

STRESZCZENIE

W prezentowanej pracy przedstawione są wyniki badań stopnia łamania symetrii CPT w systemach kwark-antykwarok oraz lepton-antylepton.

Prowadzone pomiary polegają na porównaniu asymetrii ładunkowej w rozpadach półleptonowych $\pi^- e^+ \nu$ i $\pi^+ e^- \bar{\nu}$ neutralnych mezonów K. Jeśli symetria CPT jest zachowana w tym procesie, to asymetria ładunkowa wyznaczona dla kaonu krótko-życiowego (A_S) ma wartość równą asymetrii ładunkowej kaonu długo-życiowego (A_L). Dotychczas najdokładniejszy pomiar A_L uzyskany został w eksperymencie KTeV: $A_L = (3.322 \pm 0.058_{stat} \pm 0.047_{syst}) \times 10^{-3}$. Pomiar A_S przeprowadzony został przez zespół KLOE: $A_S = (1.5 \pm 9.6_{stat} \pm 2.9_{syst}) \times 10^{-3}$ przy użyciu 410 pb^{-1} danych. Uzyskany wynik zdominowany jest przez niepewność statystyczną. Niniejsza praca prezentuje analizę 1.63 fb^{-1} danych zebranych detektorem KLOE w latach 2004-2005. Otrzymana wartość wynosi: $A_S = (-4.9 \pm 5.7_{stat} \pm 2.6_{syst}) \times 10^{-3}$ i w połączeniu z poprzednim pomiarem pozwala na uzyskanie najbardziej precyzyjnej wartości tej wielkości na świecie: $A_S = (-3.8 \pm 5.0_{stat} \pm 2.6_{syst}) \times 10^{-3}$. Wyznaczone zostały także parametry opisujące stopień łamania symetrii CPT : $Re(x_-) = (-2.0 \pm 1.4) \times 10^{-3}$, i $Re(y) = (1.7 \pm 1.4) \times 10^{-3}$. Uzyskane wyniki nie wskazują na łamanie symetrii CPT .

Druga część pracy skupia się na wykazaniu możliwości użycia detektora J-PET do testu symetrii CPT . Badaną obserwabłą jest korelacja między wektorami pędu kwantów gamma pochodzących z anihilacji stanu orto-Pozytonium a wektorem spinu. W tym celu stworzone zostały kompleksowe symulacje komputerowe uwzględniające rozkłady pędów kwantów anihilacyjnych wynikające z przewidywań elektrodynamiki kwantowej oraz własności detektora J-PET. Otrzymane wyniki wskazują na możliwość polepszenia aktualnych parametrów opisujących łamanie symetrii CPT o rząd wielkości. Możliwe to będzie dzięki zastosowaniu w detektorze J-PET scyntylatorów plastikowych, które pozwolą na użycie źródła o wysokiej aktywności. Dodatkowymi atutami są: dobra rozdzielczość kątowna, wysoka dokładność pomiaru czasu oraz zapisywanie wszystkich zebranych zdarzeń, pozwalające na separację fotonów pochodzących z anihilacji stanu orto-Pozytonium i bezpośredniej anihilacji e^+e^- oraz monitorowanie tła.