

УДК 29.15.19

Е.Л.Крышень (4 курс, каф. ЭЯФ), Я.А.Бердников, д.ф.-м.н., проф.

ОСОБЕННОСТИ РЕГИСТРАЦИИ Λ -ГИПЕРОНОВ С ПОМОЩЬЮ ГИПЕРОННОГО КАНАЛА ПРОЕКТА CBM

В эксперименте CBM (Compressed Baryonic Matter) планируется изучение сжатой барионной среды с использованием будущего ускорителя FAIR (GSI, Германия). Выход и поляризация гиперонов могут служить признаками образования кварк-глюонной плазмы в столкновениях тяжелых ионов, поэтому одной из задач данного эксперимента является изучение выхода и спектра Λ^0 гиперонов.

Анализ Λ^0 включает в себя определение акцептанса, построение распределения по инвариантной массе, анализ эффективности катов (ограничений на параметры комбинаторных пар) для выделения сигнала, а также восстановление первоначальных распределений гиперонов.

Для регистрации Λ^0 в эксперименте CBM может использоваться силиконовая трекинговая система (STS). STS предназначена для определения импульса частиц по кривизне треков в магнитном поле, поэтому для регистрации Λ^0 -гиперонов можно использовать только моду распада с образованием заряженных дочерних частиц: $\Lambda^0 \rightarrow p\pi^-$ (BR=63.9%). Λ^0 считается зарегистрированным, если обе дочерние частицы имеют, по крайней мере, 4 хита в STS трекере, а также хит во времяпролетной системе (TOF) для идентификации частиц. В одном центральном Au-Au соударении в среднем образуется около 28 Λ^0 . При этом в каждом событии присутствует большой фон протонов и π^- из первичной вершины и других источников.

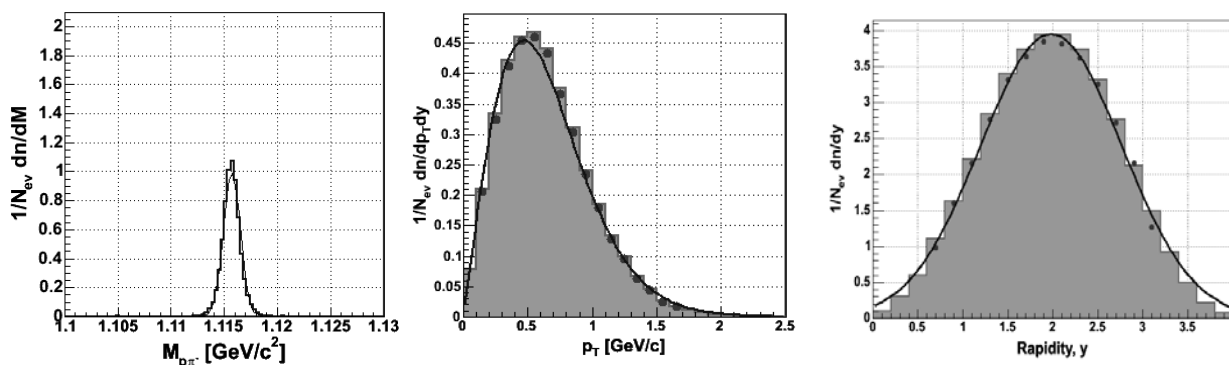


Рис. 1. Распределение по инвариантной массе после катов (слева). Распределения по поперечному импульсу ($y=1.8-2$) (в центре) и быстроте (справа): черные точки – восстановленные значения, серые гистограммы – первоначальные спектры (URQMD).

Для сокращения комбинаторного фона в распределении по инвариантной массе были рассмотрены различные геометрические и кинематические каты: прицельный параметр для дочерних частиц, расстояние между треками дочерних частиц, z-координата вершины распада, прицельный параметр для суммарного импульса дочерних частиц.

Для выбора оптимального набора катов были построены зависимости эффективности катов для первичных и вторичных Λ^0 , отношения сигнал-шум и значимости катов (significance) в зависимости от значения параметров ката.

Оптимальная комбинация катов: кат на прицельный параметр для дочерних частиц – 1 мм от вершины, кат на прицельный параметр для суммарного импульса – 0.3 мм. При этом получены максимальные значения отношения сигнал-шум порядка 200 при хорошей эффективности ката – 65%.

Распределения по инвариантной массе были построены в различных диапазонах поперечного импульса и быстроты для восстановления начальных спектров. Разработанная процедура позволяет выделить сигнал в широком диапазоне и дает хорошее согласие с начальным спектром (см. рис. 1).