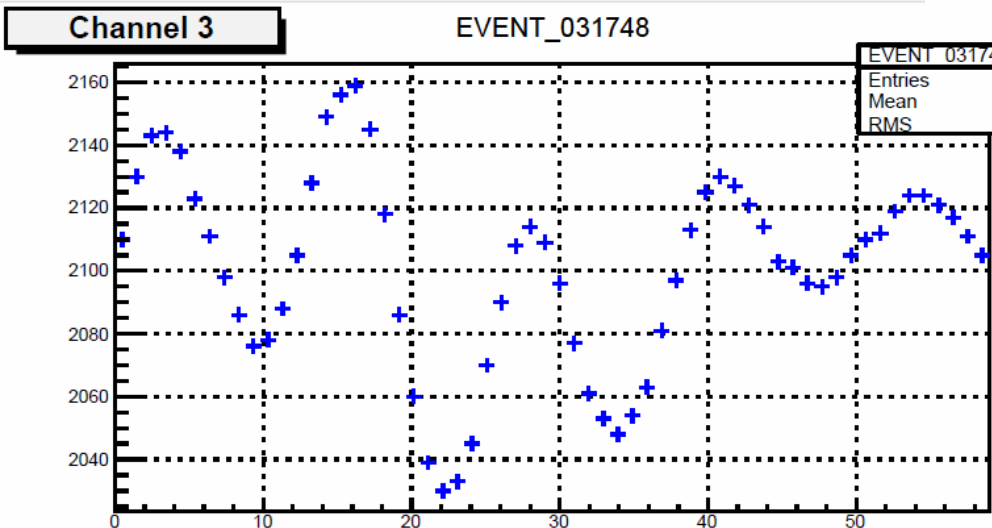




Основной сигнал в канале 5 (~ 2 МэВ)



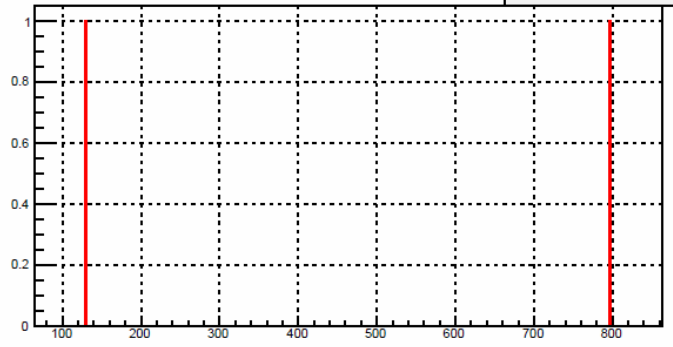
Соседние каналы



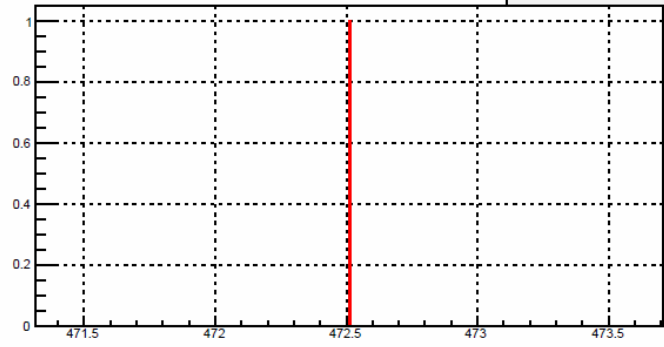


Взаимное влияние каналов

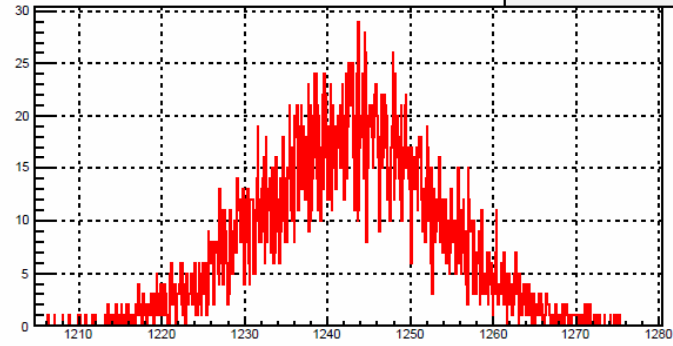
20140122/ch5_89.0mV. ParAmpDif Sum C3 0.0+0.0 [2]



