Моделирование столкновений

МК-генератор:

UrQMD 4.0

Система:

Xe+Au

Кин. энергия пучка:

E_{kin} = 2.5 ГэВ/нулон

Количество событий:

~8.5 миллионов

Output nuclei and anti-nuclei from coalesence (cto 64 1) is enabled.

$$\sqrt{s_{NN}} = \sqrt{4M_N^2 + 2M_N E_{\text{kin}}}$$

E_{kin} = 2.5 ГэВ/нуклон

⇒ $\sqrt{s_{NN}}$ = 2.866 ГэВ

Моделирование в лаб.системе

```
#Xe
pro 124 54
#Au
tar 197 79

#Number events to generate
nev 1000
#Impact parameter
IMP 0.0 15.0

# Kinetic energy of the beam
ene 2.5

tim 200 200

# lab
cto 27 1
cto 64 1

rsd RNDNUM

#f13
f14
f15
f16
f19
f20

xxx
```

Моделирование в СЦМ

```
#Xe
pro 124 54
#Au
tar 197 79

#Number events to generate
nev 1000
#Impact parameter
IMP 0.0 15.0

#Energy in the c.m. system
ecm 2.866

tim 200 200

# cms
cto 27 0
cto 64 1

rsd RNDNUM

#f13
f14
f15
f16
f19
f20

xxx
```

Моделирование столкновений

Два набора МС-данных:

1. События сгенерированы в лаб.системе;
2. События сгенерированы в СЦМ.

$$\sqrt{s_{NN}} = \sqrt{4M_N^2 + 2M_N E_{\text{kin}}}$$

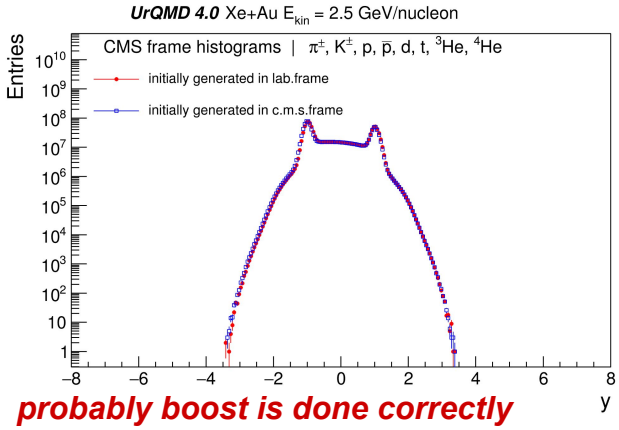
E_{kin} = 2.5 ГэВ/нуклон ⇨ $\sqrt{s_{NN}}$ = 2.866 ГэВ

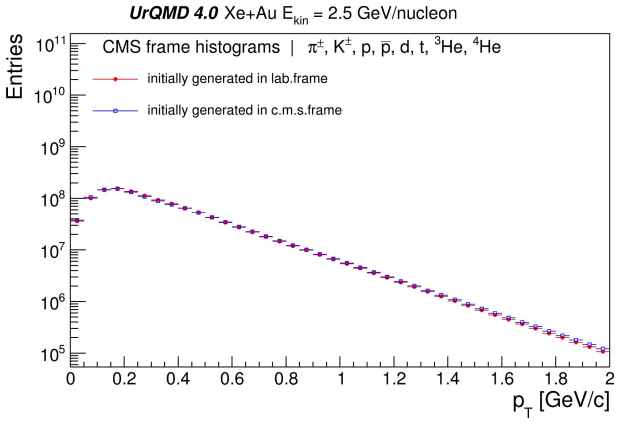
$$\gamma = \frac{\sqrt{s_{NN}}}{2M_N} \approx 1.527 \qquad \beta = \sqrt{1 - \frac{1}{\gamma^2}} \approx 0.756$$

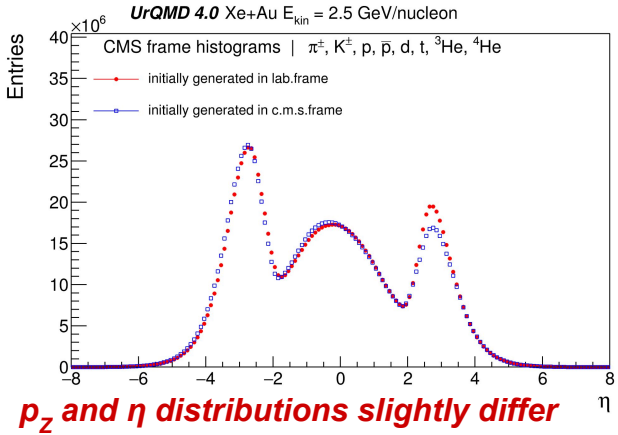
Переход из лаб.системы в СЦМ:

$$p_z^{\text{cm}} = \gamma \left(p_z^{\text{lab}} - \beta E^{\text{lab}} \right)$$
$$E^{\text{cm}} = \gamma \left(E^{\text{lab}} - \beta p_z^{\text{lab}} \right)$$

