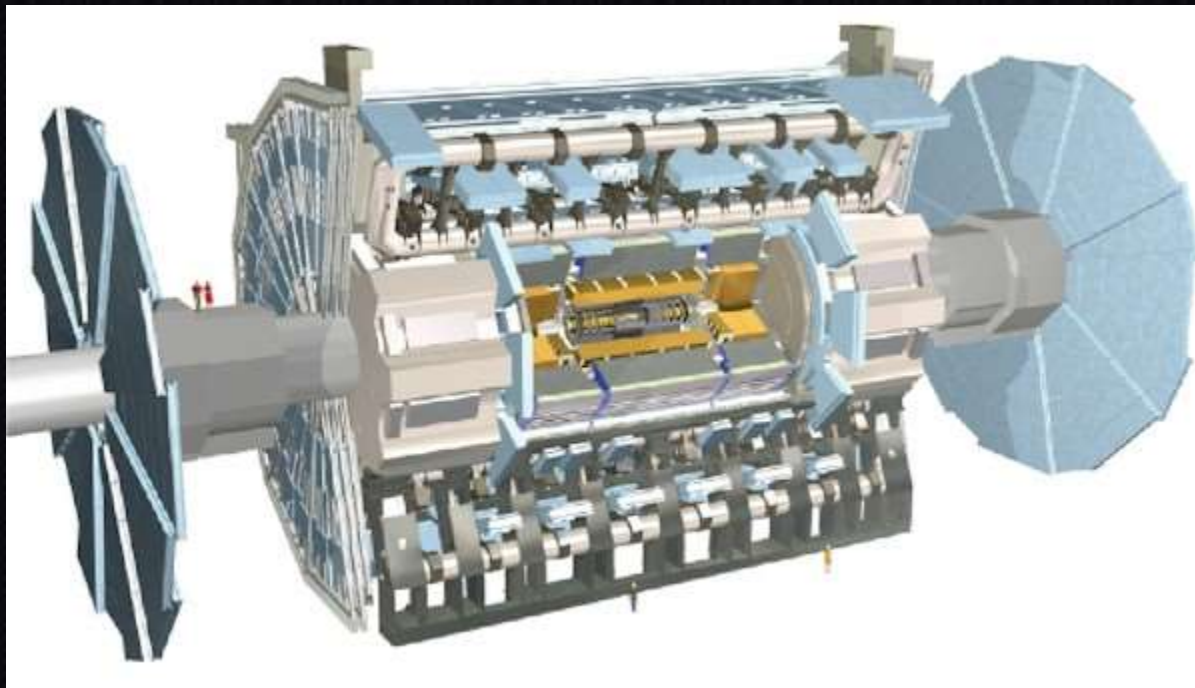


Институт ядерной физики и технологий  
Кафедра №40 «Физика элементарных частиц»

МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ОБРАЗОВАНИЯ ПАРЫ ЛЕГКИХ ВЕКТОРНЫХ  
МЕЗОНОВ В УЛЬТРАПЕРИФЕРИЧЕСКИХ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ ТЯЖЕЛЫХ ИОНОВ В  
УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА ATLAS



Общий вид детектора ATLAS

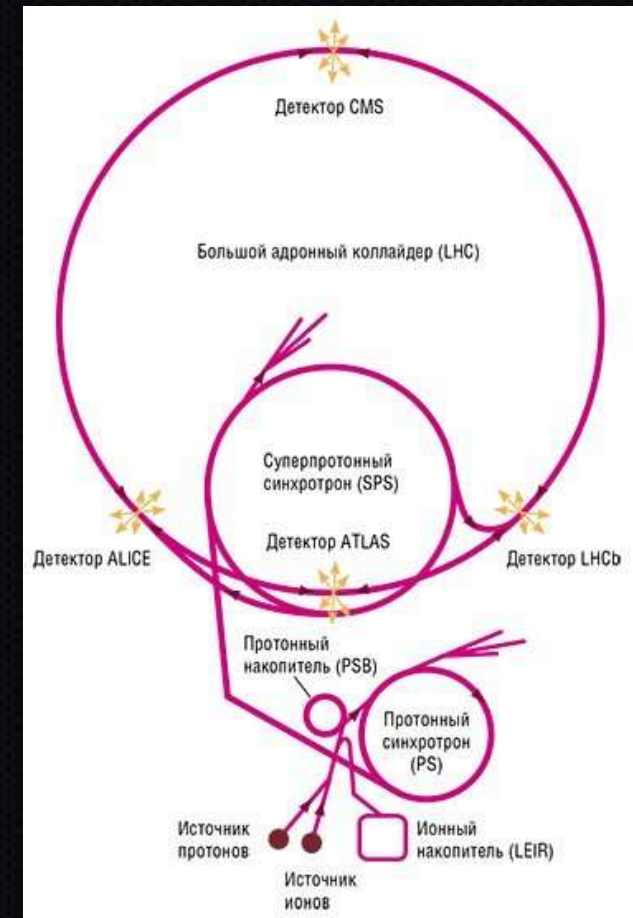
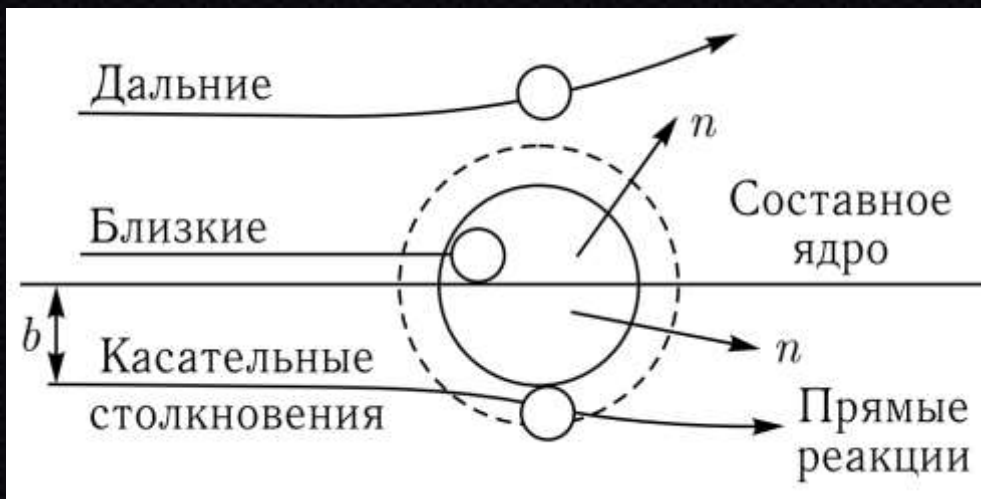


