

# Спектры $p_T$ , $\eta$ , $u$ и переход к восстановлению $V_2$

Левков Анатолий Александрович

UrQMD, Kr+Kr,  $\sqrt{s_{NN}} = 6$  GeV

2026 г.

# Задачи

- восстановить спектры частиц по  $p_T$ ,  $\eta$  и  $y$  на основе mcDst-данных;
- определить, куда летят разные сорта частиц относительно подсистем SPD;
- связать кинематические области с регистрацией в ST, BBC и ZDC;
- выделить области, соответствующие центральной, forward и very-forward компонентам события;
- построить спектры учитывая acceptance подсистем и определить, какие частицы могут использоваться в дальнейшем анализе;
- подготовить основу для перехода к корреляциям импульсов и измерению  $v_1$ ,  $v_2$ .

- построить двумерные распределения  $p_T(\eta)$  и  $p_T(y)$  для выбранных сортов частиц;
- по двумерным распределениям определить какие детекторные и физические области необходимы для дальнейшего анализа
- построить спектры по  $p_T$  с интересующими нас катками по быстрой и псевдобыстрой
- проанализировать спектры как основу для дальнейшего перехода к корреляциям импульсов и анализу  $v_1, v_2$ .

# Частицы и подсистемы регистрации

Частицы	Подсистема	Acceptance
$\pi^\pm$	ST/VD + TOF/FARICH	$ \eta  < 4$
$K^\pm$	ST/VD + TOF/FARICH	$ \eta  < 4$
$p, \bar{p}$	ST/VD + TOF/FARICH	$ \eta  < 4$
$\Lambda, \bar{\Lambda}$	ST/VD по дочерним трекам распада	дочерние треки: $ \eta  < 4$
$n$	ZDC, very-forward нейтроны	схематически $ \eta  \gtrsim 6.5$
Forward charged particles	BBC, без PID	$1.5 <  \eta  < 4.4$

- ▶ ST/VD восстанавливает заряженные треки;
- ▶ TOF/FARICH отвечает за PID;
- ▶ BBC даёт forward charged signal;
- ▶ ZDC связан со spectator-like нейтронами.

# Параметры моделирования

- ▶ Генератор:

UrQMD

- ▶ Система:

Kr + Kr

- ▶ Энергия столкновения:

$$\sqrt{s_{NN}} = 6 \text{ GeV}$$

- ▶ Число событий:

$$N_{\text{evt}} = 827\,565$$

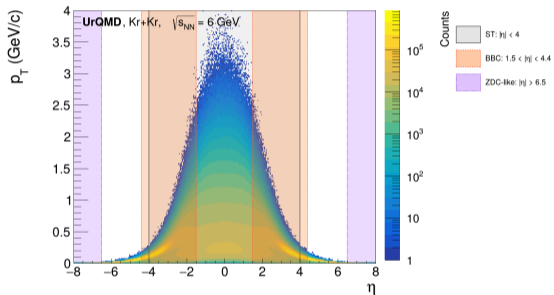
- ▶ Частицы:

$\pi^{\pm}$ ,  $K^{\pm}$ ,  $p$ ,  $\bar{p}$ ,  $n$ ,  $\Lambda$ ,  $\bar{\Lambda}$

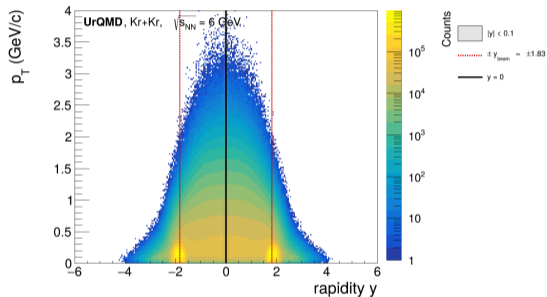
- ▶ Спектры и карты:

