

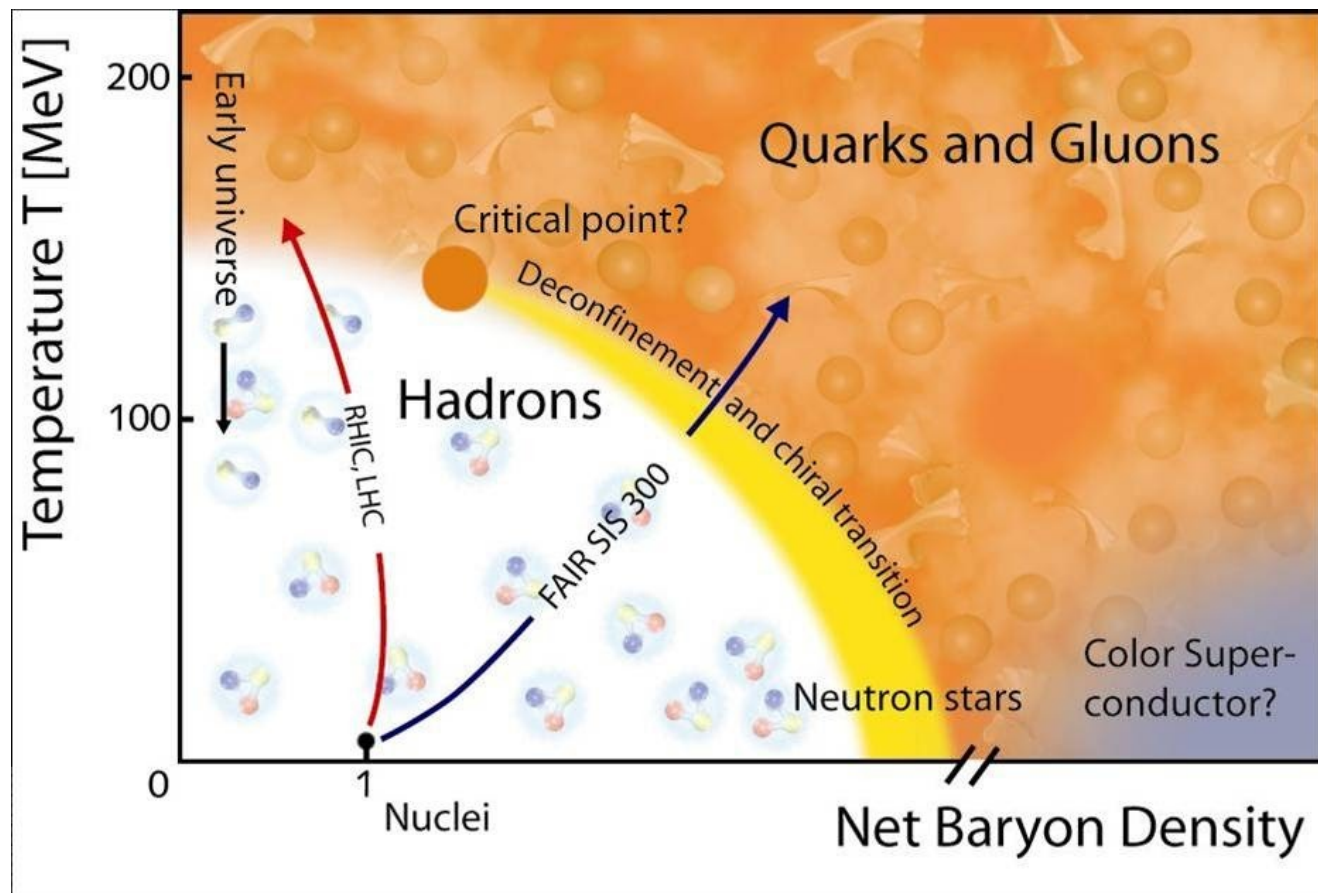
Измерение флуктуаций числа фотонов и адронов в pp столкновениях при энергиях БАК

Выполнила: Некрасова Е.А.

Научный руководитель: к.ф.-м.н. Пересунько Д.Ю.