Схема ускорительного комплекса CERN и расположения основных детекторов Большого адронного коллайдера LHC



← Классификация взаимодействий тяжелых ионов по прицельному параметру

Meson	Au+Au, RHIC $\sigma(\text{mb})$	Pb+Pb, LHC $\sigma(\text{mb})$	Meson	Pb+Pb, LHC $\sigma(\text{mb})$
			$\rho^0\rho^0$	8,8
$\rho^0$	590	5200	$\omega\omega$	0,073
$\omega$	59	490	$\phi\phi$	0,076
$\phi$	39	460	$\rho^0\omega$	1,6
$J/\psi$	0.29	32	$\rho^0\phi$	1,6
$\Upsilon$		150 $\mu\text{b}$	$\rho^0J/\psi$	0,2

Сечения образования основных частиц в ультрапериферических столкновениях

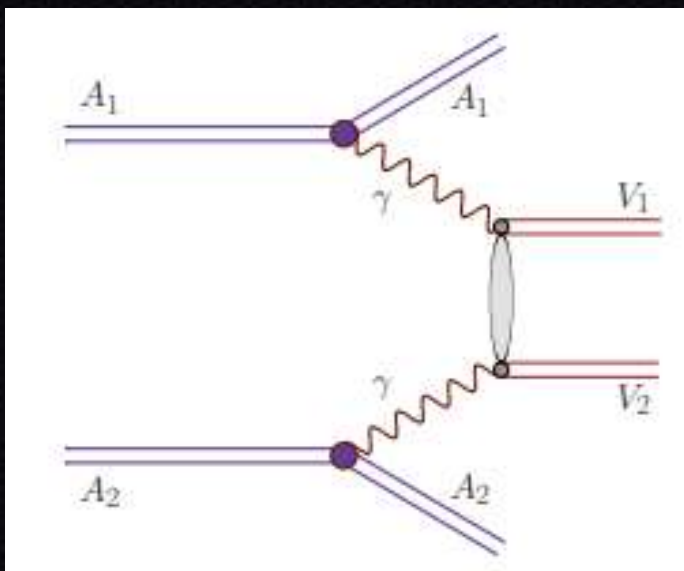


Диаграмма образования пары векторных мезонов

Процесс полного моделирования можно разделить на три основных этапа: генерация событий, симуляция и реконструкция

На этапе симуляции происходит симуляция детектирования частиц реальным детектором. Среда детектора и его устройство, а также различные взаимодействия частиц смоделированы в пакете Монте-Карло Geant4 проектом ATLAS.

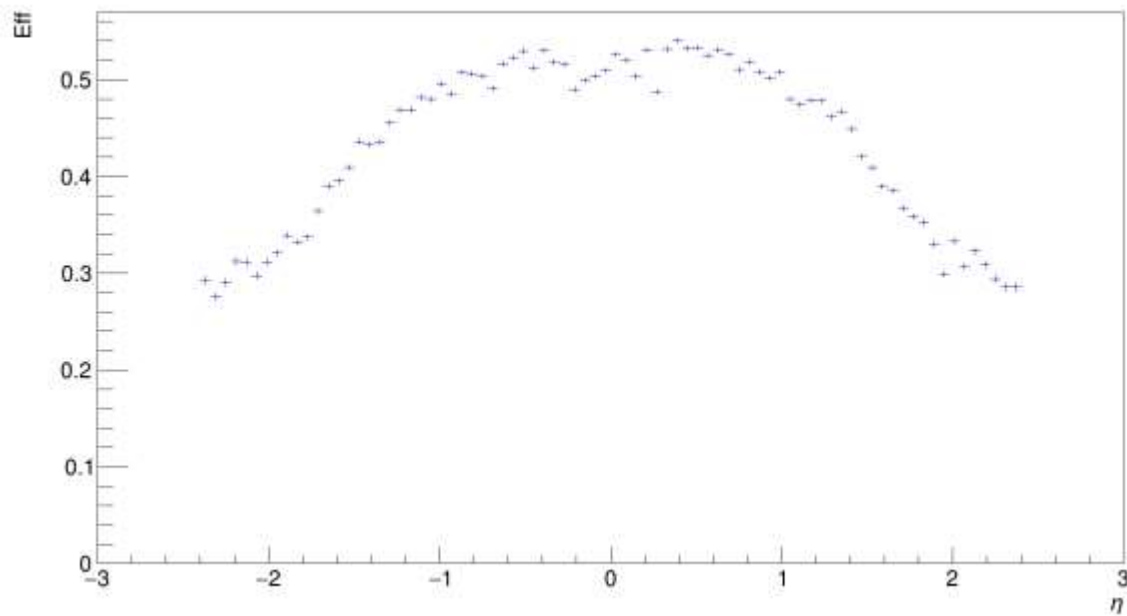
На этапе реконструкции набор данных проходит те же алгоритмы, что используются для реконструкции реальных данных ATLAS.

