

Критерии отбора наложенных кластеров в калориметре PHOS от продуктов распада нейтральных пионов

В.А. Кусков

НИЯУ МИФИ

Кафедра №40 «Физика элементарных частиц»

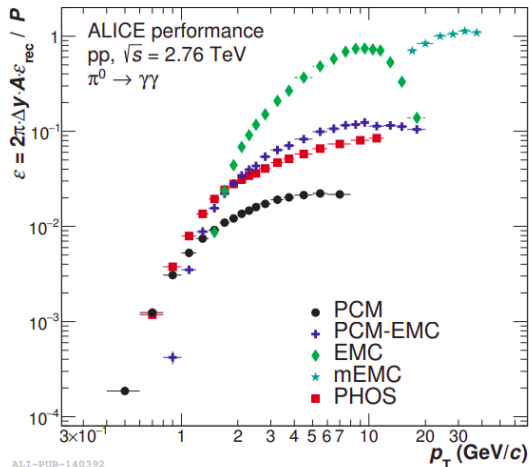
31 мая 2021 г.

В состав детектора ALICE входит фотонный спектрометр (PHOS), разработанный для измерения энергии фотонов и нейтральных мезонов, т.е. с его помощью можно изучать подавления выхода адронов и прямые фотоны. Однако, при высоких энергиях налетающих мезонов, кластеры от продуктов распада сливаются, что делает неэффективными привычный метод реконструкции нейтральных мезонов (метод инвариантных масс).

Цель данной работы — выявление критериев отбора наложенных кластеров калориметра PHOS от нейтральных пионов с высокими поперечными импульсами.

Эффективность реконструкции π^0

При высоких поперечных импульсах родительских пионов, фотоны рождаются под узким углом открытия \rightarrow при высоких энергиях кластеры от дочерних частиц пересекаются.

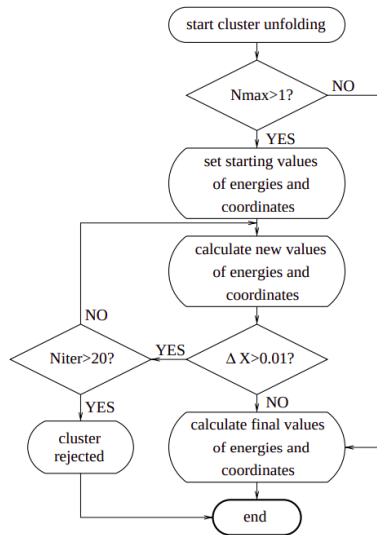


- Для EMCal эффективность начинает падать при $p_T = 10$ ГэВ;
- Для PHOS спад начинается при $p_T = 20$ ГэВ.

Общий отбор кластеров

При анализе отбирались лишь кластеры, которые при анфолдинге остались с одним локальным максимум, т.е. либо кластеры от одной частицы, либо кластеры, которые не удалось разделить алгоритмом анфолдинга.

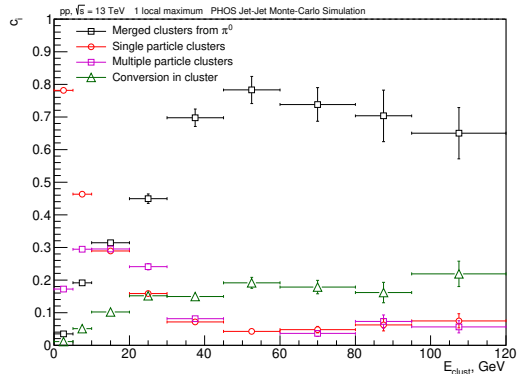
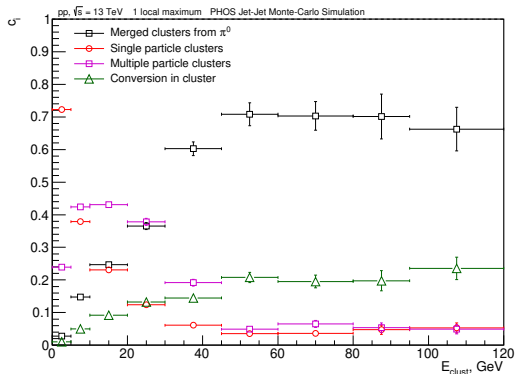
Параметры	Значение
Кол-во ячеек	>1
Минимальная энергия, МэВ	300
Максимальная энергия, ГэВ	120
Время пролета, нс	25
Главная ось, см ²	0.2
CPV, σ	2.5