Мотивация

Поиск критической точки КХД



Динамическая переменная:

$$\nu_{\text{dyn}}(1,2) = \frac{\langle N_1(N_1 - 1) \rangle}{\langle N_1 \rangle^2} + \frac{\langle N_2(N_2 - 1) \rangle}{\langle N_2 \rangle^2} - 2 \frac{\langle N_1 N_2 \rangle}{\langle N_1 \rangle \langle N_2 \rangle}$$

N_1 и N_2 - число частиц типа 1 и 2 на событие,
треугольными скобками обозначено
усреднение по событиям.

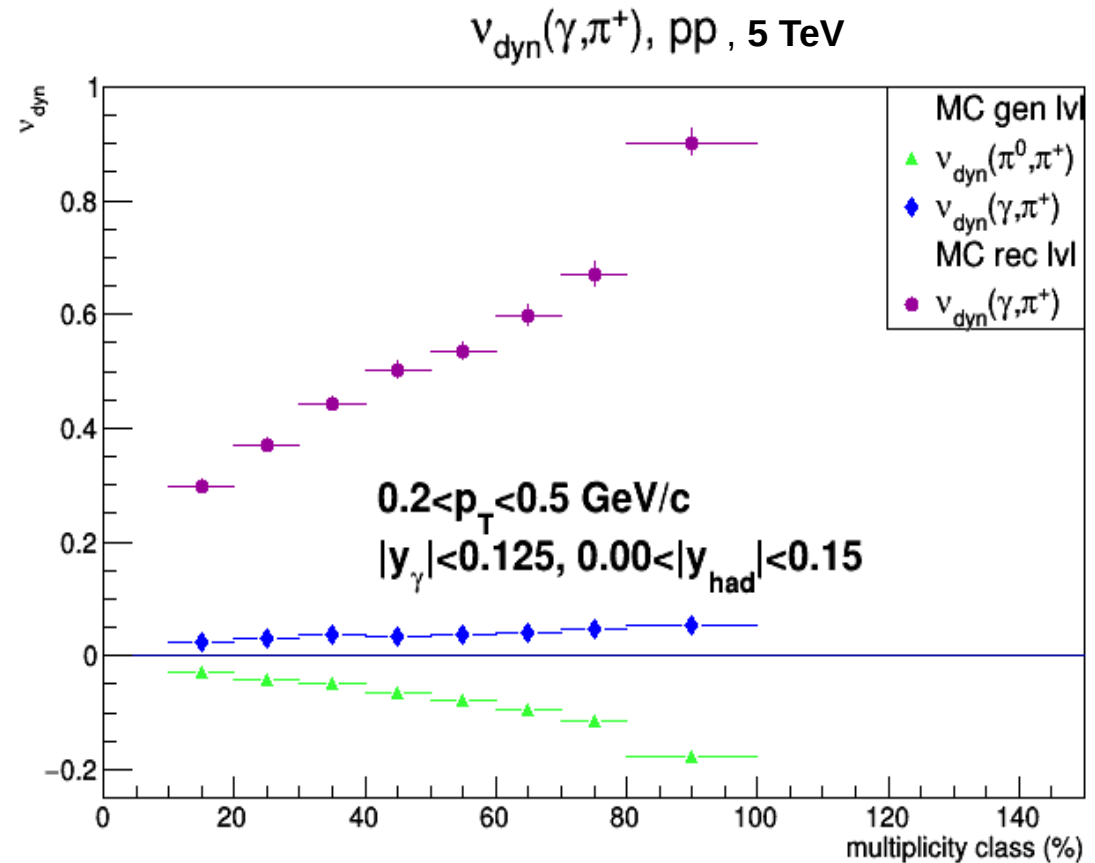
Зависимость v_{dyn} от класса

множественности в pp столкновениях

v_{dyn} для пары π^0, π^+ близка к 0 и отклоняется от него при уменьшении множественности