Two-Photon Channels	
Particle	Jetset ID
$e^+e^-$ pair	11
$\mu^+\mu^-$ pair	13
$\tau^+\tau^-$ pair	15
$\tau^+\tau^-$ pair, polarized decay	10015*
$\rho^0$ pair	33
$a_2(1320)$ decayed by PYTHIA	115
$\eta$ decayed by PYTHIA	221
$f_2(1270)$ decayed by PYTHIA	225
$\eta'$ decayed by PYTHIA	331
$f_2(1525) \rightarrow K^+K^-(50\%), K^0\bar{K}^0(50\%)$	335
$\eta_c$ decayed by PYTHIA	441
$f_0(980)$ decayed by PYTHIA	9010221

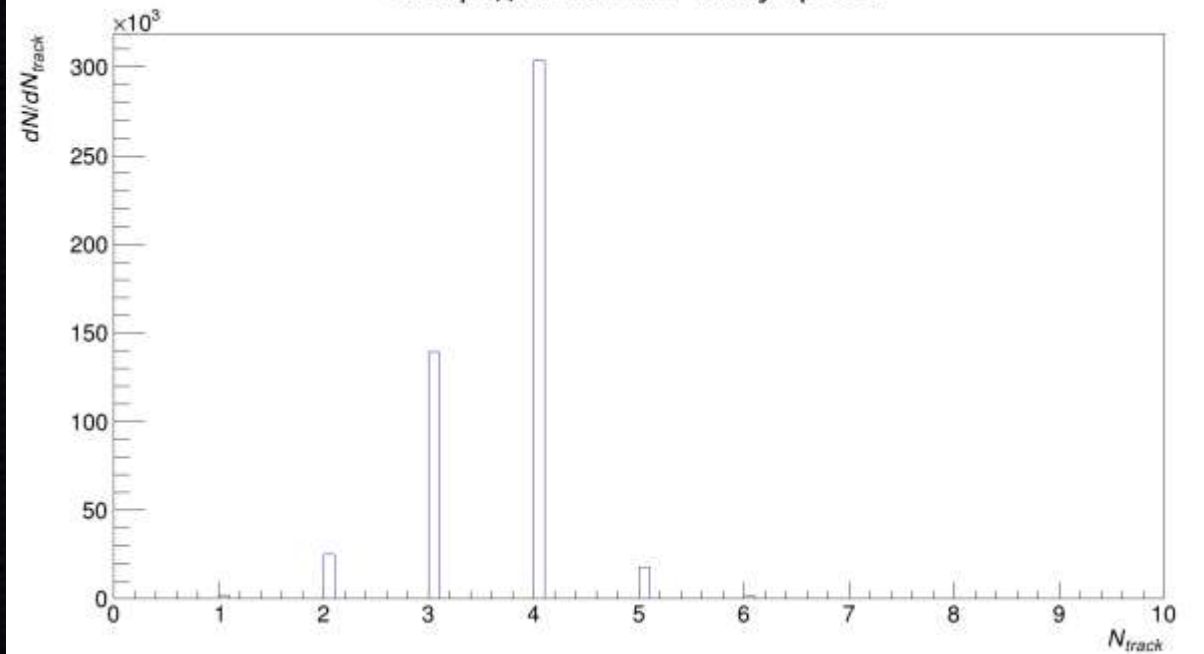
## Обязательные критерии отбора:

- $N_{track} = 4$
- $\sum Q = 0$
- $|\eta| < 2.4$
- $|d_0| < 1.5$

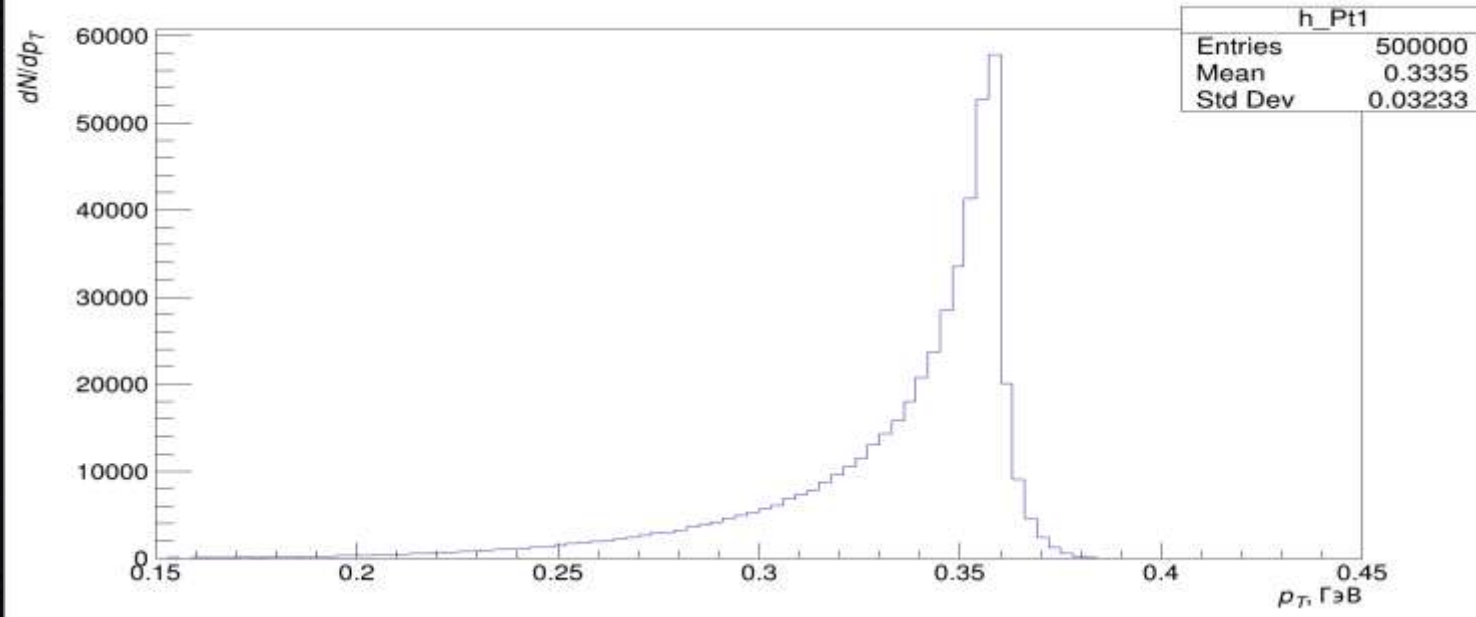
Эффективность по  $\eta$  системы из четырех заряженных пионов