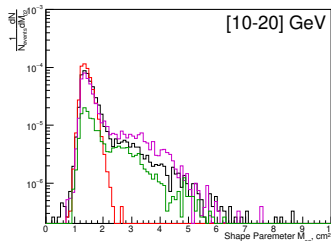
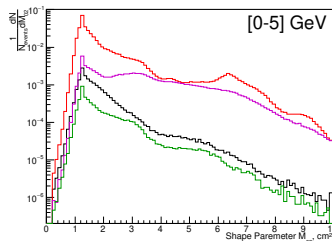
Отбор наложенных кластеров

Наложенные кластеры были отобраны по следующим категориям:

- два фотона непосредственно от π^0 ;
- один фотон от π^0 и конверсию от второго фотона / конверсия двух фотонов;
- продукты от распада Далица (в том числе и конверсию фотона).

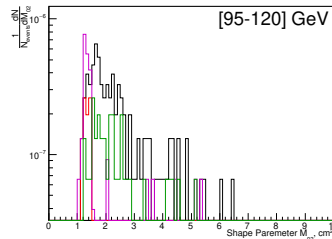
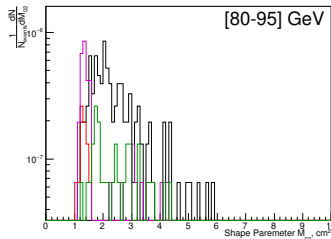
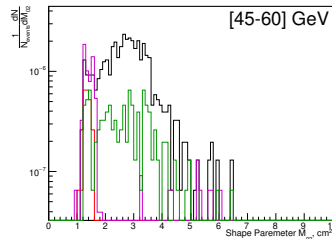


Распределение кластеров по главной оси формы ливня

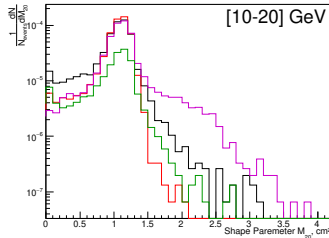
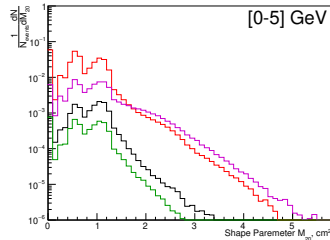


— Merged clusters
— Single particle clusters
— Multiple particle clusters
— Conversation clusters

pp, $\sqrt{s} = 13$ TeV
1 local maximum
PHOS Jet-Jet Monte-Carlo Simulation

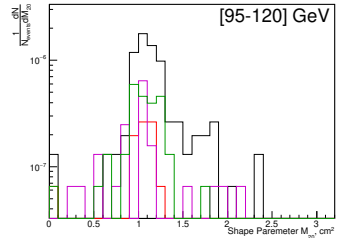
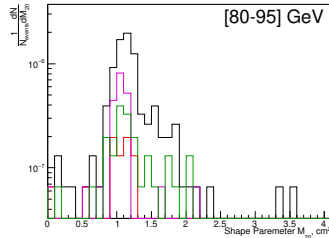
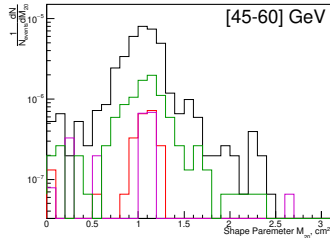


