

Measurement of \mathcal{CP} Observables in $B_s^0 \rightarrow J/\psi\phi$ decays at LHCb experiment

Autor: **Varvara Batozskaya**

Narodowe Centrum Badań Jądrowych

Promotor: **prof. dr hab. Krzysztof Kurek**

Promotor pomocniczy: **dr Konrad Klimaszewski**

Streszczenie

Symetrie i prawa zachowania odegrały ogromną rolę w rozwoju Modelu Standardowego oddziaływań elementarnych. Jednakże nie wszystkie symetrie są ściśle zachowane. W szczególności symetria względem operatora parzystości przestrzenno-ładunkowej (\mathcal{CP}) nie jest zachowana w oddziaływaniach słabych. Prowadzi to do różnic w zachowaniu się cząstek i anty-cząstek. W ramach Modelu Standardowego łamanie symetrii \mathcal{CP} opisane jest przez pojedynczą fazę w macierzy mieszania Cabibbo-Kobayashi-Maskawa opisującej interakcje kwarków z nośnikiem oddziaływań słabych. W rozpadach neutralnych mezonów B , do stanu dostępnego zarówno dla B i \bar{B} , zachodzi interferencja pomiędzy amplitudami rozpadów bezpośrednich i rozpadów z mieszaniem. Prowadzi to do zależności od czasu asymetrii między rozkładami mezonów B oraz \bar{B} . Rozpad $B_s^0 \rightarrow J/\psi\phi$ pozwala na pomiar takiej asymetrii, która może zostać wyrażona przez różnicę szerokości rozpadów $\Delta\Gamma_s$ oraz pojedynczą fazę ϕ_s .

Celem niniejszej pracy jest pomiar łamania \mathcal{CP} w rozpadach $B_s^0 \rightarrow J/\psi\phi$ do stanu końcowego e^+e^- w rozpadzie mezonu J/ψ oraz pary K^+K^- w rozpadzie mezonu ϕ . Do badania wykorzystano dane zabrane przez detektor LHCb przy zderzaczu LHC pochodzące z zderzeń proton-proton przy energii w środku masy 7 i 8 TeV, w latach 2011-2012, odpowiadające scałkowanej świetlności 3.0 fb^{-1} . W wyniku selekcji próbki danych otrzymano 12195 ± 497 kandydatów na rozpad $B_s^0 \rightarrow J/\psi\phi$ w kanale elektronowym. Wartości parametrów łamania \mathcal{CP} wyznaczono z dopasowania teoretycznych przewidywań szybkości zaniku dla kanału $B_s^0 \rightarrow J/\psi\phi$ do eksperymentalnych rozkładów kątowych oraz czasu życia. Wynik pomiaru fazy ϕ_s w układzie mezonu B_s^0 wynosi $\phi_s = -0.18_{-0.39}^{+0.37}(\text{stat.}) \pm 0.25(\text{syst.})$ rad, jest on zgodny z przewidywaniami Modelu Standardowego i wynikami pomiarów z innych kanałów. Otrzymany wynik jest pierwszym pomiarem parametrów łamania \mathcal{CP} w kanale rozpadu z elektronami w stanie końcowym. Rezultat pozwala na zwiększenie dostępnej próbki danych i poprawę wiedzy o możliwych efektach systematycznych.

Poza wynikami fizycznymi, przedstawiono badania współosiowania stacji śladowych eksperymentu LHCb. Badania koncentrują się na zmienności pozycji detektorów w zależności od polaryzacji pola magnetycznego i prowadzą do lepszego pozycjonowania detektorów śladowych. Wyniki badań zostały omówione w niniejszej pracy.