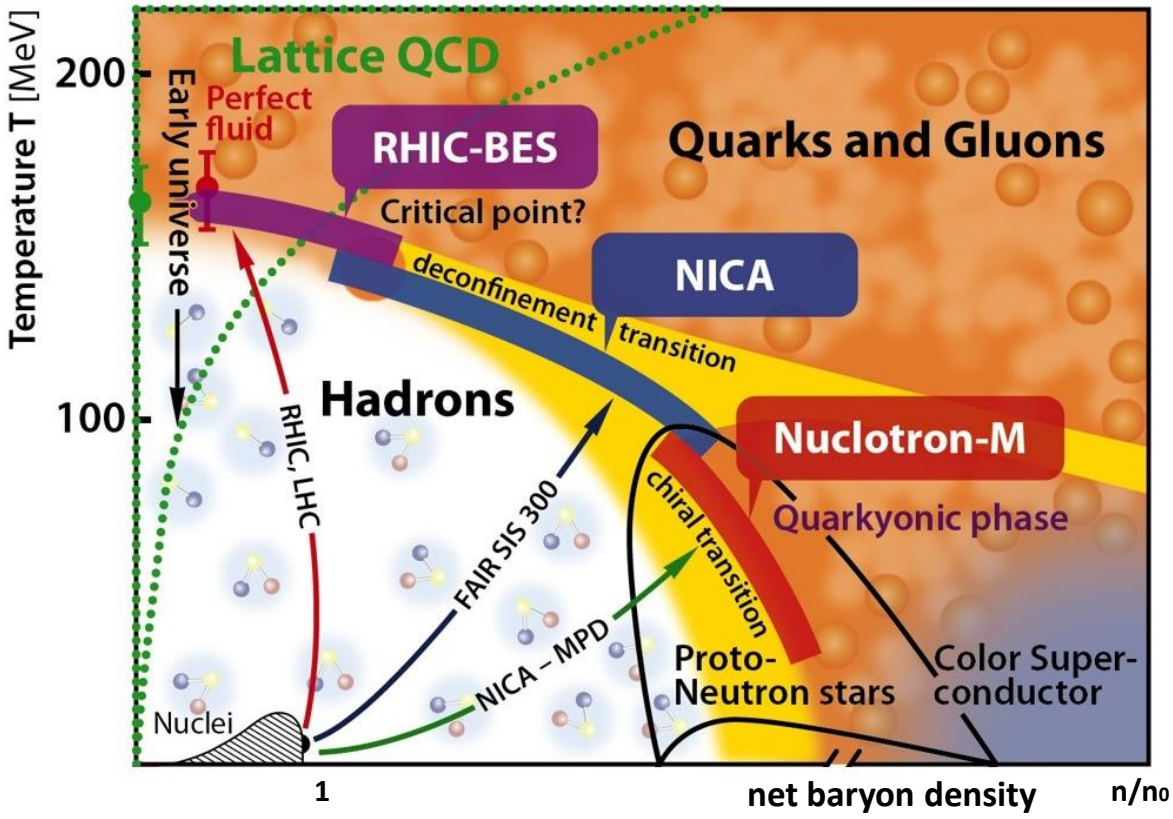
Исследование параметров модулей адронного калориметра установки MPD/NICA

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация)