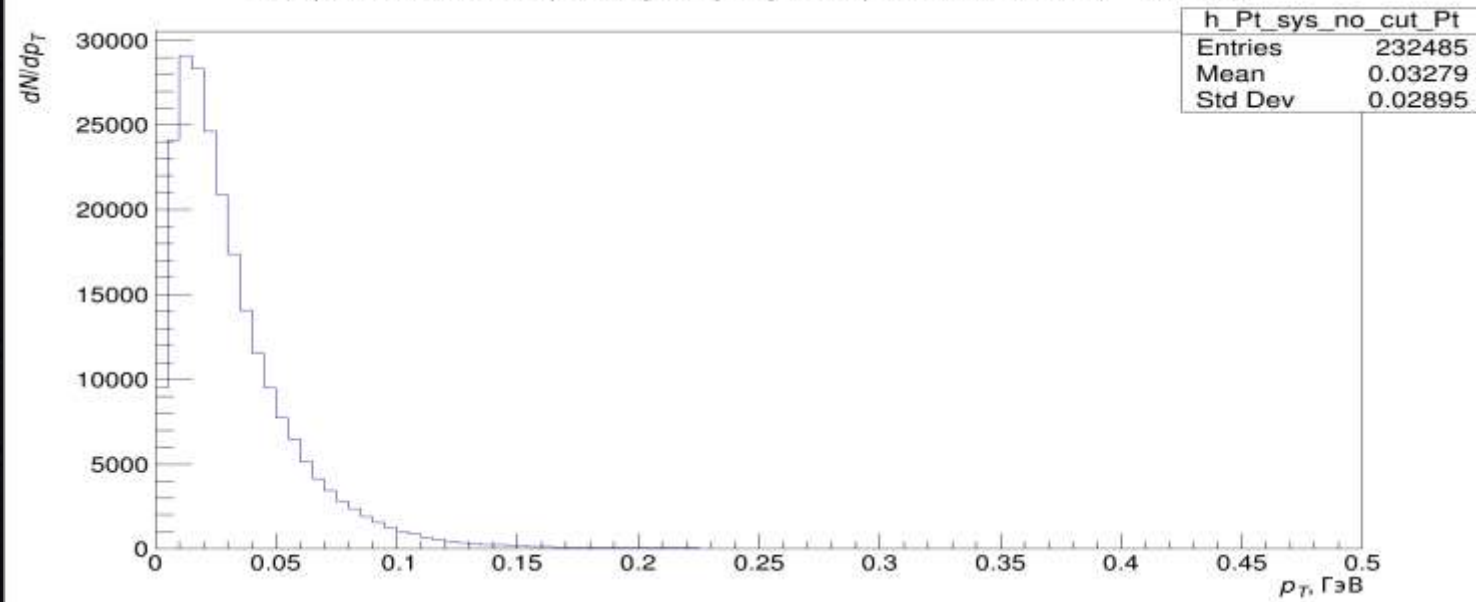
Распределение по числу треков



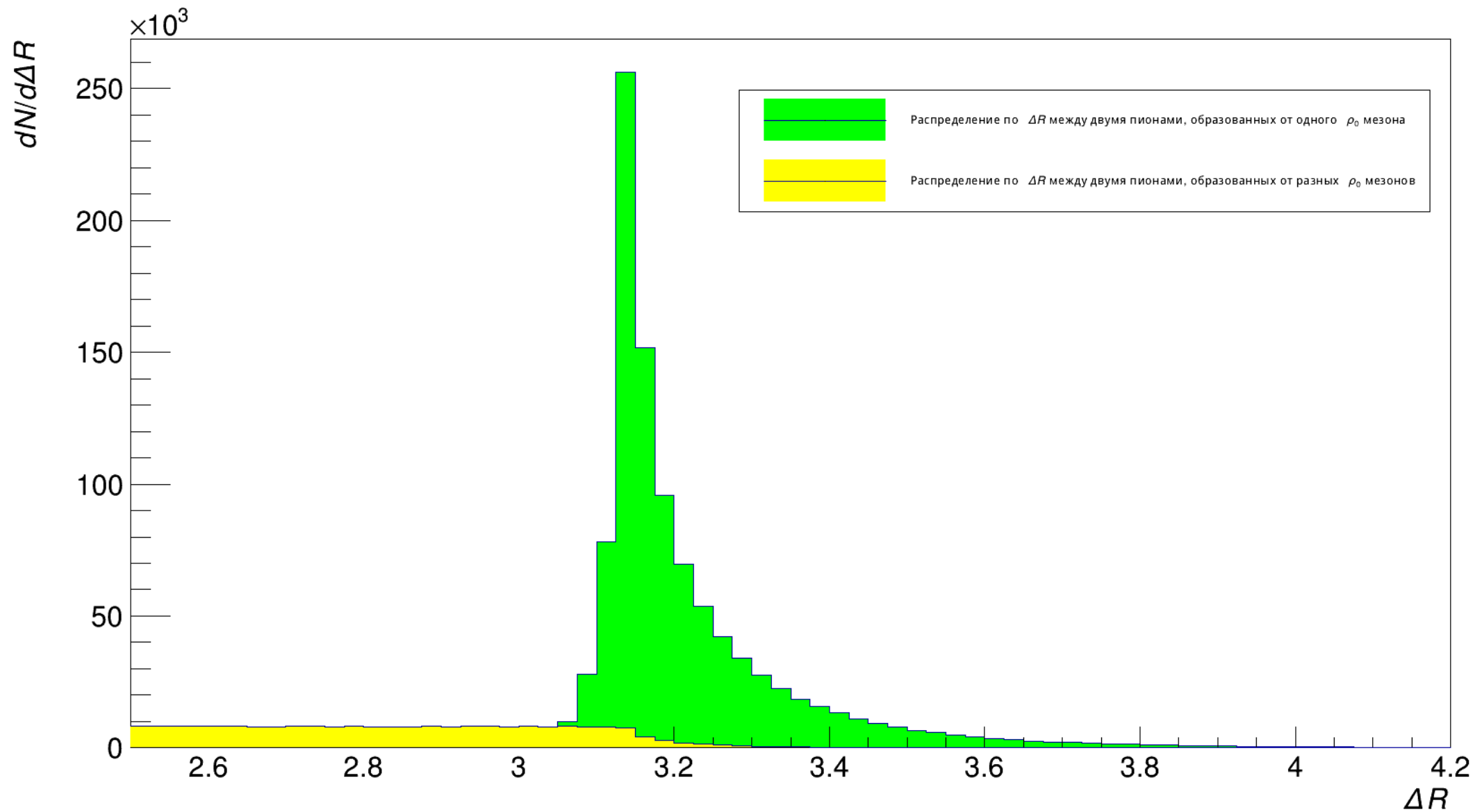
Распределение по поперечному импульсу заряженного пиона