Распределения для заряженных частиц (в системе центра масс)

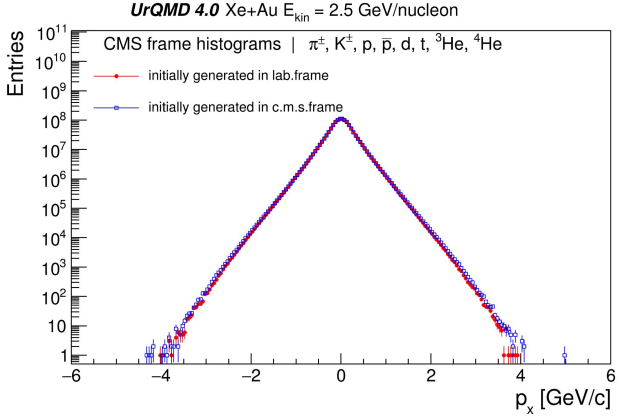


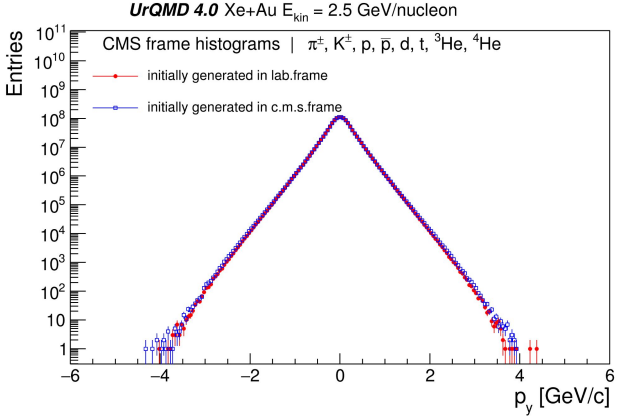


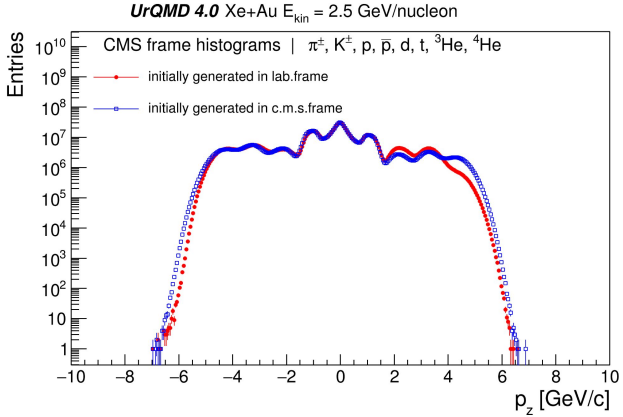


probably boost is done correctly

p_z and η distributions slightly differ







- generated in lab. frame (cto 27 1), **boosted** to c.m.s. frame
- generated in c.m.s. frame (cto 27 0)

All distributions in c.m.s. frame

Моделирование столкновений

Два набора МС-данных:

1. События сгенерированы в лаб.системе;
2. События сгенерированы в СЦМ.

$$\sqrt{s_{NN}} = \sqrt{4M_N^2 + 2M_N E_{\text{kin}}}$$

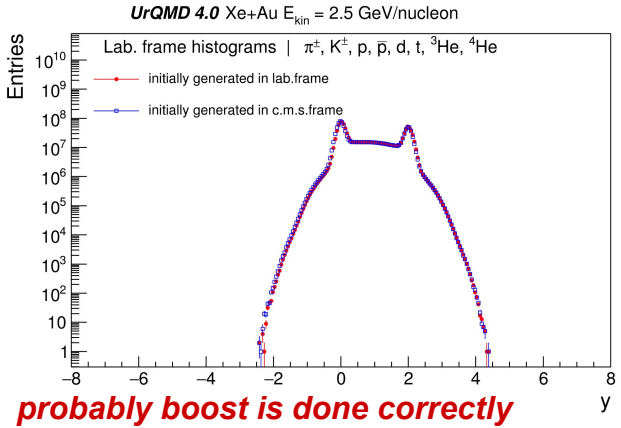
E_{kin} = 2.5 ГэВ/нуклон ⇨ $\sqrt{s_{NN}}$ = 2.866 ГэВ

$$\gamma = \frac{\sqrt{s_{NN}}}{2M_N} \approx 1.527 \qquad \beta = \sqrt{1 - \frac{1}{\gamma^2}} \approx 0.756$$