Тимошенко Анастасия Олеговна

Институт Ядерных Исследований РАН

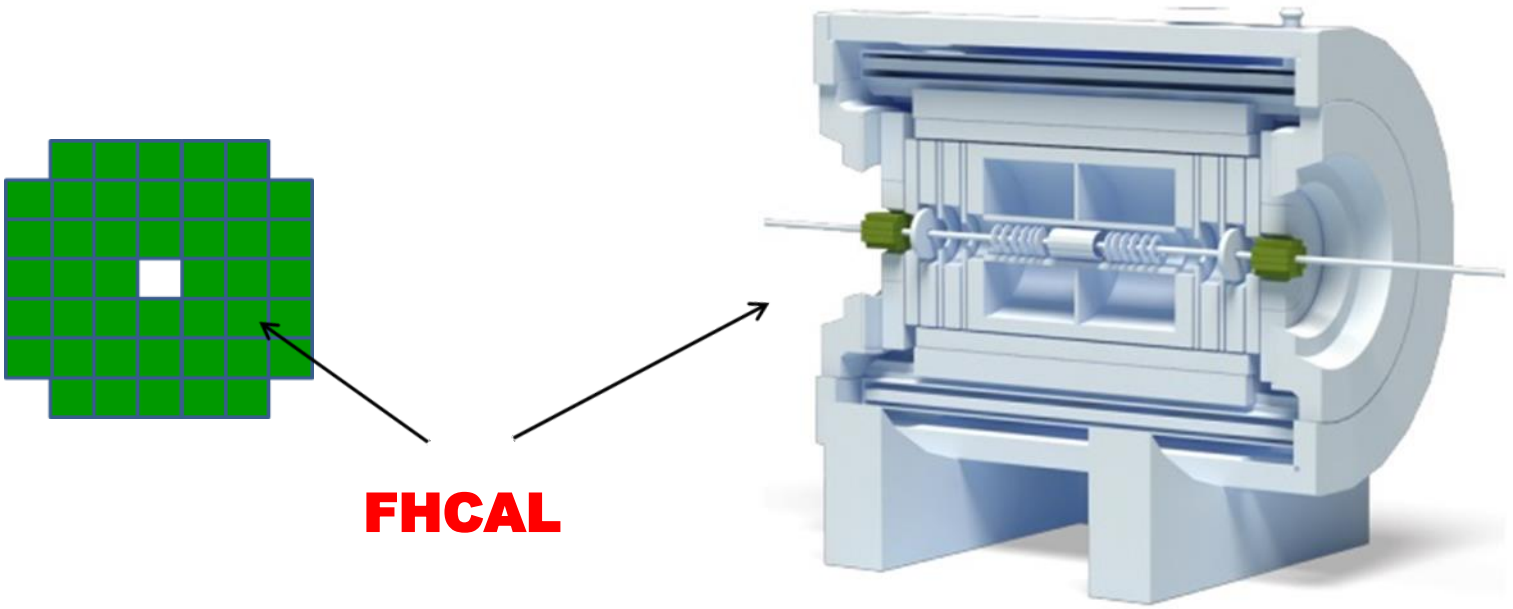
Физическая мотивация



- **Получение экспериментальных данных в области 2 – 10 ГэВ/нуклон**
- **Исследование свойств фазовых переходов и смешанной кварк-глюонной плазмы**
- **Поиск эффектов, связанных с деконфайнментом и восстановлением киральной симметрии**

Задачи переднего адронного калориметра на MPD

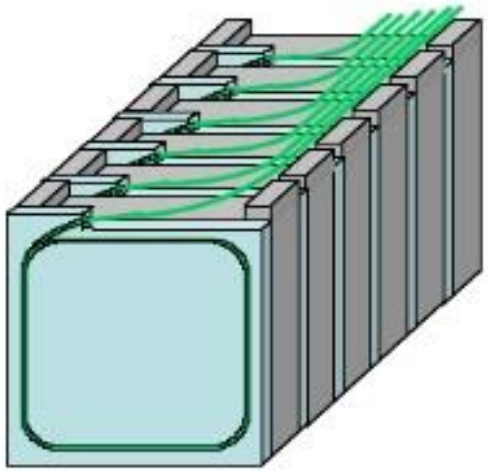
- **Определение центральности столкновений**
- **Определение плоскости реакции**