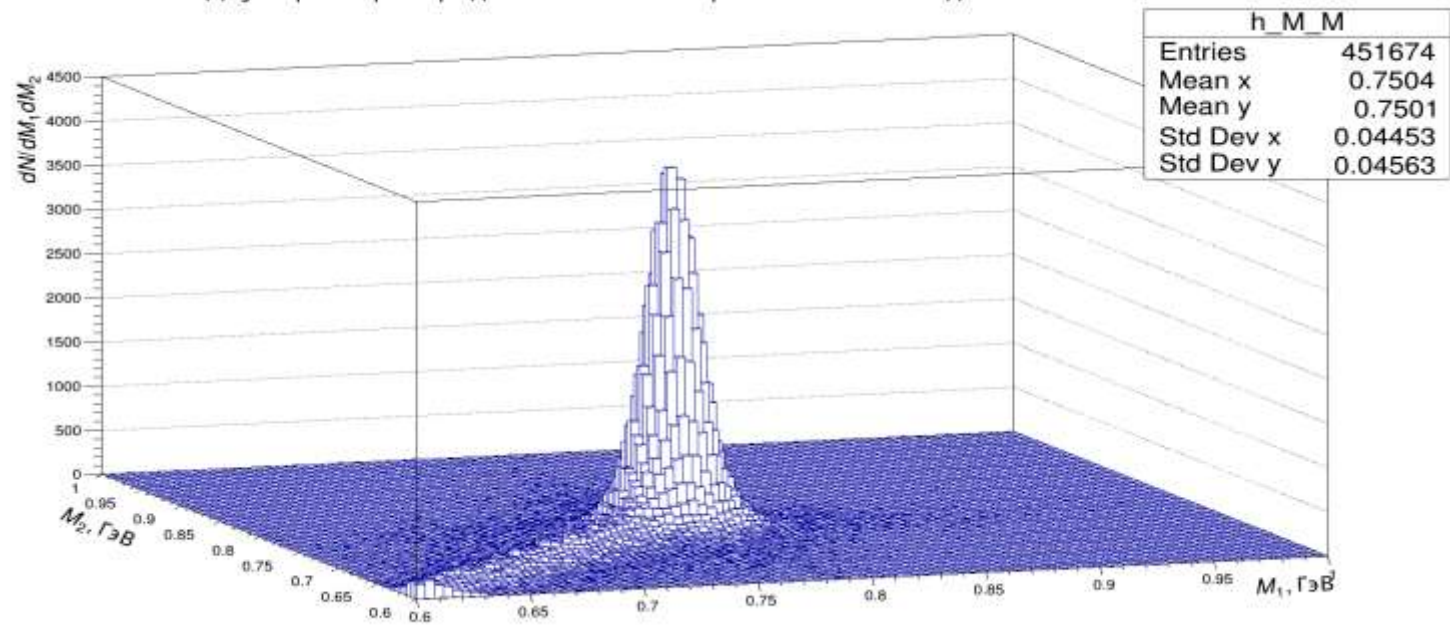
Распределение по поперечному импульсу без ограничения системы  $\pi^+\pi^-\pi^+\pi^-$



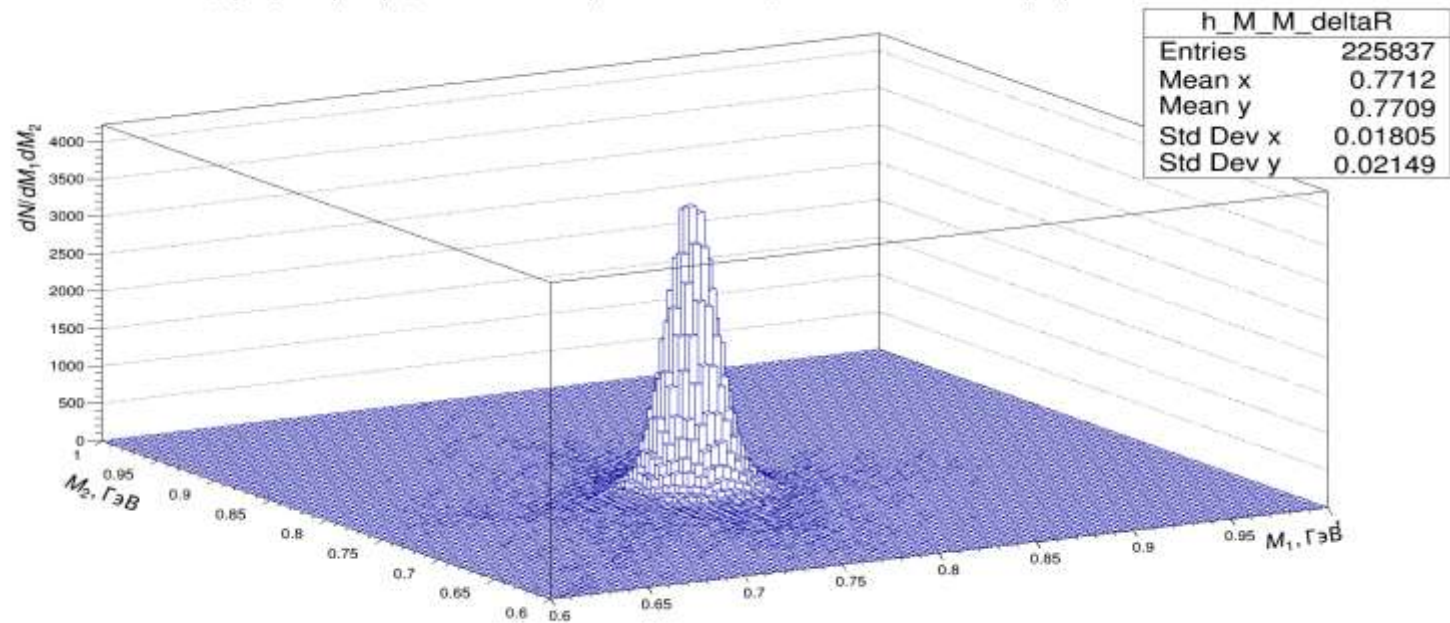
$$\Delta R = \sqrt{(\Delta\varphi^2 + \Delta\eta^2)}$$