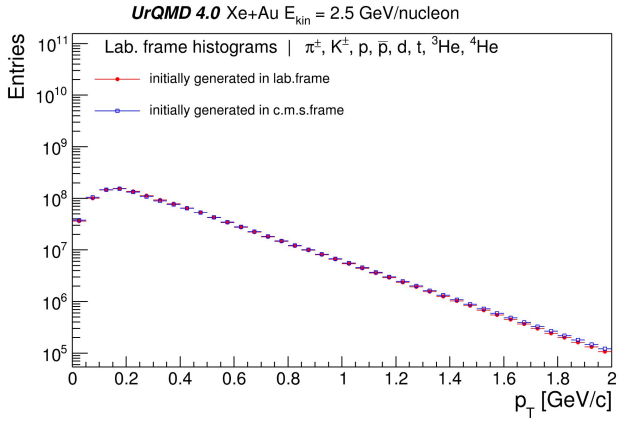
Переход из СЦМ в лаб. систему:

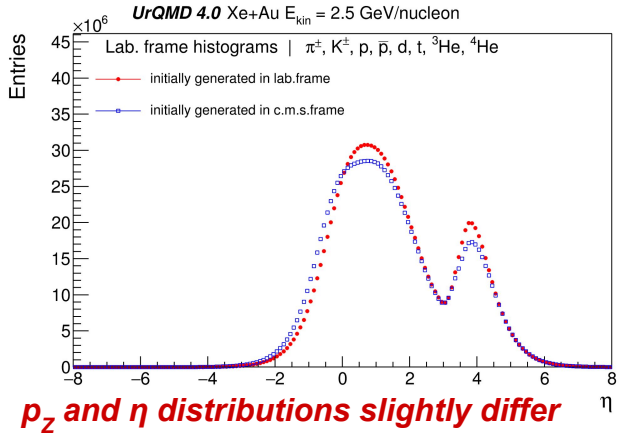
$$p_z^{\text{lab}} = \gamma\left(p_z^{\text{cm}} + \beta E^{\text{cm}}\right)$$
$$E^{\text{lab}} = \gamma\left(E^{\text{cm}} + \beta p_z^{\text{cm}}\right)$$

Распределения для заряженных частиц (в лаб.системе)

