

УДК 29.15.19

Е.Л.Крышень (5 курс, каф. ЭЯФ), Я.А.Бердников, д.ф.-м.н., проф.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ РЕГИСТРАЦИИ ГИПЕРОНОВ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ СВМ

Основная цель проекта СВМ – изучение ядерной материи в условиях высокой барионной плотности, при которой предсказывается переход в состояние деконфайнмента [1]. Одним из основных признаков нового состояния материи является увеличение образования странных частиц, поэтому исследование возможностей регистрации гиперонов необходимо для понимания динамики столкновений тяжелых ионов. В проекте СВМ гипероны можно восстановить по их распаду на заряженные адроны, которые регистрируются в Силиконовой Трекинговой Системе (STS). В данной работе проведен анализ возможностей регистрации Λ^0 , Ξ^- и Ω^- гиперонов с использованием модели будущего эксперимента СВМROOT при энергиях пучка 25 ГэВ. При этом рассматриваются следующие моды распада: $\Lambda^0 \rightarrow p\pi^-$, $\Xi^- \rightarrow \Lambda^0\pi^-$, $\Omega^- \rightarrow \Lambda^0 K^-$.

Трекинговая система STS представляет собой набор из семи станций, в которых планируется использовать три типа детекторов: Monolithic Active Pixel Sensors (MAPS), пиксельные детекторы, а также стриповые детекторы для последних четырех станций. В соответствии с распределениями генератора событий UrQMD полный акцептанс для первичных Λ , Ξ^- и Ω^- гиперонов равен 17.1%, 6.5%, 7.5% соответственно.

Основной трудностью при регистрации гиперонов является эффективное восстановление треков частиц и фитирование их параметров в неоднородном магнитном поле. Алгоритм, основанный на методе клеточных автоматов, позволяет восстанавливать распады Λ , Ξ^- и Ω^- гиперонов с эффективностью 56%, 26% и 36% соответственно. Для поиска вторичных вершин и определения параметров треков использовались алгоритмы, основанные на фильтре Кальмана. При этом достигнуто разрешение по инвариантной массе: $\sigma_m = 0.85 \text{ МэВ}/c^2$ для Λ гиперонов, $\sigma_m = 1.08 \text{ МэВ}/c^2$ для Ξ^- и $\sigma_m = 1.15 \text{ МэВ}/c^2$ для Ω^- гиперонов.

Гипероны выделяются по инвариантной массе в распределении комбинаторных пар частиц. При этом для регистрации каскадных распадов Ξ^- и Ω^- гиперонов необходимо сначала выделить, отобрать «кандидатов» в дочерние Λ гипероны. Для сокращения комбинаторного фона применялись следующие критерии отбора на параметры треков: b_{pp} – прицельные параметры дочерних частиц, d_{ca} – расстояние наибольшего сближения пары треков, b_{la} – прицельный параметр для суммарного импульса, r_{ca} – z-координата фитированной вторичной вершины. Оптимальное значение катов выбиралось с учетом максимизации отношения сигнал-фон и значимости в распределениях для сигнальных и фоновых пар. На рис. 1 представлены распределения по инвариантной массе после применения всех критериев отбора.

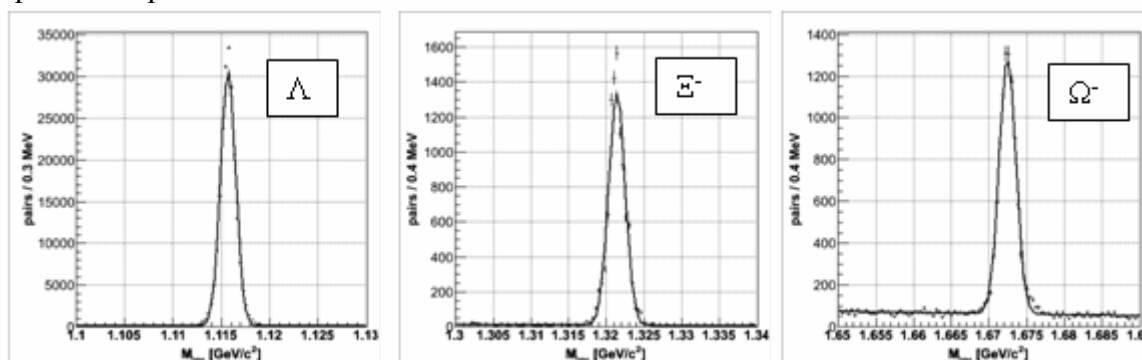


Рис. 1

Проведенное исследование показало, что регистрация Λ , Ξ^- и Ω^- гиперонов в эксперименте CBM представляется реально осуществимой. Для получения спектров и множественностей частиц требуется число событий порядка 10^5 для Λ , 10^6 для Ξ^- и 10^8 для Ω^- . Последнее число соответствует нескольким часам работы ускорителя при планируемой частоте соударений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. CBM Experiment, Technical Status Report, January 2005.