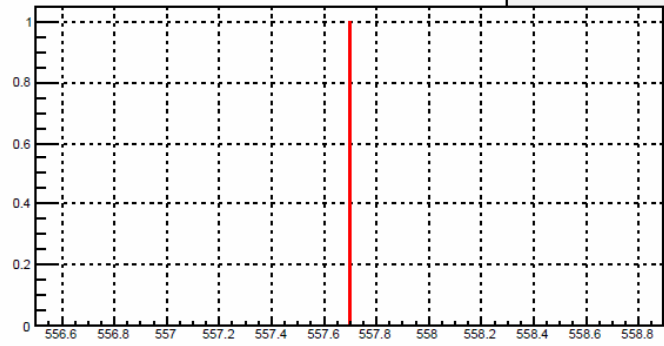
Sum C4 0.0+0.0 [1]



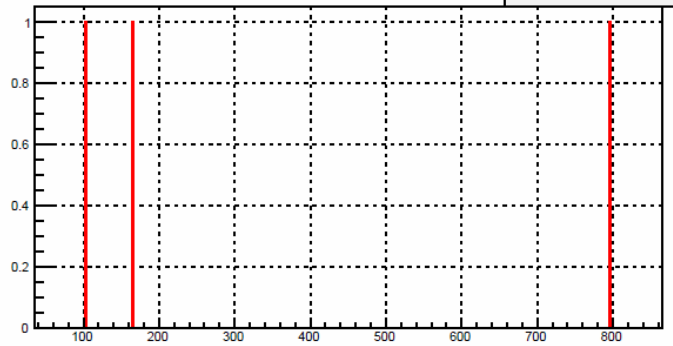
Sum C5 1242.6+10.5 [6446]



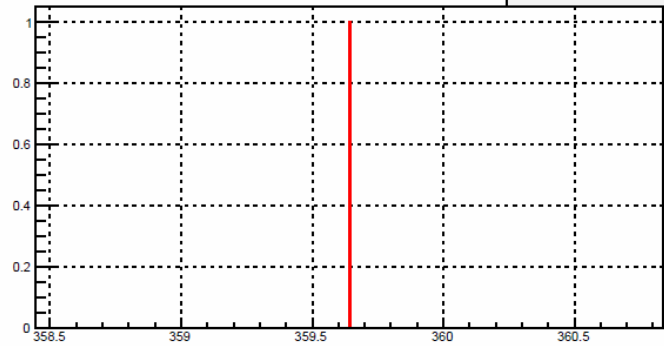
Sum C6 0.0+0.0 [1]



Sum C7 0.0+0.0 [3]



Sum C8 0.0+0.0 [1]





- ❑ ASF48 полностью удовлетворяет требованиям эксперимента
 - ❑ большая плотность каналов (576 детекторов=12 модулей)
 - ❑ энергетическое разрешение: $RMS=12\text{кэВ}$ даже с дешевым кабелем
 - ❑ self-trigger с одновременной независимой регистрацией сигналов

Планы:

- ❑ Измерения с каптоновым шлейфом малой емкости
- ❑ Программное обеспечение для сбора данных
- ❑ Автоматизация энергетической калибровки модулей
- ❑ Производство 16 модулей (13 рабочих + запас)



Спасибо за внимание!