$p_T$ ,  $y$ ,  $\eta$ ,  $p_{T-\eta}$ ,  $p_{T-y}$

# Двумерные карты распределений $\eta$ и $y$

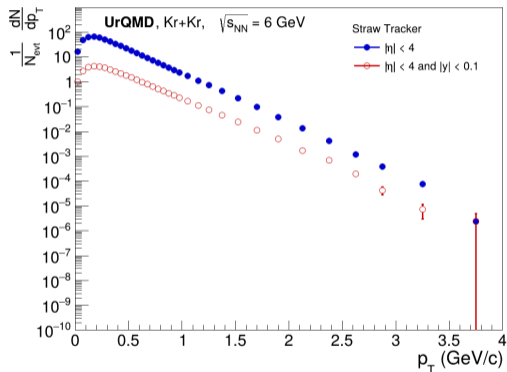


$p_T(\eta)$ : направление разлёта частиц

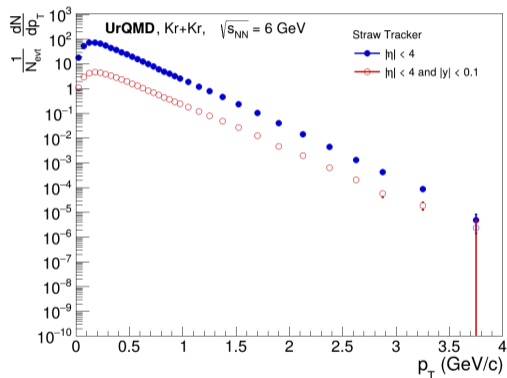


$p_T(y)$ : продольные области столкновения

# ST acceptance: спектры $\pi^+$ и $\pi^-$

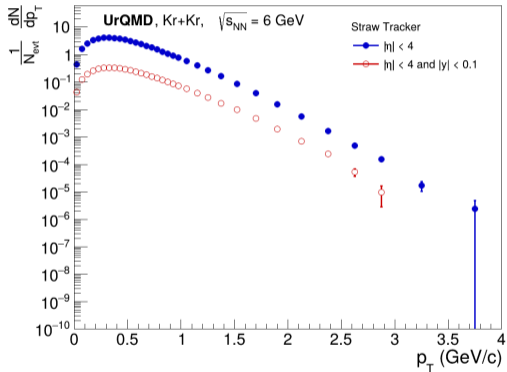


$\pi^+$  в области  $|\eta| < 4$

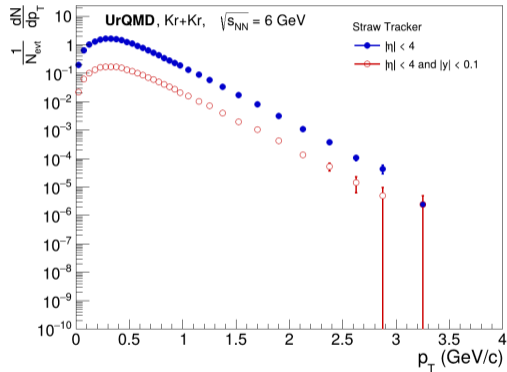


$\pi^-$  в области  $|\eta| < 4$

# ST acceptance: спектры $K^+$ и $K^-$

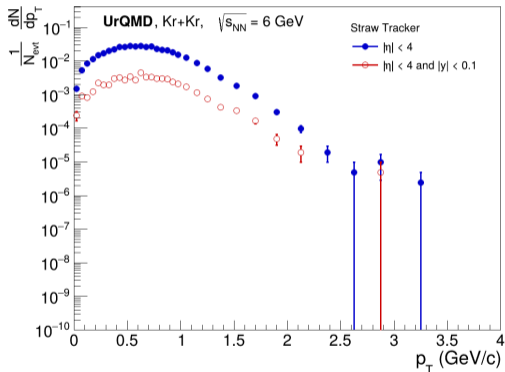
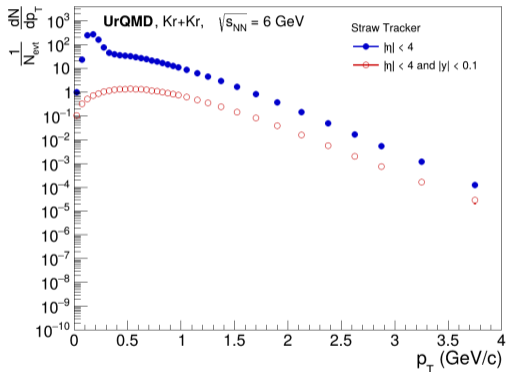