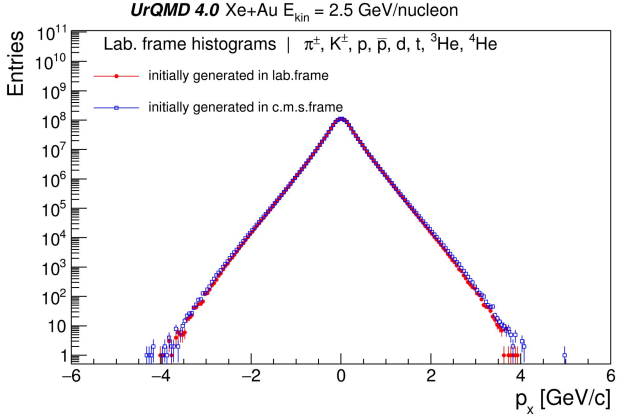


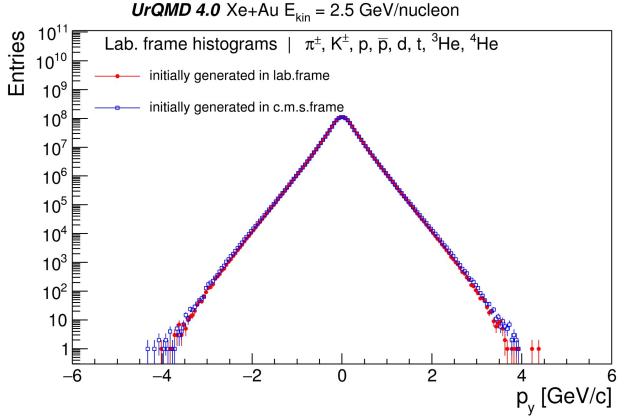
probably boost is done correctly

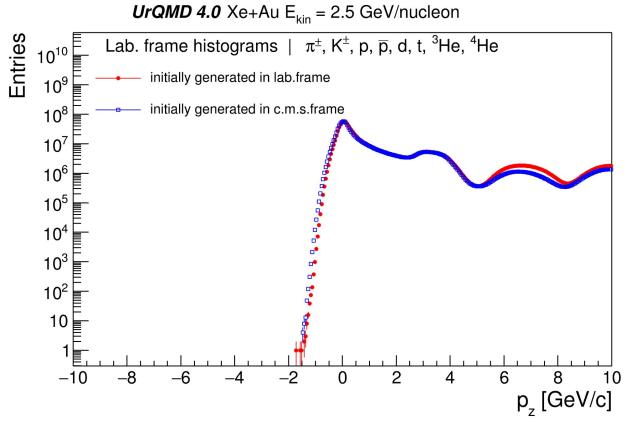




p_z and η distributions slightly differ



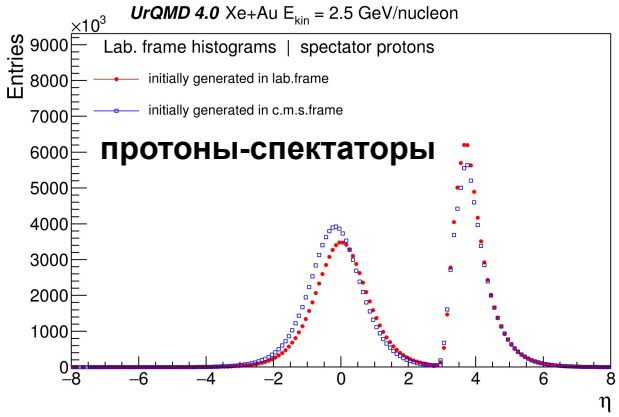


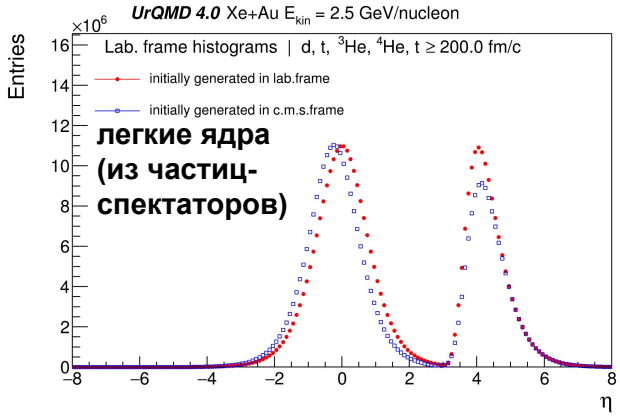


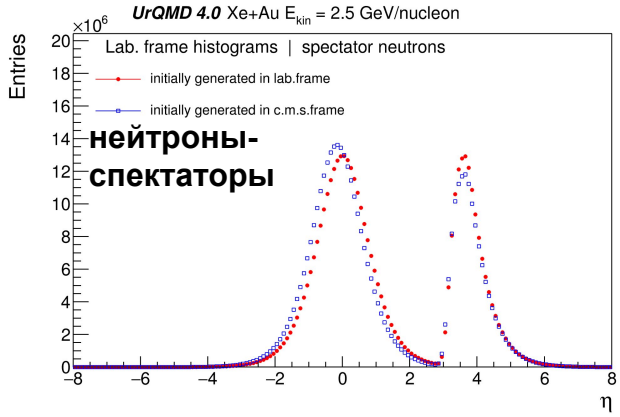
- generated in lab. frame (cto 27 1)
- generated in c.m.s. frame (cto 27 0), **boosted** to lab.frame

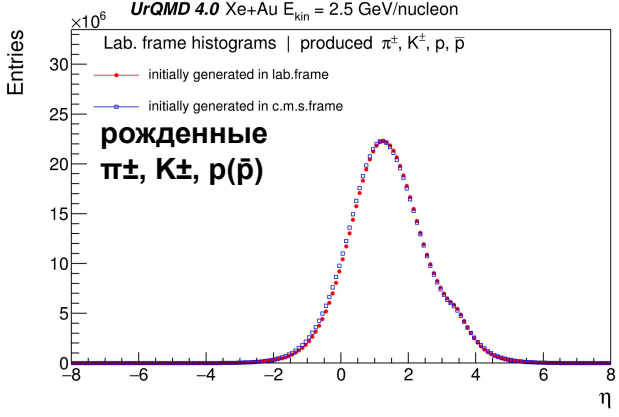
All distributions in lab. frame

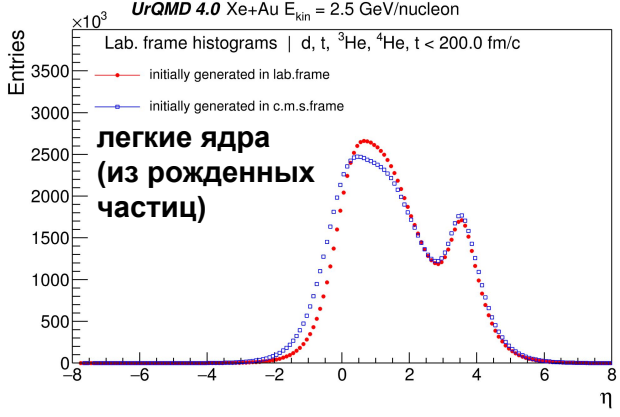
Сравнение распределений по псевдобыстроте (в лаб.системе)