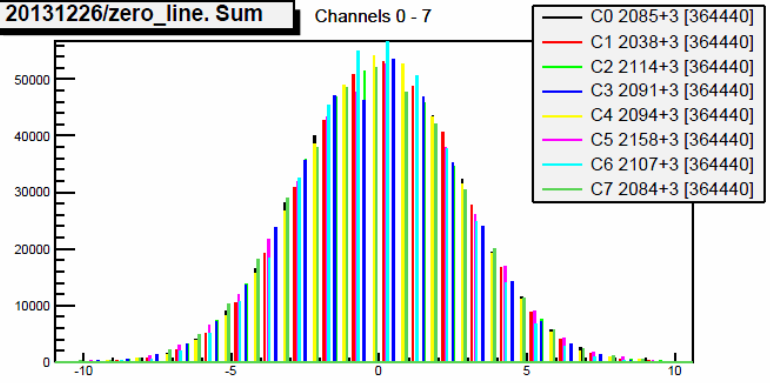




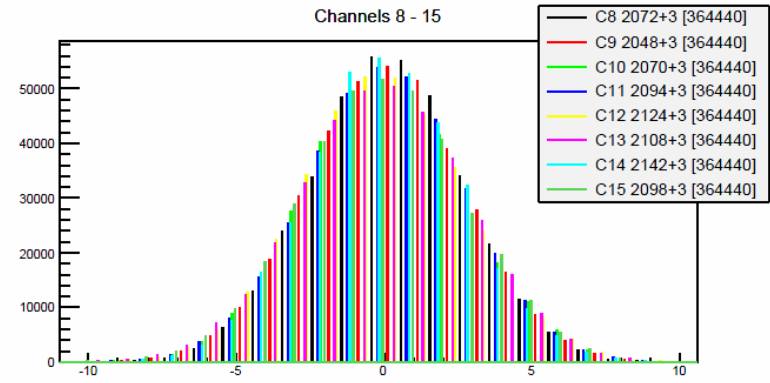
Пьедесталы всех каналов

20131226/zero_line.Sum

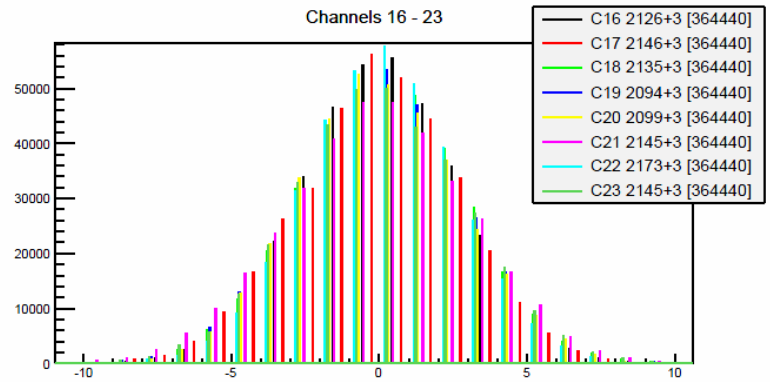
Channels 0 - 7



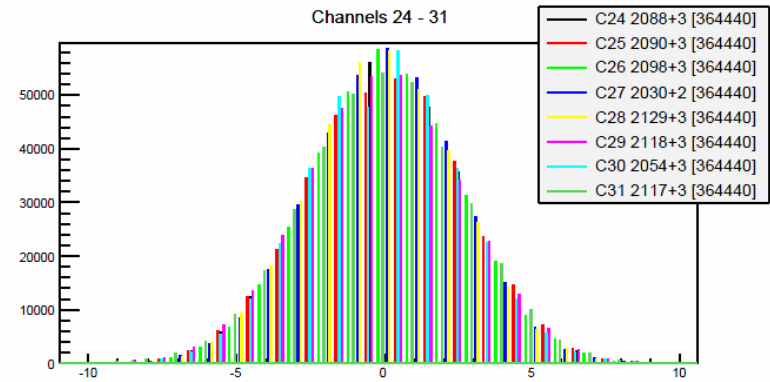
Channels 8 - 15



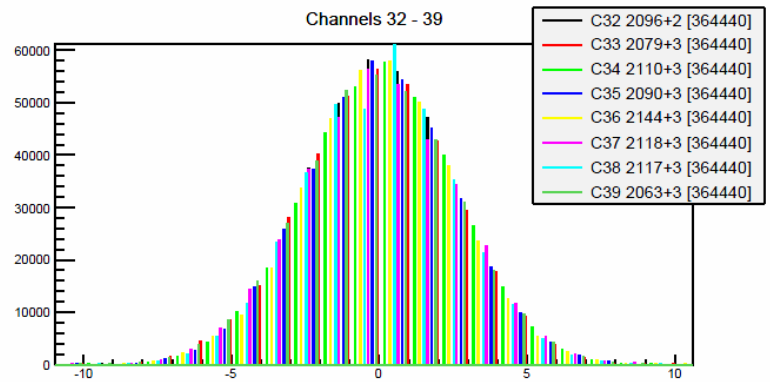
Channels 16 - 23



Channels 24 - 31



Channels 32 - 39



Channels 40 - 47

