

Streszczenie

Produkcja par e^+e^- w zderzeniach nukleon-nukleon przy energii kinetycznej poniżej progu produkcji η mezonu daje możliwość badania promieniowania hamowania pochodzącego od oddziaływania nukleon-nukleon za pomocą wirtualnych fotonów w obszarze czasopodobnym. Interesującym stanem końcowym jest $NN\gamma^*(e^+e^-)$ który jest wynikiem interakcji pomiędzy nukleonami, lub ich stanami wzbudzonymi (na przykład Δ) wytworzonymi podczas zderzenia. Amplituda produkcji wirtualnego fotonu zależy od struktury elektromagnetycznego czynnika postaci nukleonu lub/i czynnika postaci przejścia rezonansu. Zgodnie z oczekiwaniami różnych modeli oczekuje się znaczący wpływ lekkich mezonów wektorowych na kształt współczynnika. Ogólnie rozkład takiego promieniowania można opisać jako koherentną sumę dwóch składowych amplitud zawierających rezonansowe oraz bez rezonansowe wzbudzenie. Stany rezonansowe rozpadają się poprzez rozpady Dalitza ($R \rightarrow N e^+e^-$). Tego typu badania są komplementarne do pomiarów elektromagnetycznego czynnika postaci nukleonu i rezonansów barionowych w reakcjach anihilacji elektron-pozyton. Pierwsza część pracy jest poświęcona badaniom produkcji par di-elektronów w zderzeniach „quasi-swobodnych” typu np z wykorzystaniem wiązki deuteru o energii 1.25 GeV/u oraz tarczy protonowej. Detekcja swobodnego protonu ($0.3^\circ < \theta < 7^\circ$) z rozpadu deuteronu oraz par elektron-pozyton przy pomocy spektrometru HADES (High Acceptance Dielectron Spectrometer) pozwala na dogłębną analizę par e^+e^- w reakcji typu $np \rightarrow npe^+e^-$. Otrzymane dane zostały porównane z dostępnymi modelami teoretycznymi. Szczególną uwagę zwrócono na interpretację nadwyżki w produkcji par e^+e^- w zderzeniach n-p w porównaniu do reakcji proton-proton.

W drugiej części pracy została zaprezentowana propozycja pomiaru elektromagnetycznych rozpadów hiperonów ($\text{Hiperon} \rightarrow \Lambda e^+e^-$) dla przyszłego eksperymentu PANDA@GSI, na przykładzie rozpadu typu Dalitz $\Lambda(1520) \rightarrow \Lambda^0 e^+e^-$. Badanie sygnału pochodzącego z tego kanału daje możliwość szacowania czynnika postaci przejścia elektromagnetycznego który zawiera informacje o strukturze danego hadronu. W pracy przedstawiono proces symulacji oraz rekonstrukcji w spektrometrze PANDA rozpadu Dalitz $\Lambda(1520)$ otrzymanego w zderzeniach $\bar{p} - p$ przy pędzie wiązki 4 GeV/c. Finalną częścią analizy jest oszacowanie krotności produkcji oraz wydajności detekcji par e^+e^- oraz wyznaczenie stosunku sygnału do tła. Otrzymane wyniki będą porównane z podobnymi symulacjami wykonanymi dla spektrometru HADES. Zaprezentowano także przydatność planowanego detektora Forward Tracker opartego na detektorach słomkowych w pomiarach oraz innych jak pomiar stanów powyżej progu „open charm”.