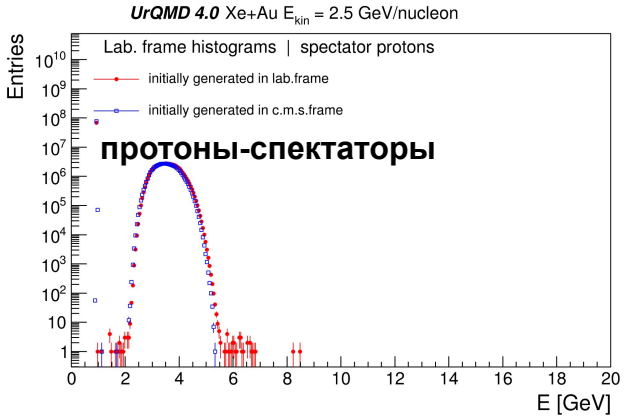


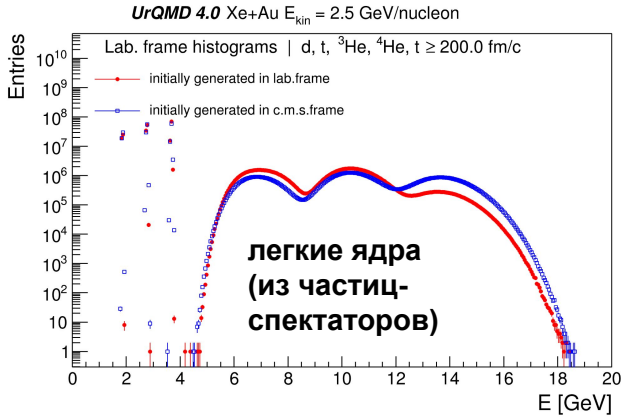
- Распределения для рожденных π±, K±, p(p̄) практически совпадают.
- Распределения для спектаторов и легких ядер немного отличаются.

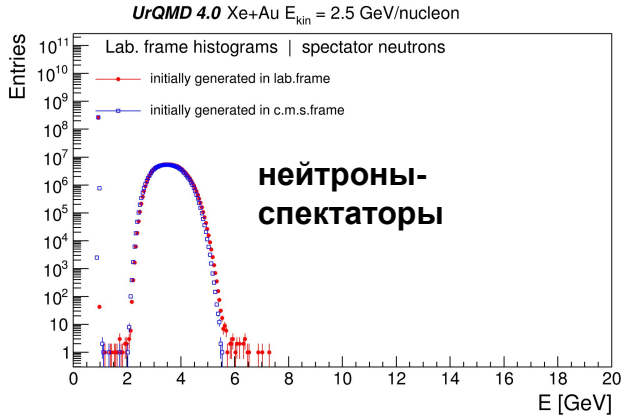
- generated in lab. frame (cto 27 1)
- generated in c.m.s. frame (cto 27 0), **boosted** to lab.frame

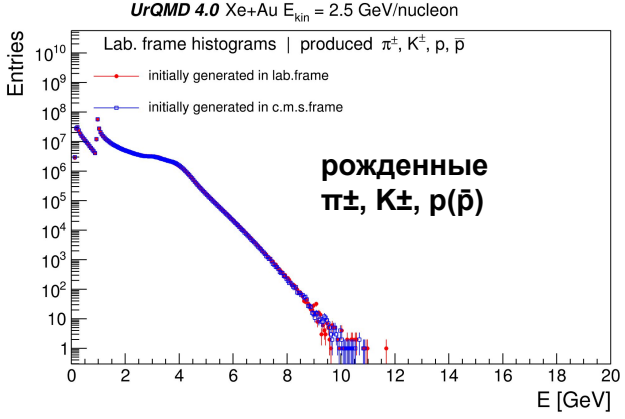
All distributions in lab. frame

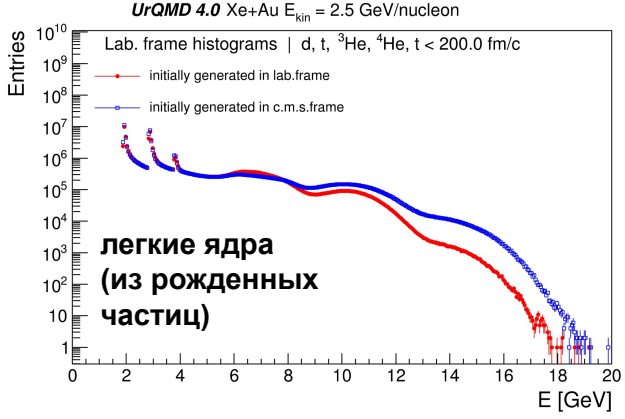
Сравнение распределений по энергии (в лаб.системе)