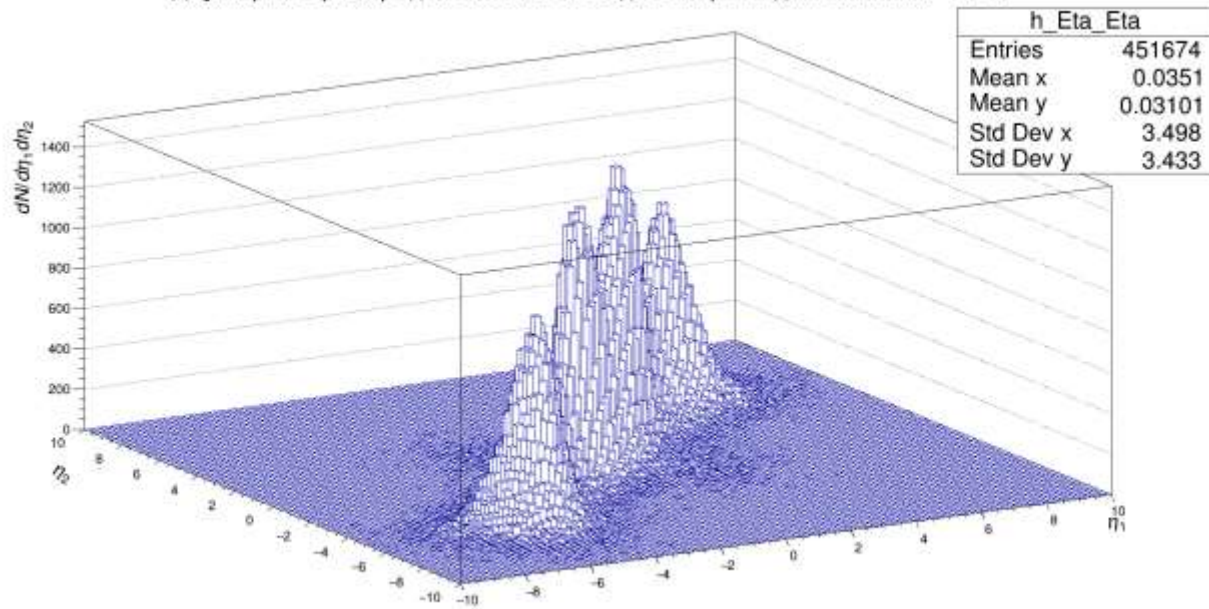
Двумерное распределение по инвариантной массе для системы  $\pi^+\pi^-$



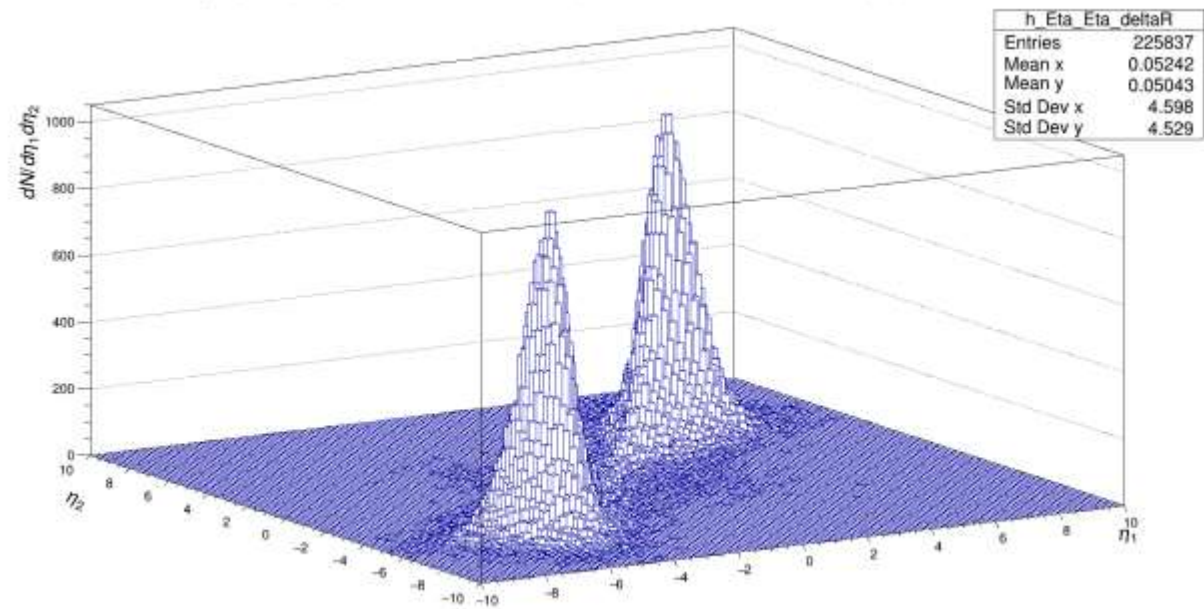
Двумерное распределение по инвариантной массе для системы  $\pi^+\pi^-$  с сортировкой по  $\Delta R$



