

Настройка параметров модели HYDJET++
для соударений Au+Au при $\sqrt{s_{NN}} = 7.7$ и 11.5 ГэВ

И.П.Лохтин, А.С.Чернышов

Модель HYDJET++ и настройка ее параметров

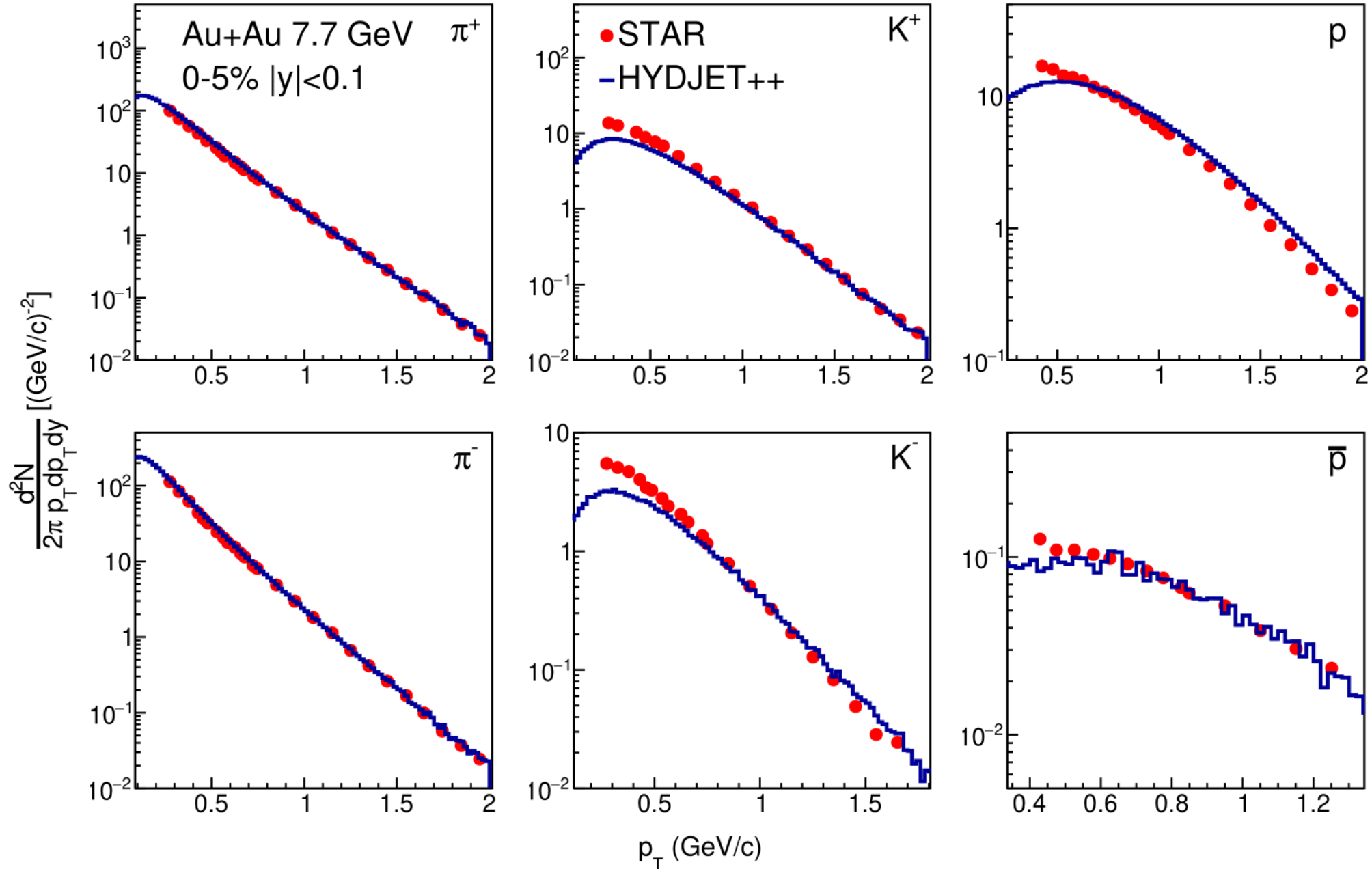
- HYDJET++ – Монте-Карло модель (генератор событий) для изучения различных характеристик множественного рождения адронов, образующихся в соударениях тяжелых ионов в широком диапазоне энергий. Конечное состояние ядерной реакции в HYDJET++ представляет собой суперпозицию двух независимых компонент: мягкой, гидродинамической части и жесткого, многопартонного состояния.
- Пакет программ для моделирования мягкой компоненты HYDJET++ написан на объектно-ориентированном языке C++ и использует ряд библиотек программной среды ROOT (<https://root.cern.ch/>). Пакет программ для моделирования жесткой компоненты HYDJET++ написан на языке FORTRAN.
- Веб-страница HYDJET++: <http://cern.ch/lokhtin/hydjet++/>
- Описание HYDJET++: I.P.Lokhtin, L.V.Malinina, S.V.Petrushanko, A.M.Snigirev, I.Arsene, K.Tywoniuk, *Comp. Phys. Commun.* 180 (2009) 779.
- **Настройка параметров модели** (версия 2.4) для соударений Au+Au при $\sqrt{s_{NN}} = 7.7$ и 11.5 ГэВ проводилась на основе сравнения результатов моделирования с данными RHIC ([STAR Collaboration, Phys. Rev. C 96 \(2017\) 044904](#)) для 0-5% центральности.