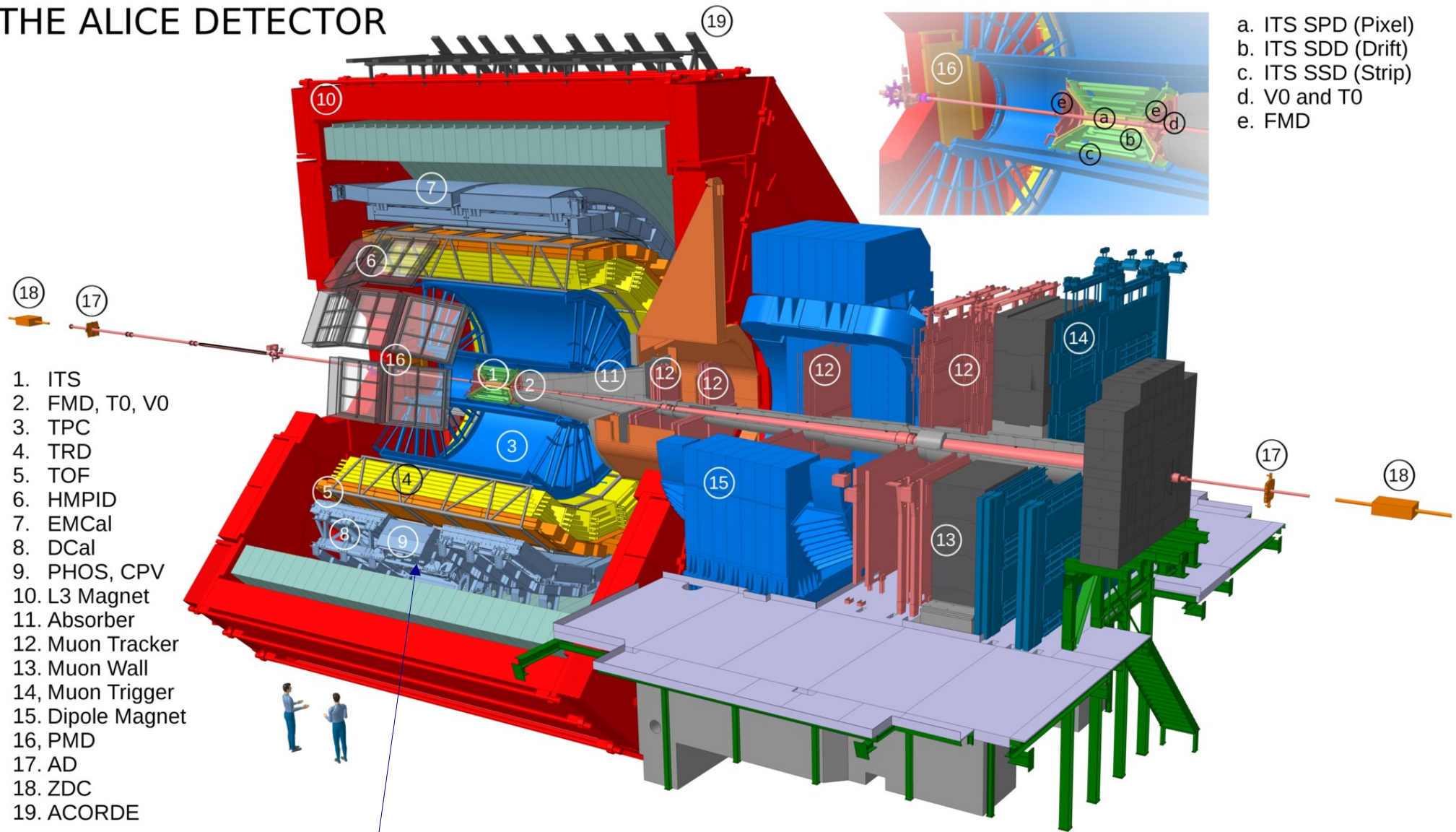
Фотон-пионная переменная v_{dyn} отличается от пионной v_{dyn}

