

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОРМОЗНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ АННИГИЛЯЦИИ ПОЛЯРИЗОВАННЫХ ФЕРМИОНОВ

А. И. Ковалев, Т. В. Шишкина

В силу высокой точности измерений по регистрации вторичных продуктов распада W^+, W^- и хиггсовских бозонов – e^+e^- , $\mu^+\mu^-$ и $\tau^+\tau^-$ лептонов — реконструкция каждого события возможна только при учете всех фоновых процессов. С этой целью используют классические процессы ($e^+e^- \rightarrow e^+e^-$ и $e^+e^- \rightarrow \mu^+\mu^-$).

В связи с актуальностью получения точных лоренц-инвариантных выражений для анализа экспериментальных данных при энергиях, достижимых на Международном Линейном Коллайдере (ILC), в работе [1] в рамках ковариантного подхода получены точные выражения дифференциального и полного сечений с учетом состояний поляризации как начальных, так и конечных фермионов:

$$e^+(p, \xi) + e^-(p', \xi') \rightarrow f(P, \Xi) + \bar{f}(P', \Xi'), \quad (1)$$

где p, p', P, P' – 4-импульсы взаимодействующих фермионов, а ξ, ξ', Ξ, Ξ' – 4-векторы поляризации соответствующих частиц.

Анализ сечений, а также ряда асимметрий показал, что их величина при энергии ILC настолько значительна, что требует учета радиационной поправки соответствующих величин, поскольку они могут иметь значения, значительно превосходящие планируемую точность измерений ($\leq 1\%$).

В связи с этим было получено лоренц-инвариантное выражение и выполнен численный анализ основного радиационного эффекта в следующем за Борновским приближении – тормозного излучения заряженных фермионов: $e^+ + e^- \rightarrow \mu^+ + \mu^- + \gamma$. При этом было учтено излучение фотонов не только начальными, но конечными частицами.

Обнаружено, что вклад в измеряемые поляризационные асимметрии процессов тормозного излучения при энергии 500–1000 ГэВ может составлять величину $\approx 10\%$ в значительной части кинематической области.

Проанализированы зависимости сечений и асимметрий от изменения различных кинематических переменных и определены интервалы кинематического пространства, где прецизионный анализ данных без учета процессов тормозного излучения не может быть осуществлен.

Литература

1. Ковалев А.И., Шишкина Т. В. // Двухфермионное рождение в процессах аннигиляции фермион-антифермионной пары. Вестник БГУ, 2008, сер.1, №1, с. 35–39.