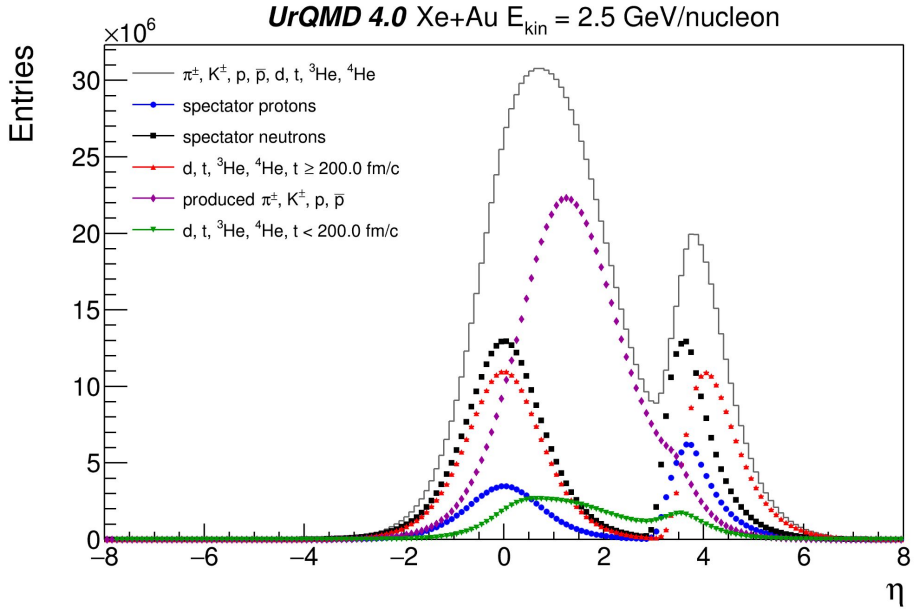
- В распределениях по энергии, полученных в случае генерации сразу в лаб.системе и в случае генерации в СЦМ с последующим переходом в лаб. систему, тоже есть отличия.
- Отличаются распределения для легких ядер d, t, ^{3}He, ^{4}He

- generated in lab. frame (cto 27 1)
- generated in c.m.s. frame (cto 27 0), **boosted** to lab.frame

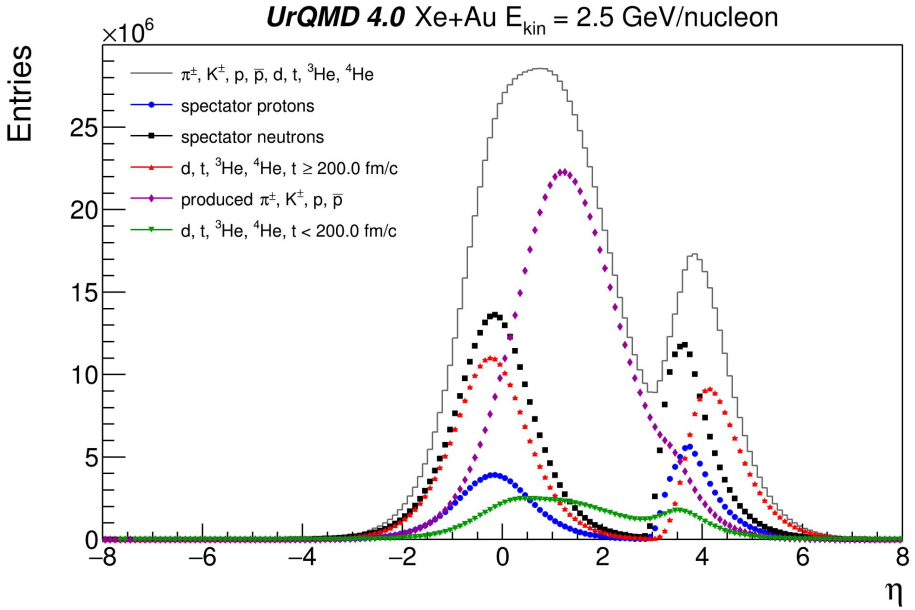
All distributions in lab. frame

Распределения для спектаторов и рожденных частиц (в лаб.системе)