$K^+$  в области  $|\eta| < 4$

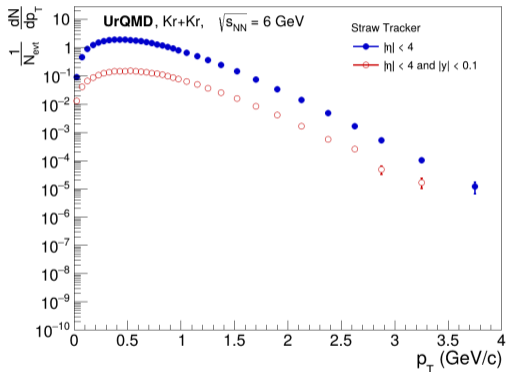


$K^-$  в области  $|\eta| < 4$

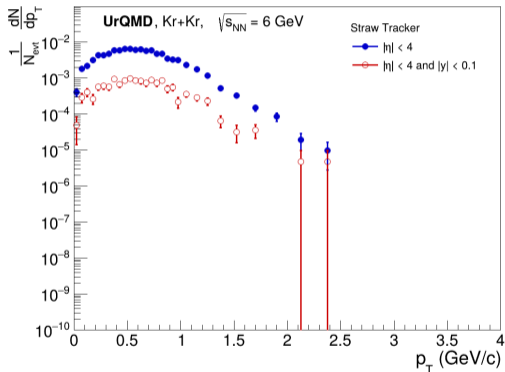
# ST acceptance: спектры $\rho$ и $\bar{\rho}$



# ST acceptance: спектры $\Lambda$ и $\bar{\Lambda}$

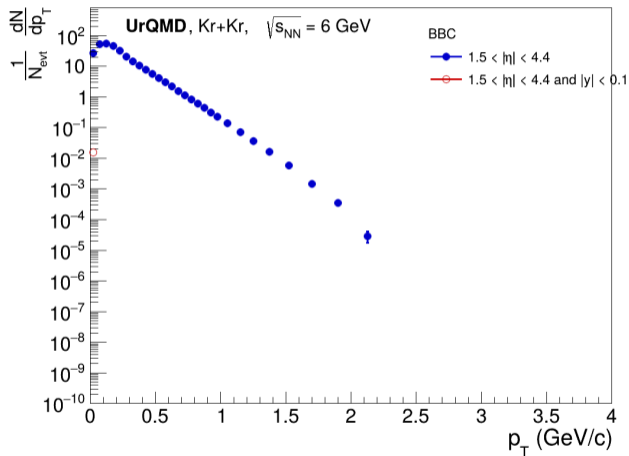


$\Lambda$  в области  $|\eta| < 4$



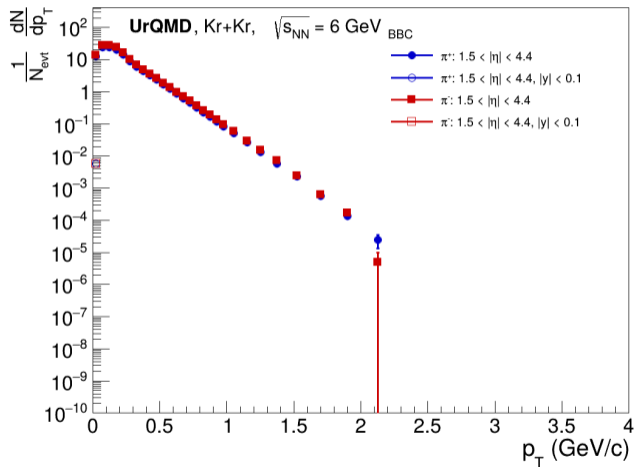
$\bar{\Lambda}$  в области  $|\eta| < 4$

# BBC acceptance: forward charged particles



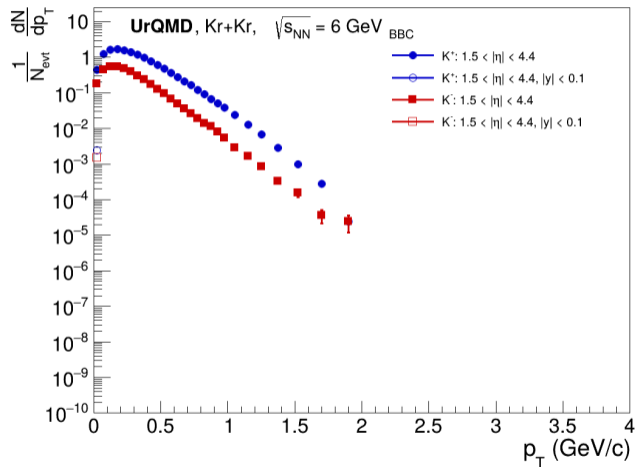
Forward charged particles в области  $1.5 < |\eta| < 4.4$