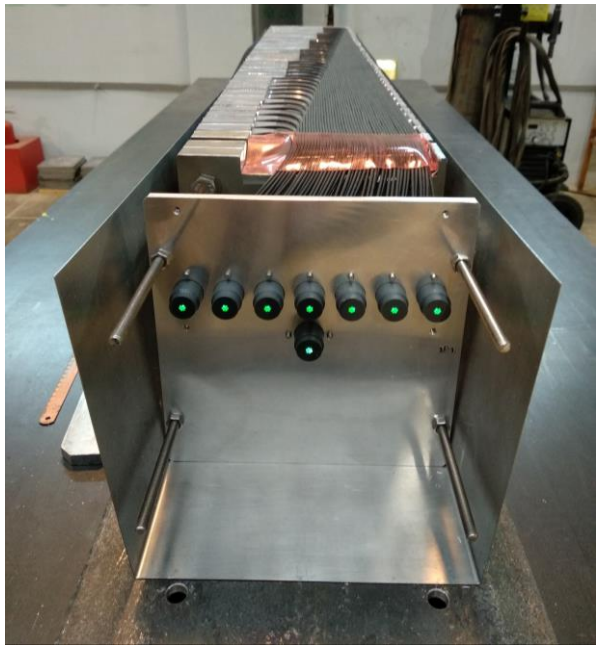
FHCAL

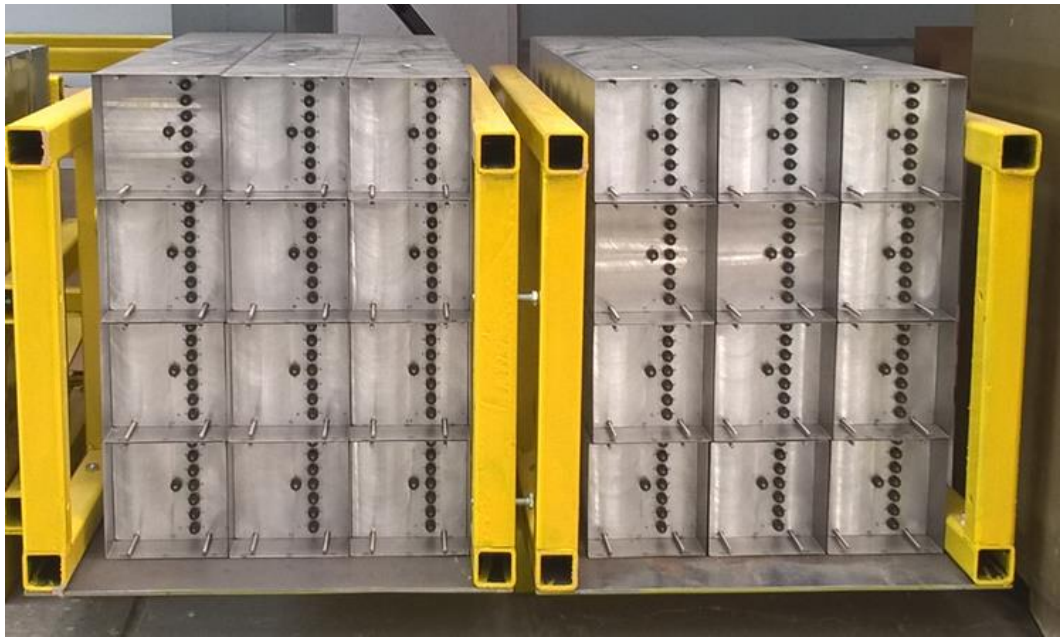
- 2 идентичные части калориметра расположены в 3.2 метрах от точки столкновения
- Допустимый акцептанс - $2.0 < \eta < 5.0$
- Состоит из 2 × 44 модулей
- Каждая часть примерно 1.1 м * 1.1 м

Передний адронный калориметр FHCal

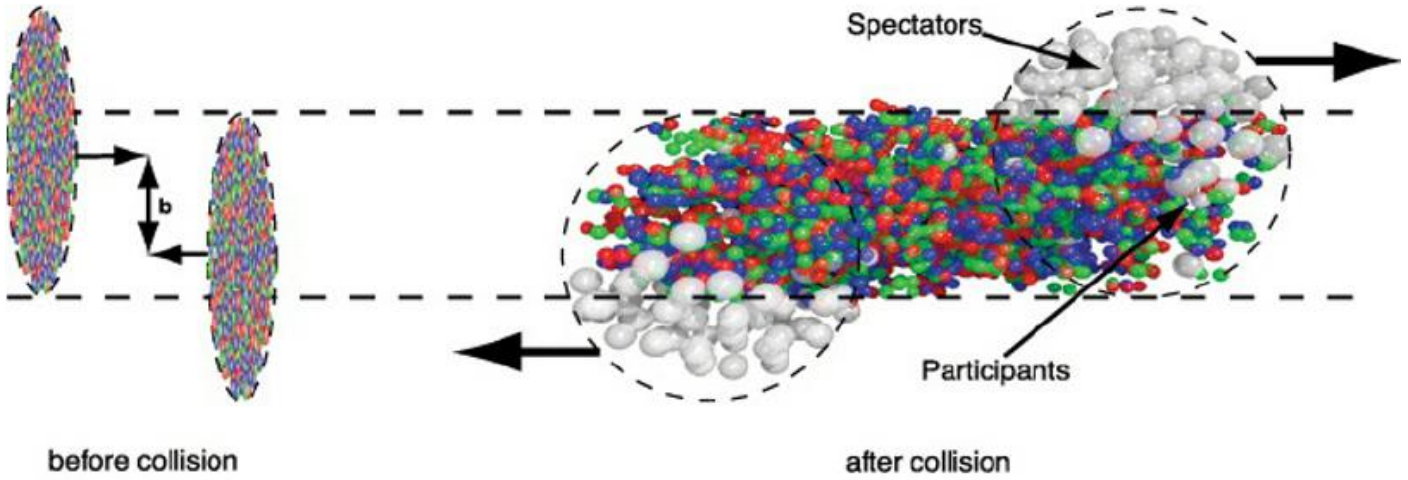


- поперечное сечение 15 × 15 см^2
- 42 пластины поглотителя адронного ливня и сцинтиллятора в отношении 4:1 (16 мм : 4 мм)
- 7 продольных секций в каждом модуле
- 7 фотодиодов Hamamatsu MPPC S12572-010C/P