Для реконструированных фотонов расхождение еще заметнее



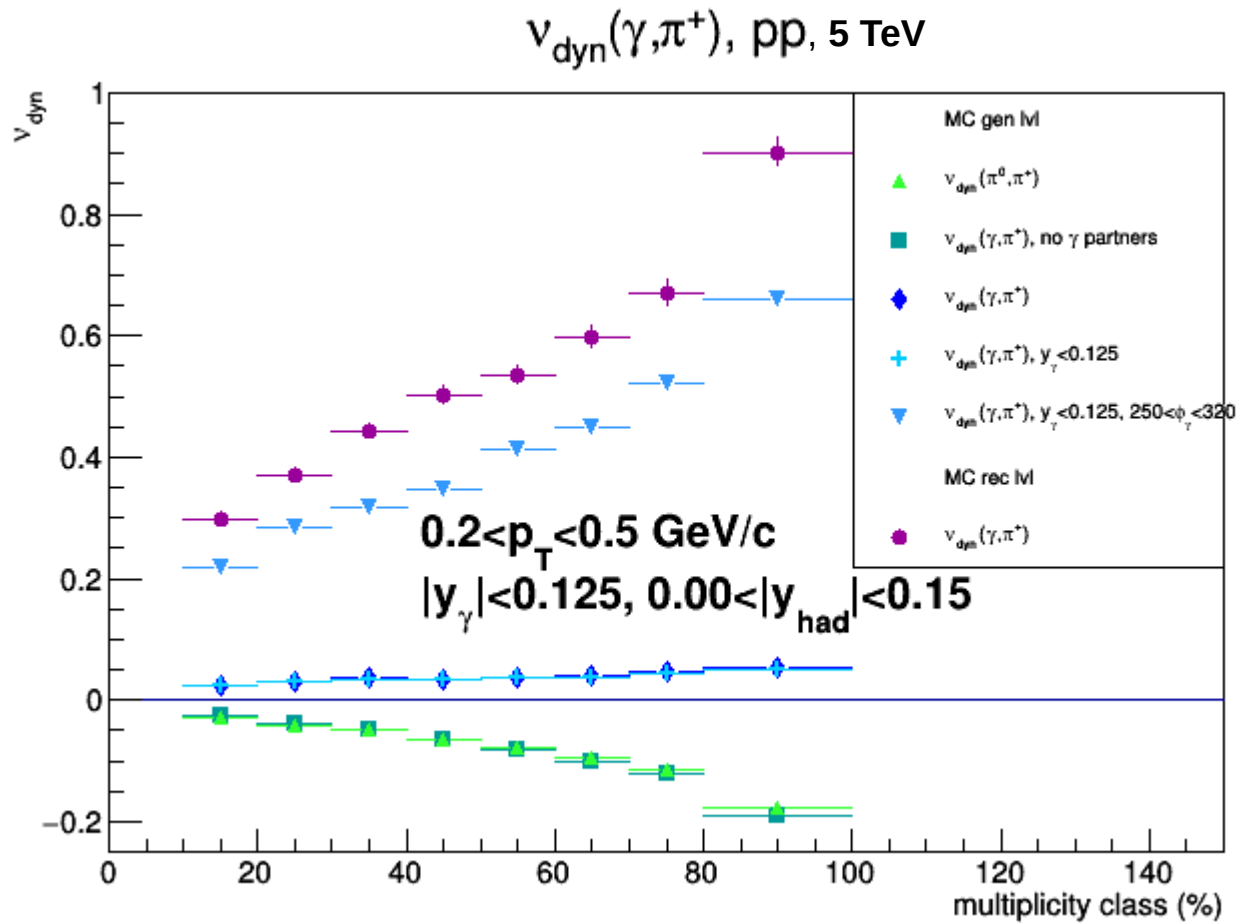
Эксперимент ALICE

THE ALICE DETECTOR



ЭМ калориметр PHOS

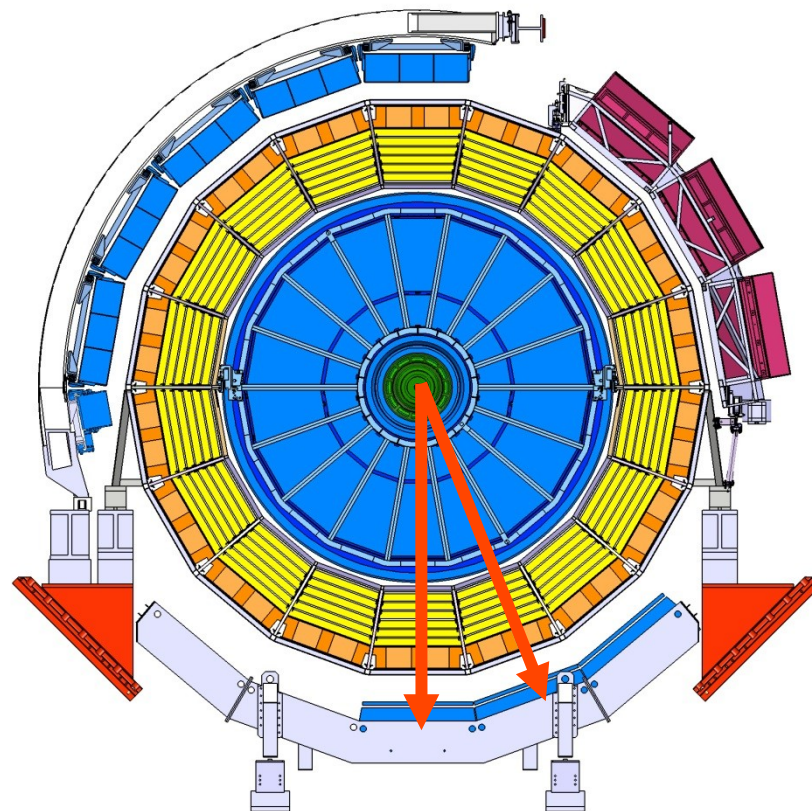
v_{dyn} на разных этапах МК реконструкции



