

М.Е. Завацкий (5 курс, каф. ЭЯФ), С.Ю. Нестеров (5 курс, каф. ЭЯФ),
В.М. Самсонов, д.ф-м.н., проф.

МОДИФИКАЦИЯ ПРОЕКТА E781 (FNAL USA) ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ МАГНИТНОГО МОМЕНТА ОЧАРОВАННОГО ЛЯМБДА-ГИПЕРОНА НА ПУЧКЕ ПРОТОНОВ (CERN) С ЭНЕРГИЕЙ 450 ГЭВ

Изучение магнитных моментов барионов играет важную роль в развитии и понимании спиновой и угловой структуры волновой функции барионов. Т.к. теоретически предсказанные величины магнитного момента зависят от используемой модели (например независимая кварковая модель, MIT Bag Model, теория топологических солитонов), то точное экспериментальное измерение этой величины позволит проверить их правдоподобность.

Поскольку стандартная методика измерения магнитных моментов гиперонов, использующая прецессию вектора спина в магнитном поле, не может применяться из-за малого времени жизни Λ_c^+ , предлагается использовать сверхсильное эффективное магнитное поле, возникающее при движении релятивистской заряженной частицы внутри канала изогнутого кристалла.

Для измерения магнитного момента Λ_c^+ бариона предполагается использовать модифицированную экспериментальную установку E781 эксперимента (FNAL, США). Конечной целью эксперимента является определение магнитного момента Λ_c^+ путем анализа угловых распределений продуктов распада проканализовавших барионов. Для восстановления параметров Λ_c^+ необходимо зарегистрировать и измерить с высокой точностью трехмерный импульс, энергию, заряд и тип всех заряженных и нейтральных частиц распада. Подобная задача может быть решена с помощью трех магнитных спектрометров заряженных частиц и набором детекторов как в базовом эксперименте E781. Однако для данного эксперимента должны быть внесены дополнительные элементы и модификации. В частности, из-за малого времени жизни Λ_c необходимо использовать первичный пучок высокой интенсивности и тонкую мишень из тяжелого материала. Как можно ближе к мишени должен быть расположен короткий кристалл для отклонения проканализовавших частиц на угол ~ 15 мрад и вращения вектора поляризации Λ_c^+ . Важным вопросом является оптимизация длины и радиуса кривизны кристалла для увеличения числа проканализовавших Λ_c^+ .

В работе проводился выбор оптимальных параметров мишени и кристалла, а также была сделана приблизительная оценка эффективности детекторной системы.

Геометрия предполагаемой экспериментальной установки задавалась в пакете Geant4 с использованием готовых трехмерных моделей спектрометров, которые использовались при моделировании E781 эксперимента в проекте SELEX.

С помощью пакета HIJING было произведено Монте-Карло моделирование рождения Λ_c^+ во взаимодействиях протонов с энергией 450 ГэВ с вольфрамовой мишенью. Полученные результаты заносились в Geant4, где моделировались распад Λ_c^+ и прохождение продуктов распада.

В результате проделанной работы были получены оценки эффективности детекторов и необходимого числа зарегистрированных событий для статистического обеспечения эксперимента.