Выходы заряженных адронов и отношения между выходами адронов разного типа и знака заряда

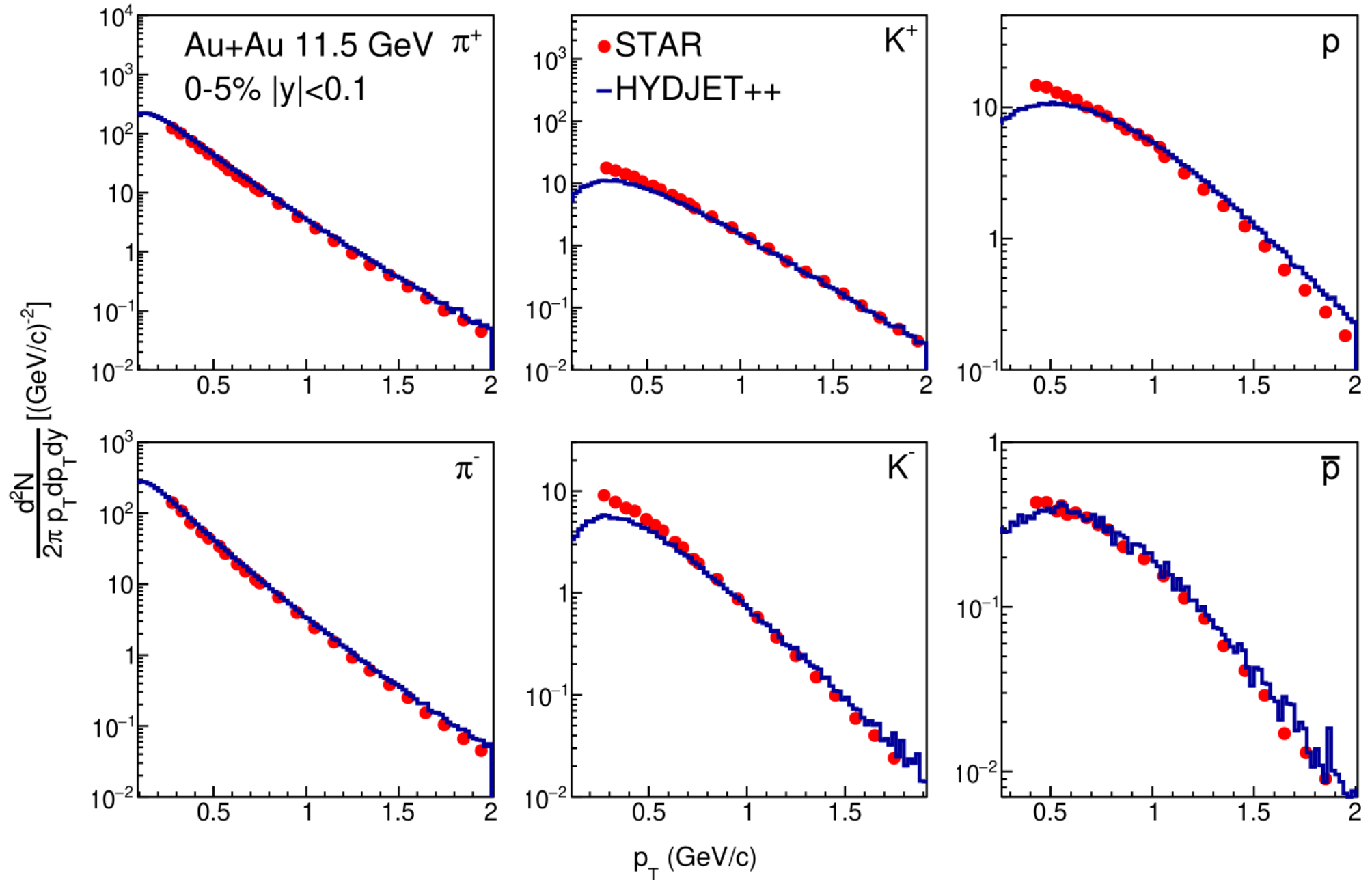
Au+Au $\sqrt{s_{NN}} = 7.7$ ГэВ центральность 0-5% $ y < 0.1$		
Название частицы или соотношение	dN/dy	
	STAR	HYDJET++
π^+	93.4	93.2
π^-	100	103
K^+	20.8	14.6
K^-	7.7	5.5
p	54.9	50.4
\bar{p}	0.39	0.37
π^+/π^-	0.93	0.91
K^+/K^-	2.70	2.67
p/\bar{p}	140.77	145.68
K/ π	0.15	0.10
p/ π	0.29	0.26