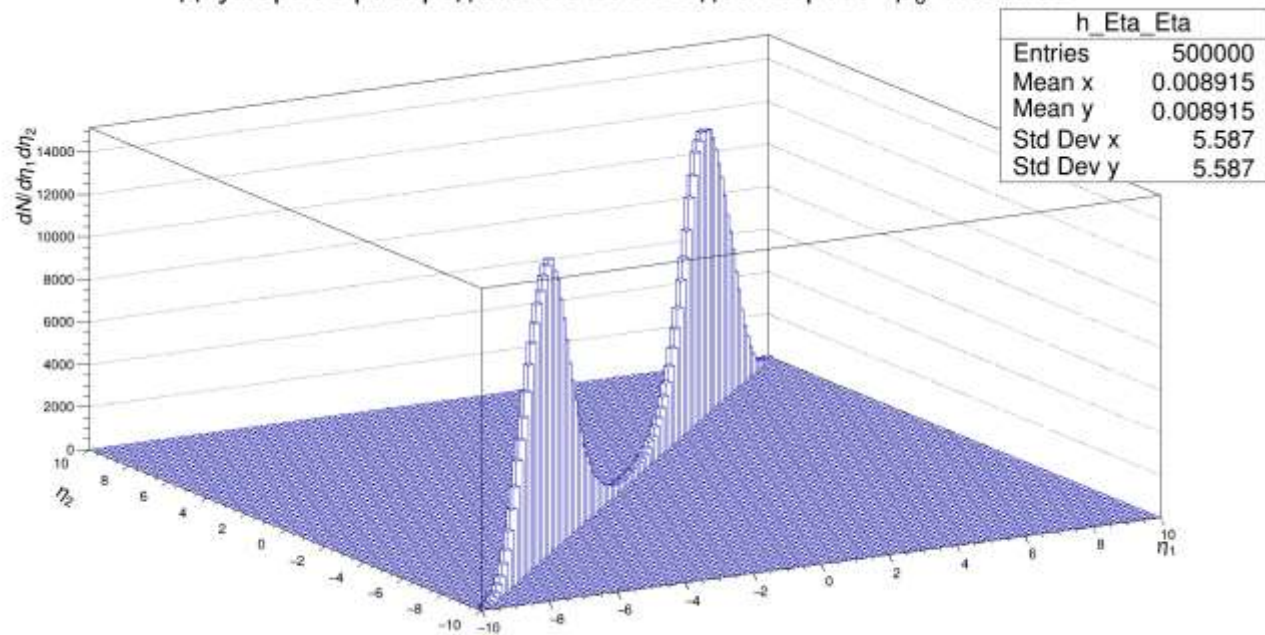
Двумерное распределение по псевдобыстроте для системы  $\pi^+\pi^-$



Двумерное распределение по псевдобыстроте для системы  $\pi^+\pi^-$  с сортировкой по  $\Delta R$