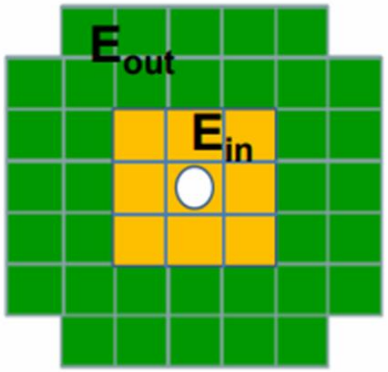


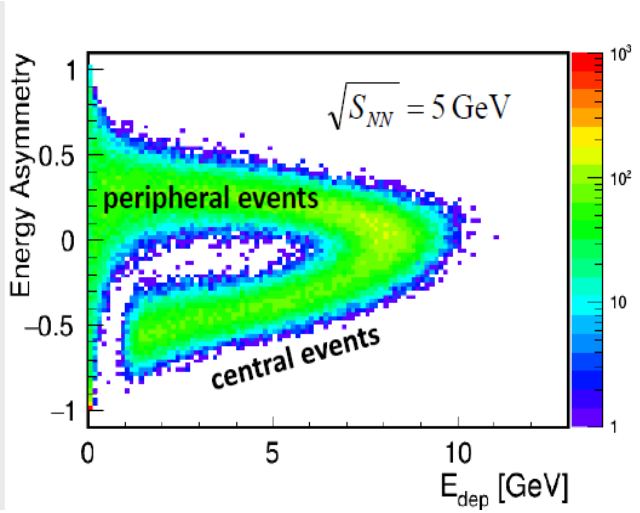


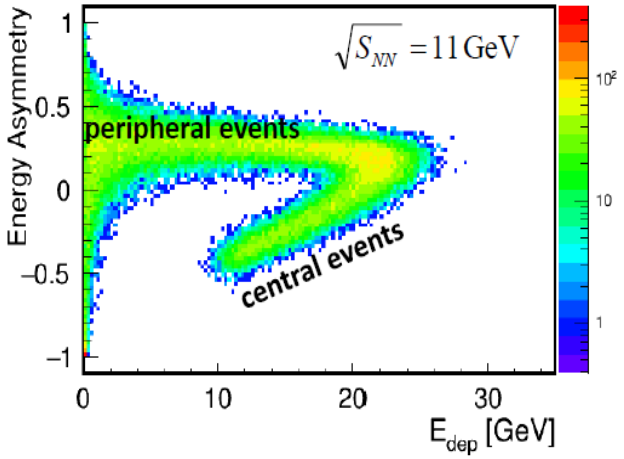
Определение центральности



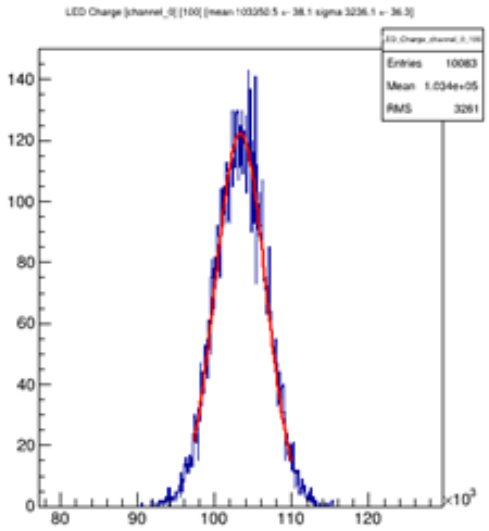
Принцип определения центральности ядро-ядерных столкновений