Au+Au $\sqrt{s_{NN}} = 11.5$ ГэВ центральность 0-5% $ y < 0.1$		
Название частицы или соотношение	dN/dy	
	STAR	HYDJET++
π^+	123.9	125.5
π^-	129.8	132.2
K^+	25.0	19.5
K^-	12.3	9.7
p	44.0	41.5
\bar{p}	1.5	1.5
π^+/π^-	0.95	0.95
K^+/K^-	2.03	2.02
p/\bar{p}	29.33	28.23
K/ π	0.15	0.11
p/ π	0.17	0.17

Распределения заряженных адронов разного типа по поперечному импульсу



Распределения заряженных адронов разного типа по поперечному импульсу



Полученные результаты и выводы

- Полученные с HYDJET++ выходы адронов и отношения адронов разного типа и знака заряда в основном согласуются с экспериментальными данными в пределах 5-10% (однако недооценка выхода каонов составляет ~25-30%).
- P_T -спектры заряженных адронов, полученные в результате моделирования, достаточно хорошо описывают экспериментальные данные (лучше всего для пионов; но для каонов и протонов - также вполне удовлетворительно).
- Созданы базы данных событий Au+Au при $\sqrt{s_{NN}} = 7.7$ и 11.5 ГэВ для 0-5% центральности, содержащие по 50 тысяч событий каждая и хранящиеся в ROOT-файлах в формате ROOT-tree: <https://yadi.sk/d/bQWnJXngO8qvIw>
- ***NB.*** HYDJET++ предназначен, в первую очередь, для высоких энергий (RHIC и LHC), а при энергиях NICA описание данных может быть хуже. В частности, мягкая компонента HYDJET++ основана на параметризации гидродинамических уравнений, когда предполагается полная локальная термализация системы, что при энергиях NICA может не достигаться, особенно для периферических соударений (при этом вклад струйной компоненты при энергиях NICA крайне мал). Тем не менее, HYDJET++ можно теперь применять для оценок различных физических наблюдаемых и при энергиях NICA.