# BBC acceptance: спектры $\pi^+$ и $\pi^-$



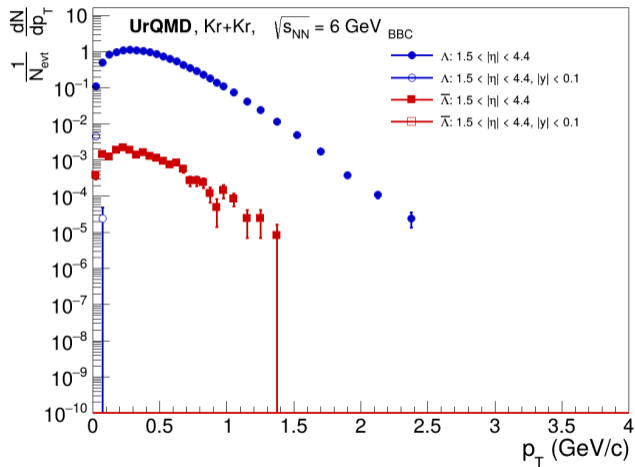
$\pi^+$  и  $\pi^-$  в области  $1.5 < |\eta| < 4.4$

# BBC acceptance: спектры $K^+$ и $K^-$



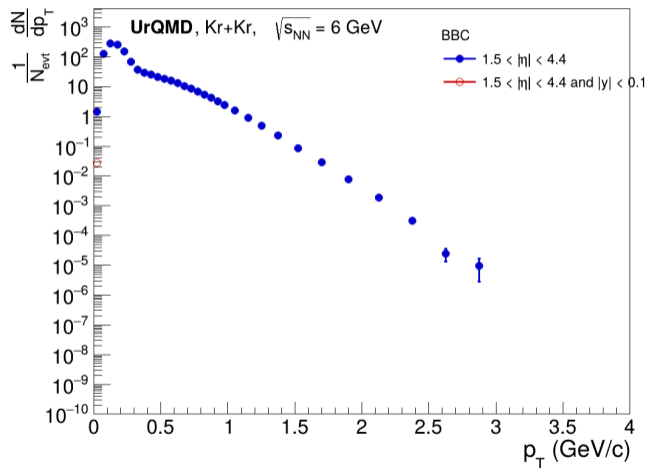
$K^+$  и  $K^-$  в области  $1.5 < |\eta| < 4.4$

# BBC acceptance: спектры $\Lambda$ и $\bar{\Lambda}$



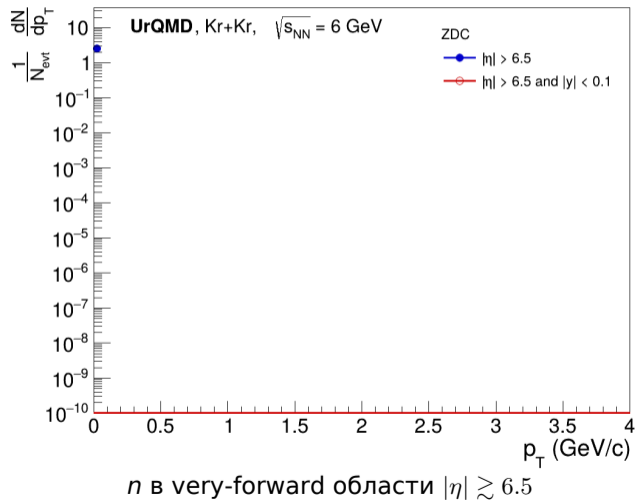
$\Lambda$  и  $\bar{\Lambda}$  в области  $1.5 < |\eta| < 4.4$

# BBC acceptance: спектр протонов



$\rho$  в области  $1.5 < |\eta| < 4.4$

# ZDC acceptance: спектр нейтронов



# Переход от спектров к плоскости события

Полученные спектры и карты  $p_T(\eta)$ ,  $p_T(y)$  дают первый слой анализа: они показывают, где находятся частицы и какие области SPD могут быть использованы.

Для перехода к эллиптическому потоку нужно добавить информацию об азимутальных углах частиц или сигналов:

$$\varphi_i, \quad w_i, \quad \eta_i, \quad p_{T,i}$$

- текущие спектры помогают выбрать области анализа;
- forward/backward-области можно использовать для оценки  $\Psi_2$ ;
- центральную область можно использовать для частиц интереса;
- дальше строится  $Q_2$ -вектор и проверяется качество восстановления плоскости.

спектры и acceptance  $\rightarrow$  выбор областей  $\rightarrow Q_2 \rightarrow \Psi_2 \rightarrow R_2 \rightarrow v_2$