Распределение кластеров по малой оси формы ливня

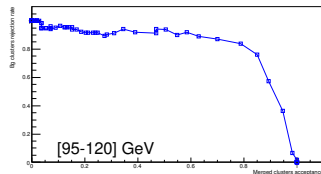
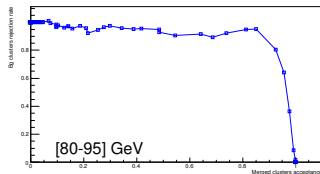
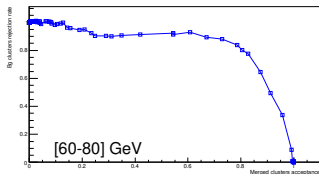
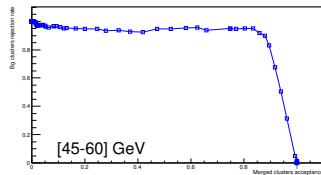
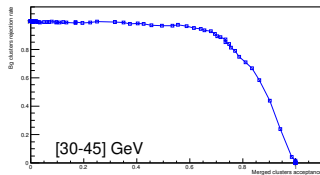
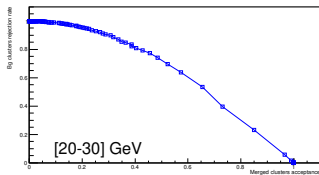
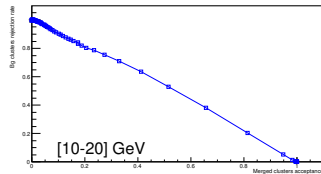
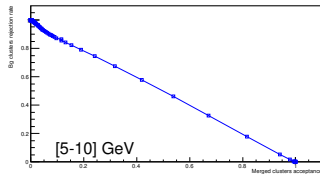
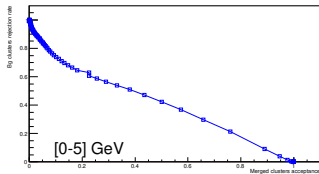


— Merged clusters
— Single particle clusters
— Multiple particle clusters
— Conversation clusters

pp, $\sqrt{s} = 13$ TeV
1 local maximum
PHOS Jet-Jet Monte-Carlo Simulation

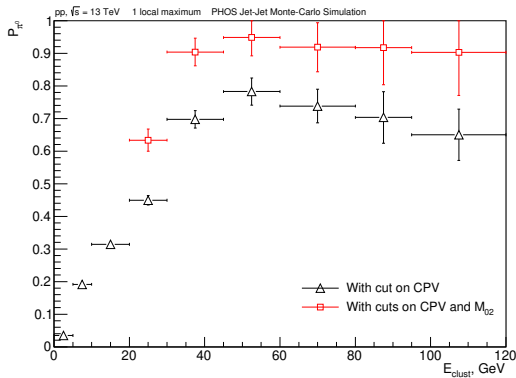


Отбор наложенных кластеров



Чистота отобранных наложенных кластеров

Для увеличения чистоты отбора наложенных кластеров был наложен критерий на отсечение 80% фоновых кластеров в каждой энергетической области, начиная с 20 ГэВ.



Ограничение по λ_{long}^2 и соответствующее значение принятых наложенных кластеров:

20–30 ГэВ	40.5%	2.1 см ²
30–45 ГэВ	75.6%	2.0 см ²
45–60 ГэВ	89.4%	1.6 см ²
60–80 ГэВ	80.6%	1.7 см ²
80–95 ГэВ	92.5%	1.5 см ²
95–120 ГэВ	78.8%	1.6 см ²

В данной работе:

- Отобраны кластеры PHOS с одним локальным максимумом.
- Разработан алгоритм по отбору наложенных кластеров от π^0 .
- Получены ограничения по главной оси формы ливня — чистота отобранных наложенных кластеров не падает ниже $(90.3 \pm 13.2)\%$

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!