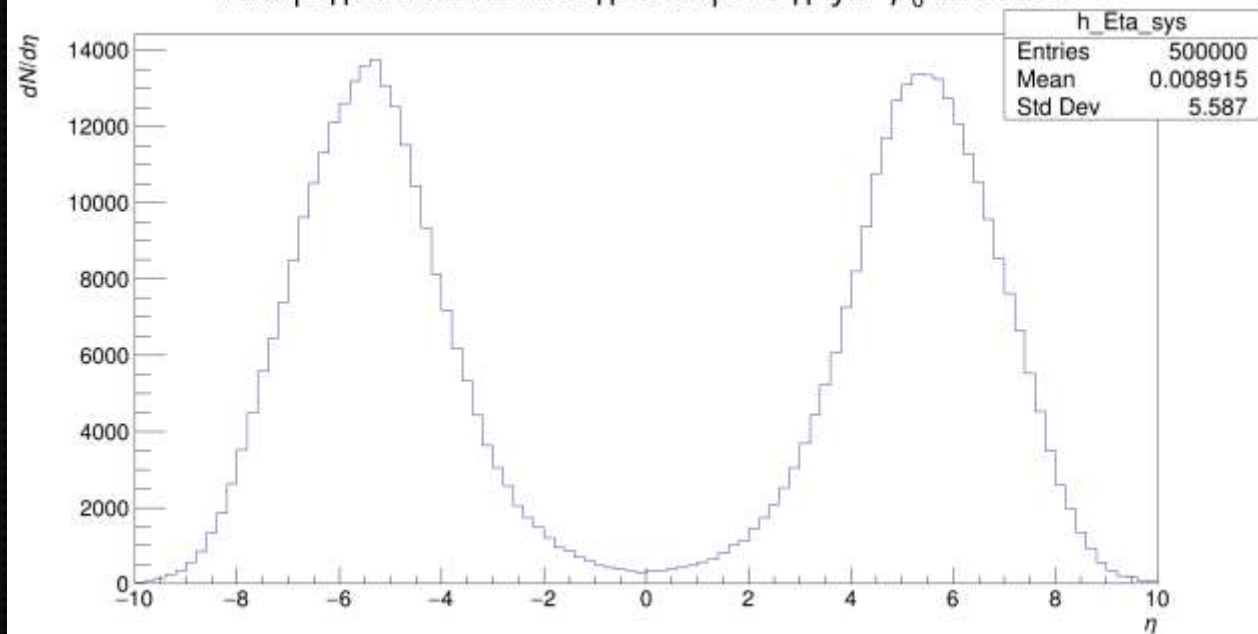


Двумерное распределение по псевдобыстроте  $\rho_0$  мезонов

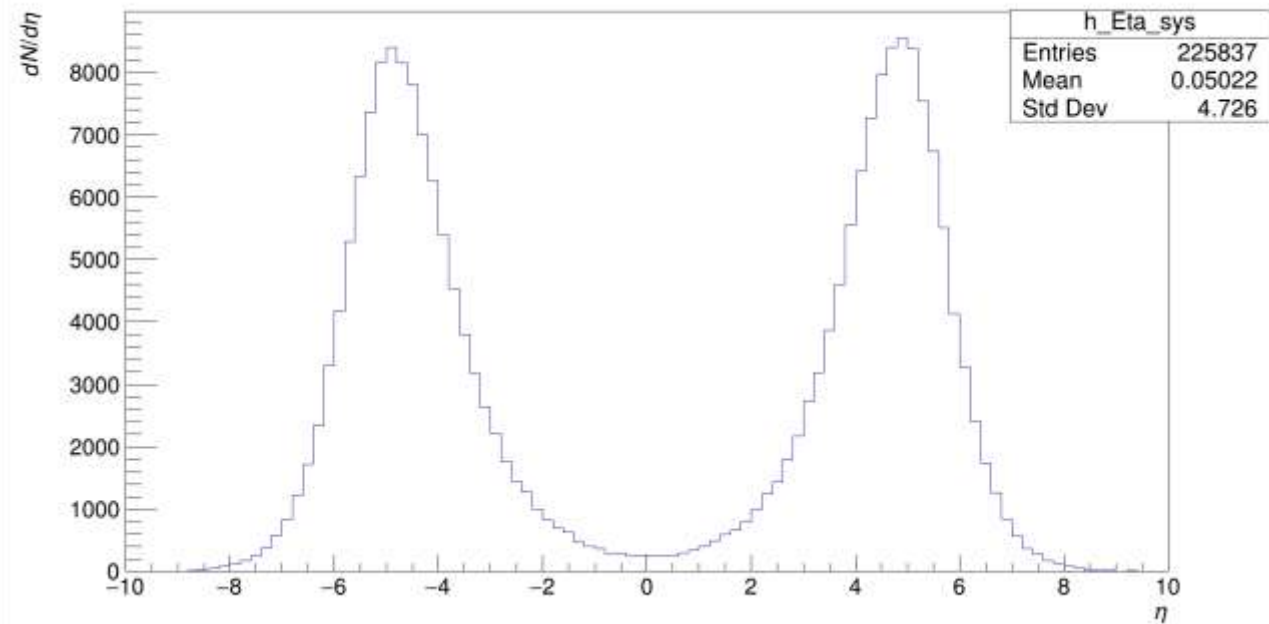




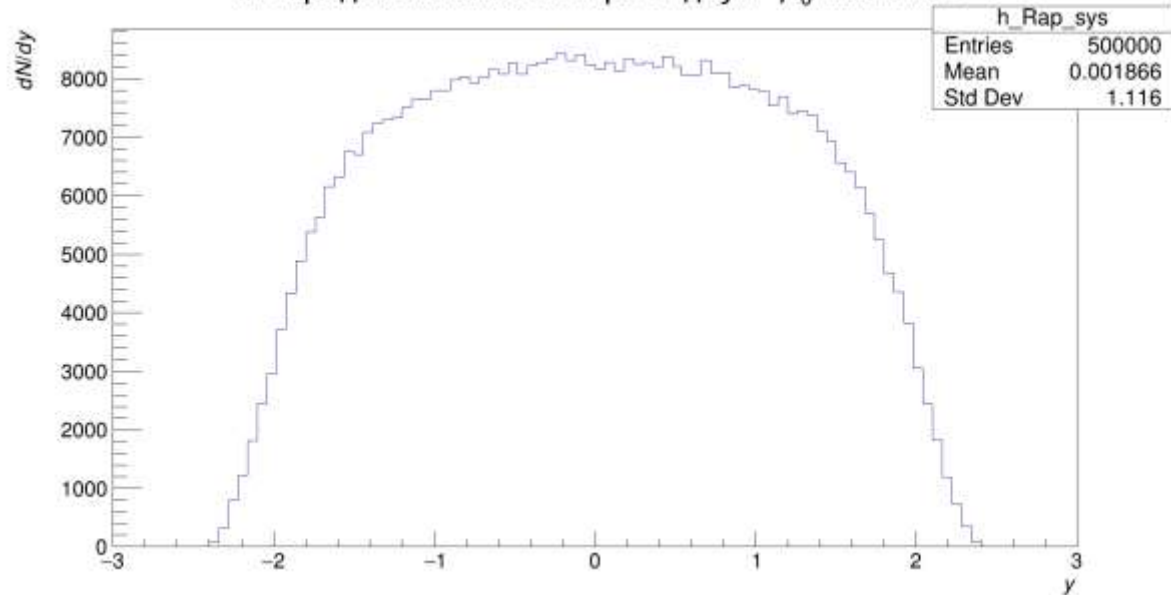
Распределение по псевдобыстроте двух  $\rho_0$  мезонов



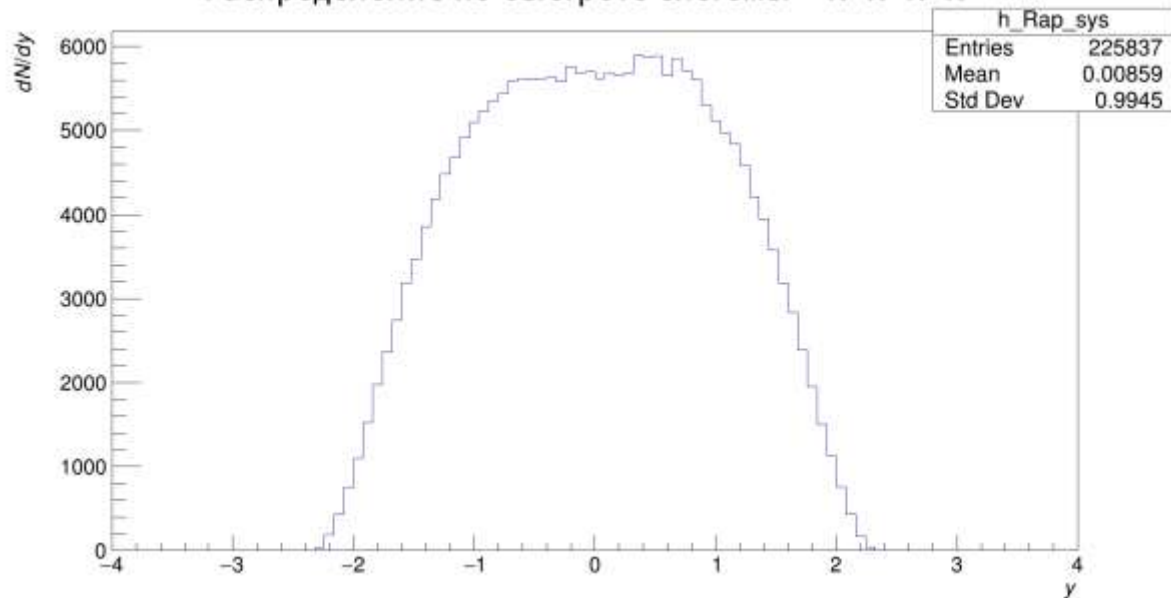
Распределение по псевдобыстроте системы  $\pi^+\pi^-\pi^+\pi^-$



Распределение по быстрой двух  $\rho_0$  мезонов



Распределение по быстрой системы  $\pi^+\pi^-\pi^+\pi^-$



# Заключение

Спасибо за внимание