При отборе только одного фотона из пары оказывается, что $v_{\text{dyn}}(\gamma, \pi^+) = v_{\text{dyn}}(\pi^0, \pi^+)$, однако без отбора одного фотона из пары возникает различие

Поправка на парное рождение фотонов

β – вероятность зарегистрировать оба фотона
 α – вероятность зарегистрировать один фотон



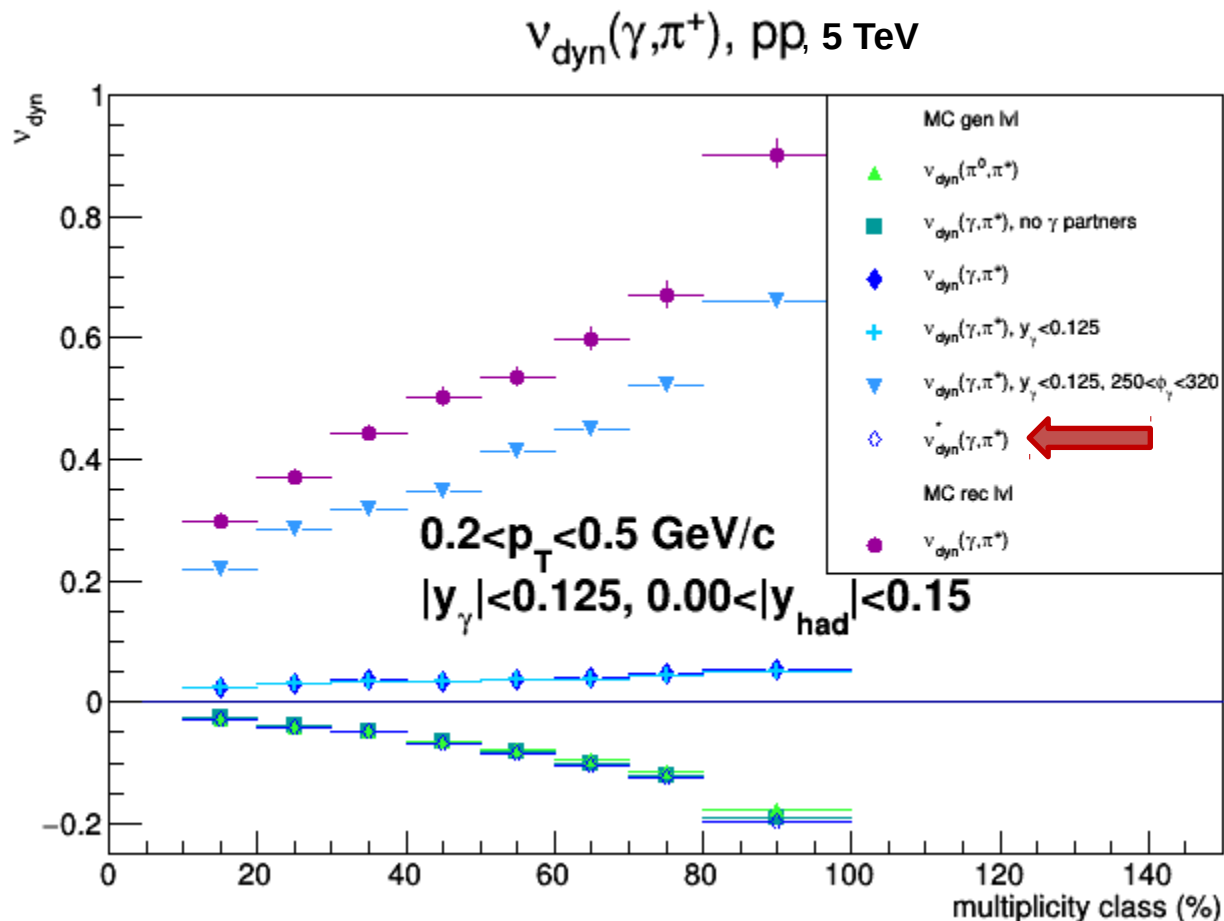
$$P(n = n_1 + 2n_2) = P(N) * \frac{N!}{n_1! n_2! (N - n_1 - n_2)!} \alpha^{n_1} \beta^{n_2} (1 - \alpha - \beta)^{N - n_1 - n_2}$$