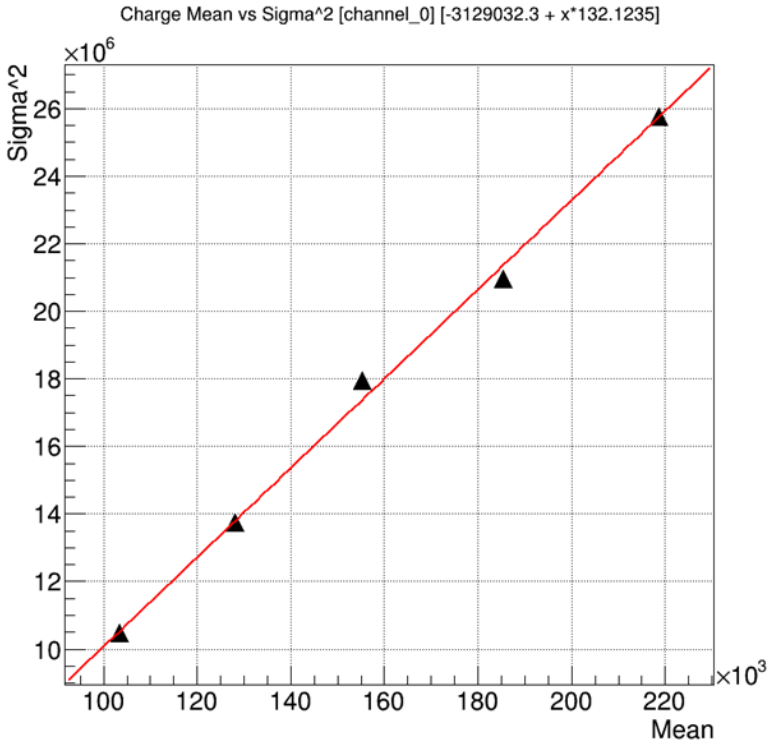


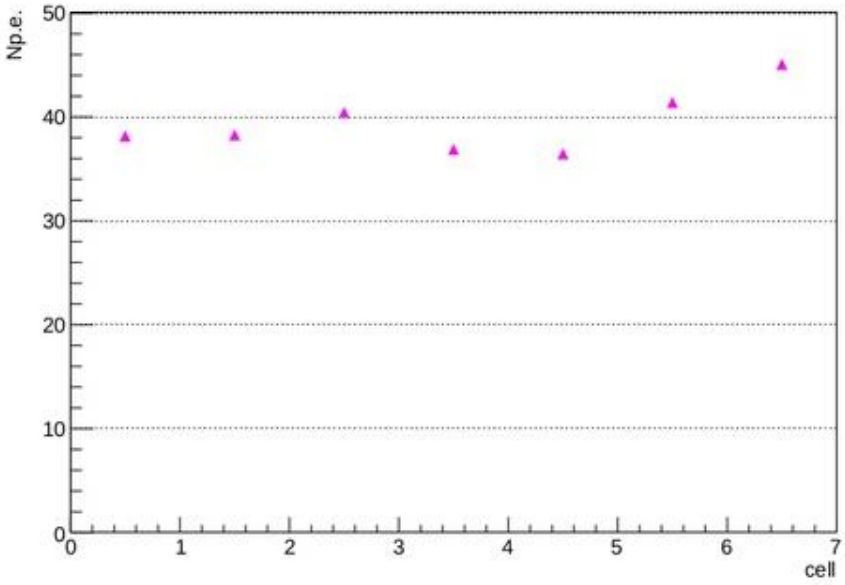


Абсолютная калибровка ADC



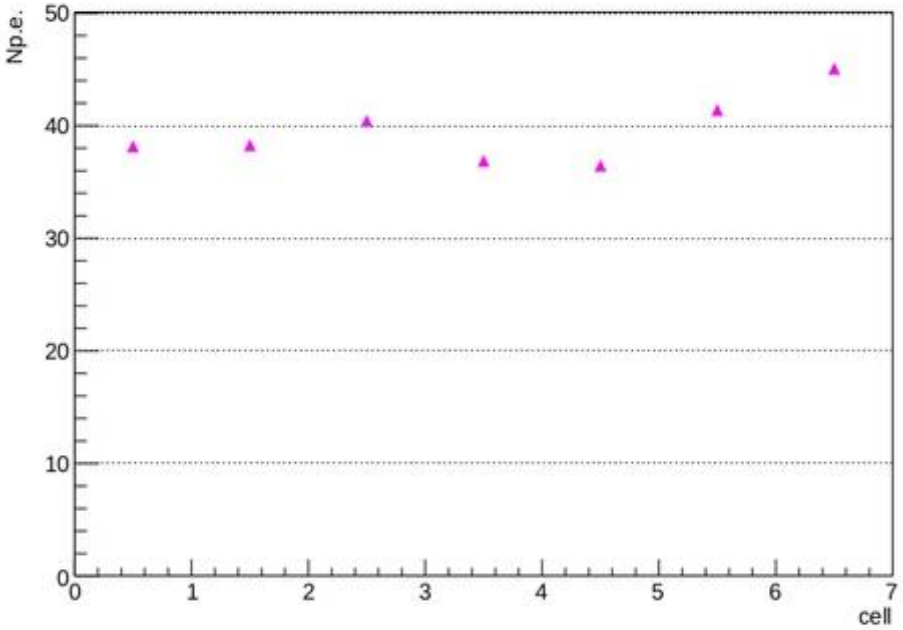
Пример полученного спектра амплитуд при абсолютной калибровке фотодиодов