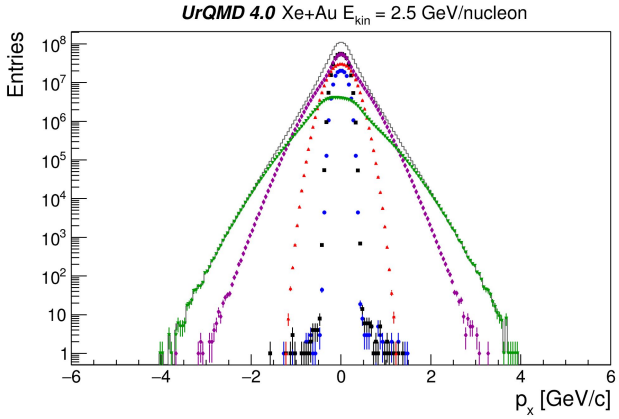
Generated in lab.frame

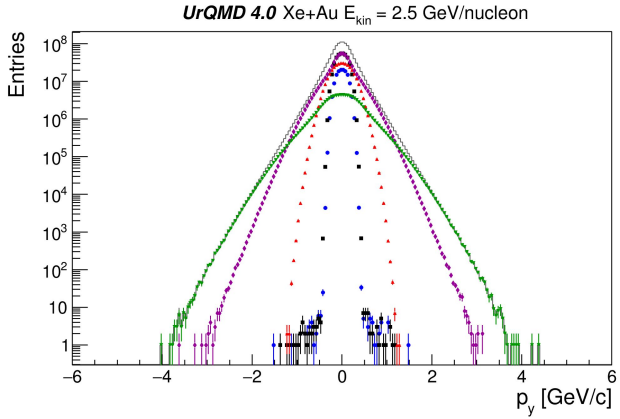


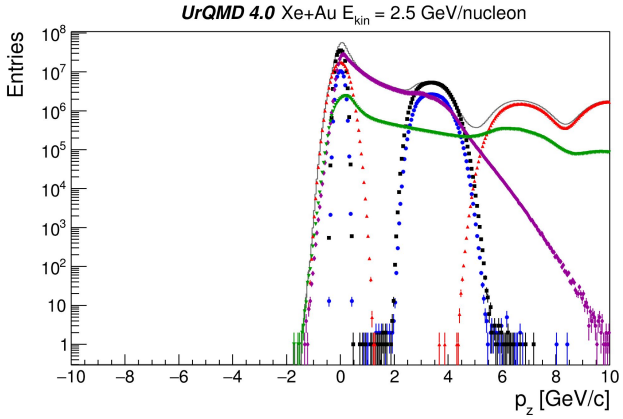
Generated in c.m.s. frame, boosted to lab.frame

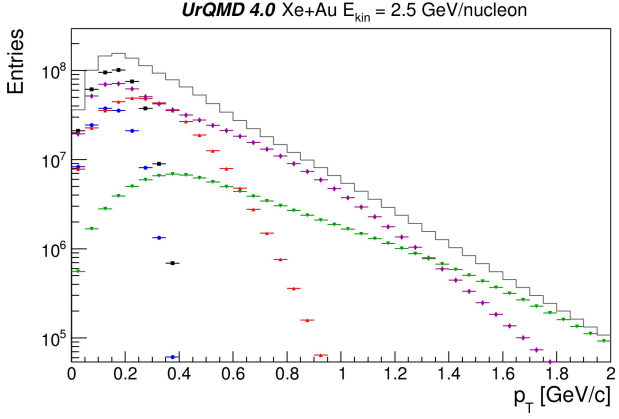


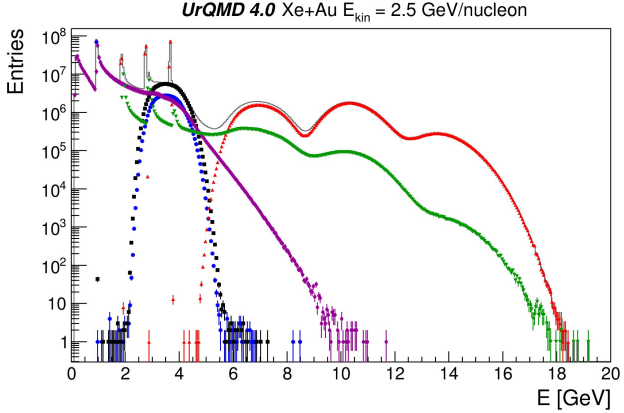
Распределения для спектаторов и рожденных частиц (в лаб.системе)