$$\nu_{\text{dyn}}(1,2) = \frac{\langle N_1(N_1 - 1) \rangle}{\langle N_1 \rangle^2} + \frac{\langle N_2(N_2 - 1) \rangle}{\langle N_2 \rangle^2} - 2 \frac{\langle N_1 N_2 \rangle}{\langle N_1 \rangle \langle N_2 \rangle}$$

Появилось
новое слагаемое

$$\nu_{\text{dyn}}^*(1,2) = \frac{\langle N_1(N_1 - 1) \rangle}{\langle N_1 \rangle^2} + \frac{\langle N_2(N_2 - 1) \rangle}{\langle N_2 \rangle^2} - 2 \frac{\langle N_1 N_2 \rangle}{\langle N_1 \rangle \langle N_2 \rangle} - 2 \frac{1}{((\alpha/\beta) + 2)} \frac{1}{\langle N_1 \rangle}$$

Поправка на парное рождение фотонов



Учет вклада парных фотонов позволяет воспроизвести $\nu_{dyn}(\pi^0, \pi^+)$ с помощью $\nu_{dyn}(\gamma, \pi^+)$

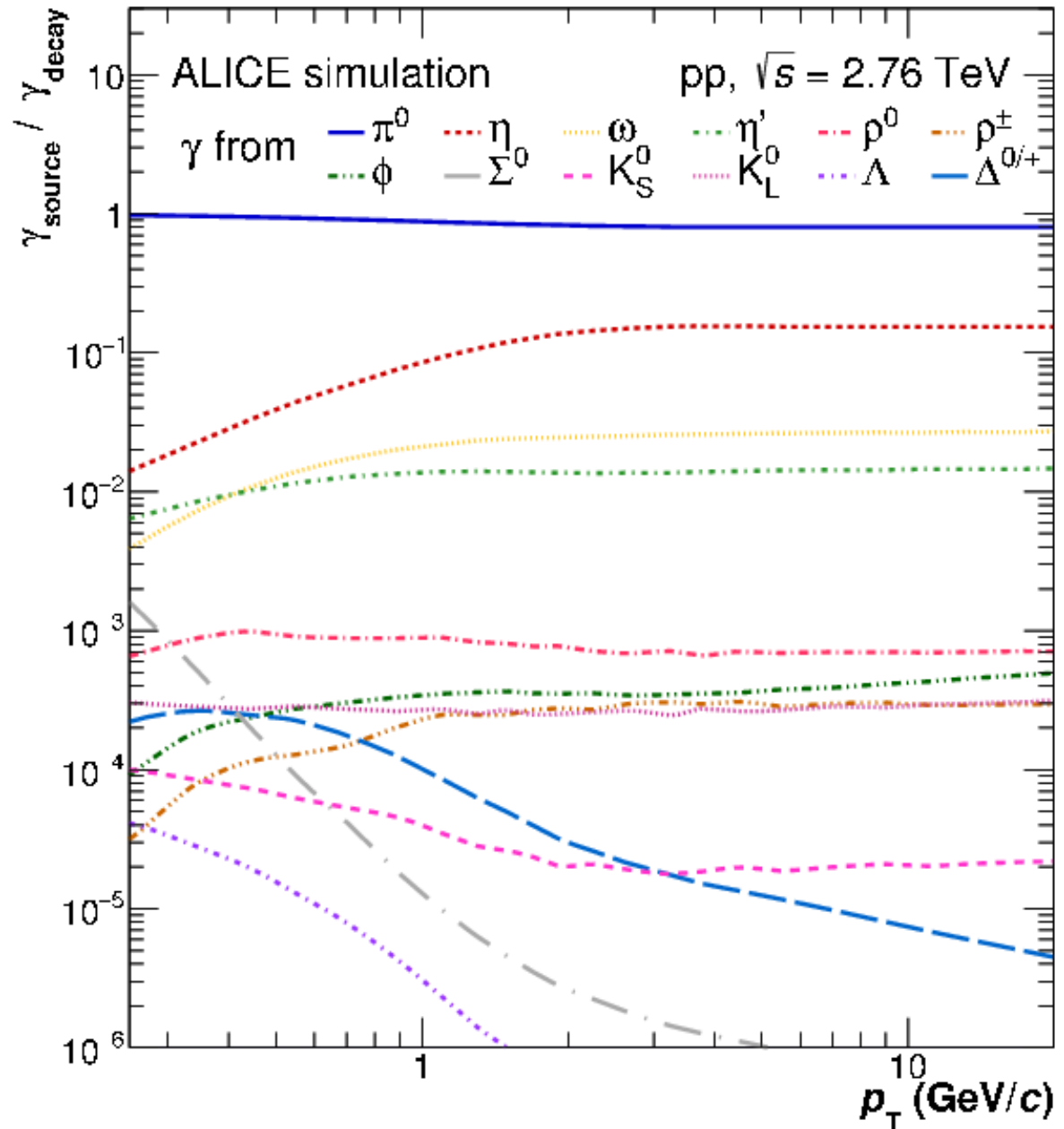
$$\nu_{dyn}^*(1,2) = \frac{\langle N_1(N_1 - 1) \rangle}{\langle N_1 \rangle^2} + \frac{\langle N_2(N_2 - 1) \rangle}{\langle N_2 \rangle^2} - 2 \frac{\langle N_1 N_2 \rangle}{\langle N_1 \rangle \langle N_2 \rangle} - 2 \frac{1}{((\alpha/\beta) + 2)} \frac{1}{\langle N_1 \rangle}$$

Заключение

- Ожидается, что флуктуации числа пионов будут полезны при поиске ряда физических явлений
- Возможность регистрации двух, одного или ни одного фотона существенно меняет величину v_{dyn}
- Предложена поправка, позволяющая вычислить флуктуации числа пионов по числу фотонов.
- Планируется анализ реальных данных для pp, p-Pb, Pb-Pb столкновений

Спасибо за внимание!

Отношение количества фотонов из разных источников к полному количеству



ALICE Collaboration ([Shreyasi Acharya](#)) Phys.Rev. C99 (2019) no.2, 024912 (2019-02-22)

$v_{\text{dyn}}(\gamma, \pi^+)$, pp, 5 TeV