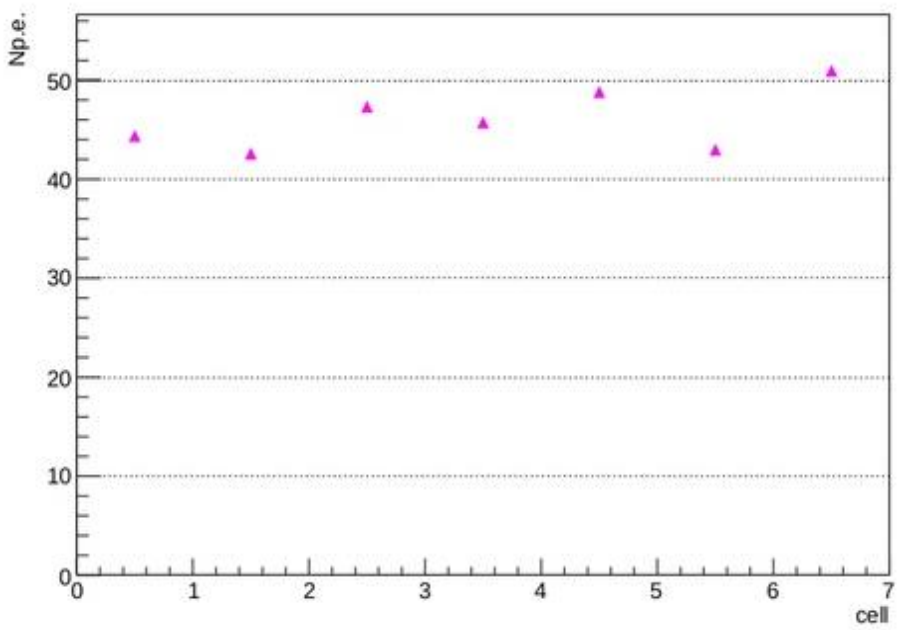




Величина Mean на рисунке означает число фотоэлектронов в спектре, величина дисперсии означает величину сигнала, выраженную в каналах ADC64