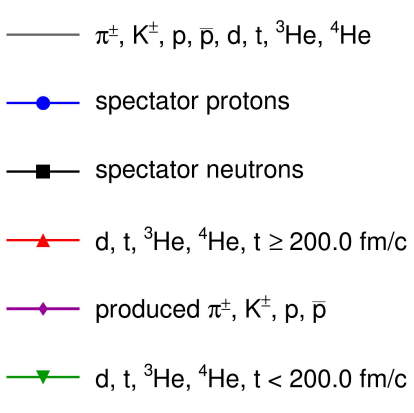








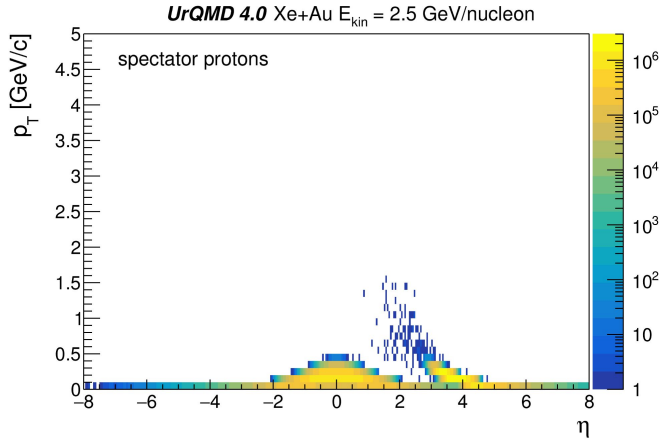


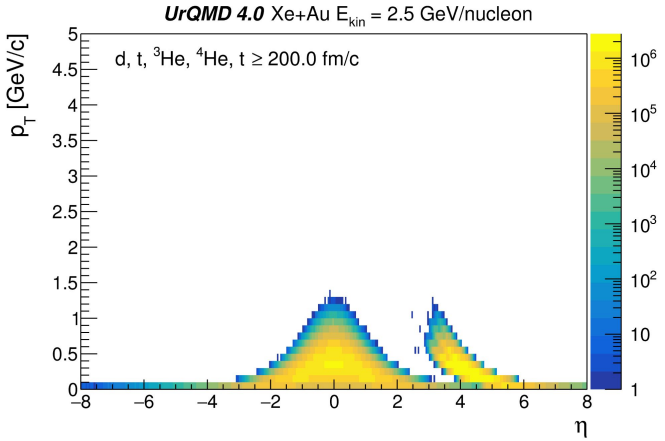


Generated in lab.frame, calculated in lab.frame

Распределения для спектаторов и рожденных частиц (в лаб.системе)

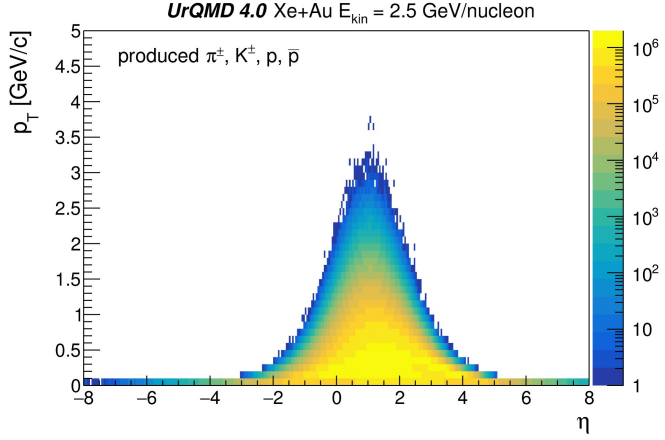
Частицы-спектаторы

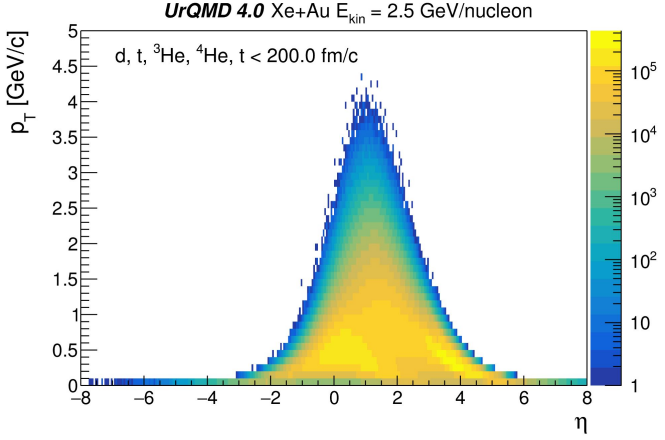




(p_T vs. η)

Рожденные частицы





Generated in lab.frame, calculated in lab.frame