Абсолютная калибровка ADC



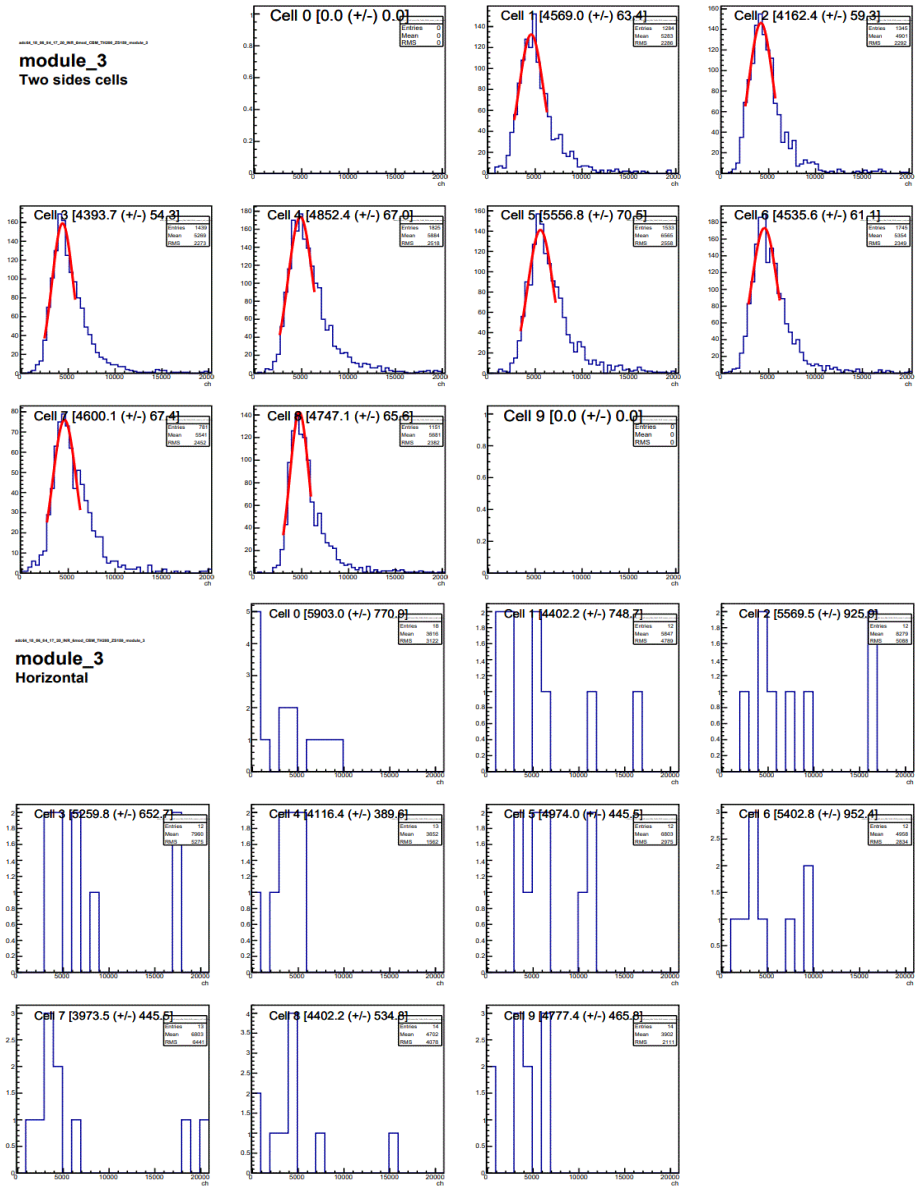


Световыход в секциях модуля до и после калибровки каналов ADC

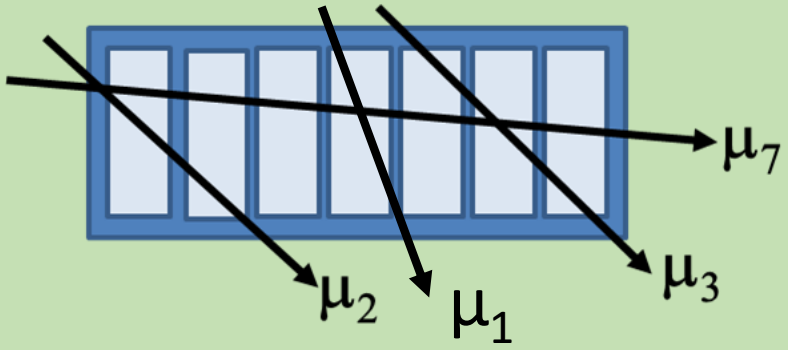
Увеличение световыхода на 10%

Сравнение методов отбора треков мюонов

Отбор по двум и трем соседним ячейкам



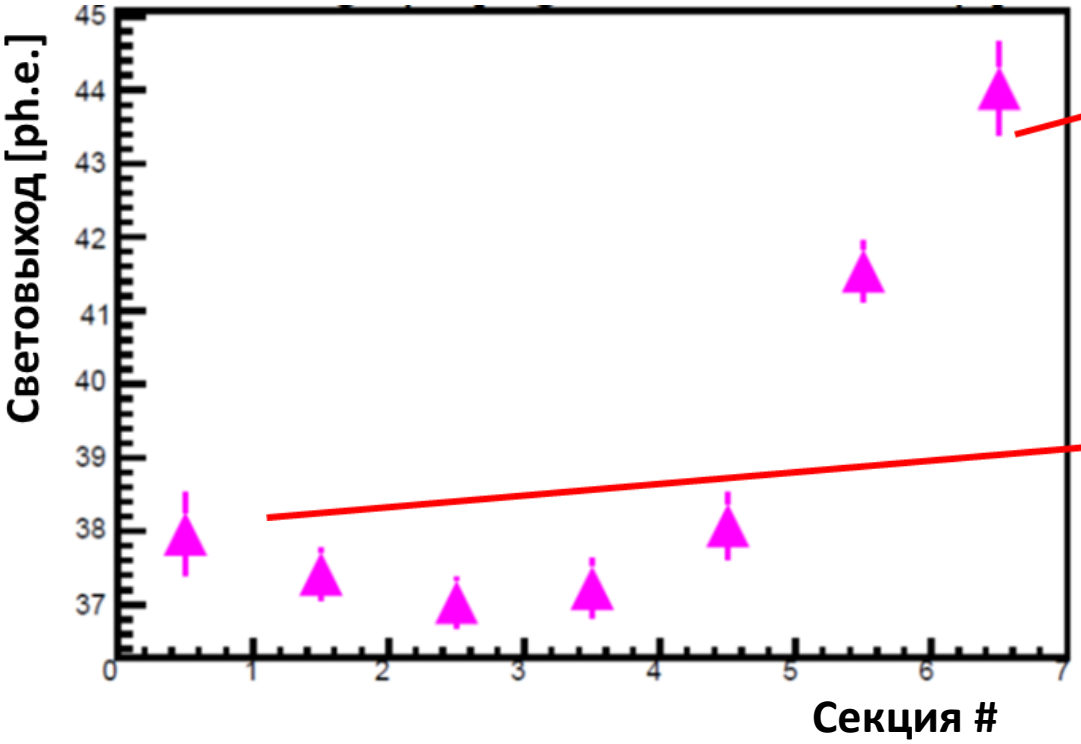
μ1 – много шумов электроники
μ2 – нет данных для крайних секций
μ7 – мало событий



Сравнение результатов для отбора по горизонтальным мюонам и по трем ячейкам

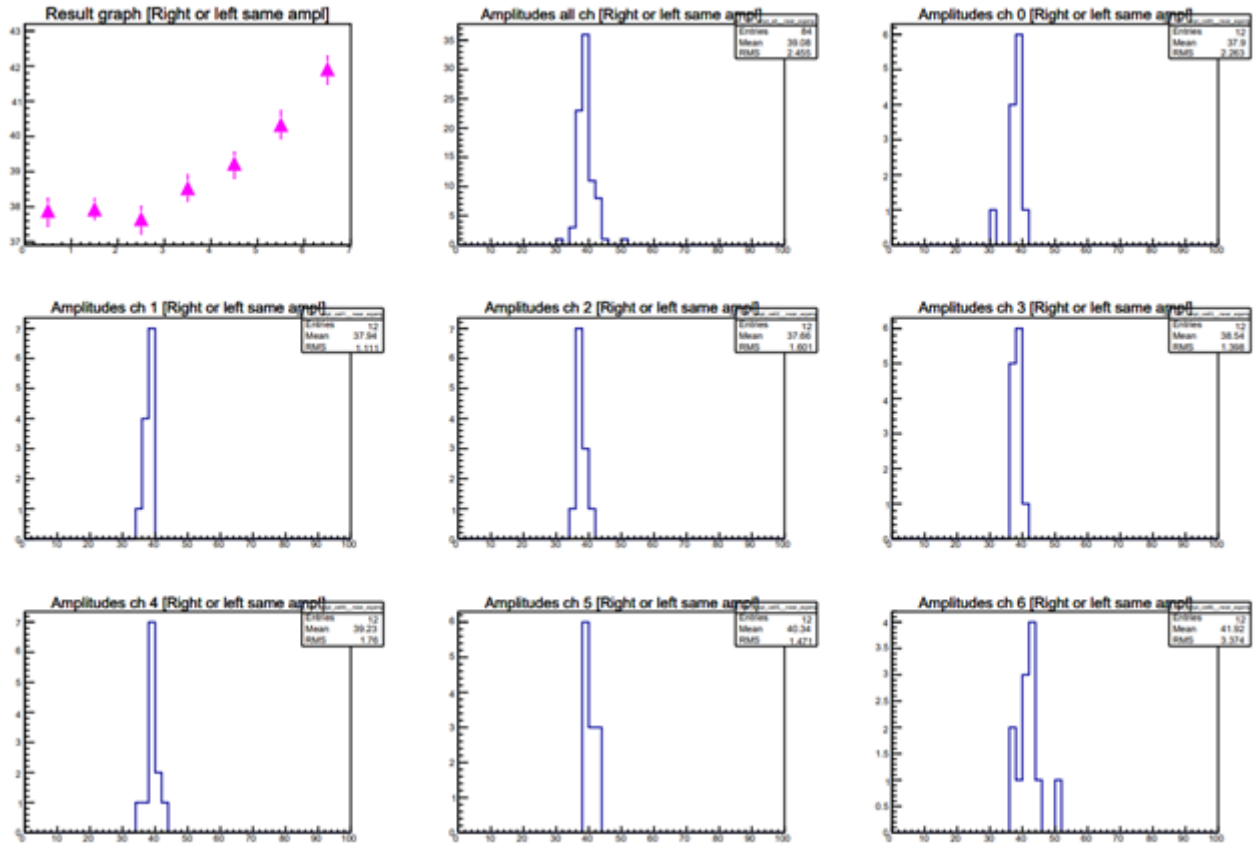
Калибровка модулей FHCal

Световыход в каждой секции зависит от длины оптоволокна и от его изгиба



Средний световыход для 50 модулей

Результаты



Значение световыхода в фотоэлектронах для секций модуля калориметра.

Заключение

- Создание экспериментальной установки по исследованию параметров модуля калориметра.
- Разработана методика абсолютной калибровки электронных каналов съема сигнала в количестве фотоэлектронов.
- Разработана процедура определения световыхода в продольных секциях модулей.
- Разработана методика отбора геометрических треков космических мюонов.
- Получены паспортные данные по световыходу продольных секций всех модулей калориметра.
- Показано, что световыход определяется длиной WLS-волокна и является максимальным для последней секции.