

Hadron-hadron interferometry in nucleus-nucleus collisions at 1.9A GeV

Volha Charviakova

Uniwersytet Warszawski, Wydział, Instytut Fizyki Doświadczalnej,
Zakład Fizyki Jądrowej

Promotor: prof. dr. hab. Tomasz Matulewicz

Promotor pomocniczy: dr hab. Krzysztof Piasecki

Streszczenie

Korelacje par proton-proton i pion-pion emitowanych w zderzeniach Al+Al i Ni+Ni przy energii wiązki 1.9A GeV zostały zbadane za pomocą spektrometru FOPI w GSI, Darmstadt. Struktura funkcji korelacji rozszerzającego się systemu związana jest z rozmiarem obszaru jednorodności, wielkości i kształtu przestrzeni fazowej cząstek, których prędkości mają określoną wartość i kierunek. Porównanie eksperymentalnej funkcji korelacji z przewidywaniami teorii dostarcza informacji o rozmiarze źródła emisji cząstek w zderzeniach ciężkich jonów.

Przyciągające oddziaływanie w stanie S pomiędzy dwoma protonami powoduje powstanie maksimum funkcji korelacji przy względnej różnicy pędu $q \approx 20 \text{ MeV} / c$. Dane doświadczalne zostały porównane z modelem Koonina, co pozwoliło wyznaczyć efektywny promień źródła emisji dla protonów, które są w zgodności ze wcześniejszymi wynikami FOPI.

Dodatnią korelację zaobserwowano dla małej względnej różnicy pędów $q < 50 \text{ MeV}/c$ par pionów. Jednowymiarowe funkcje korelacji są otrzymane dla względnej różnicy pędów pary pionów. Trojwymiarowe rozkłady różnicy pędów dwóch identycznych pionów zostały przedstawione w systemie współrzędnych zwanym LCMS. Przestrzenno-czasową informację o źródle pionów uzyskano się poprzez dopasowanie funkcji Gaussa do eksperymentalnej funkcji korelacji pion-pion.

Przeprowadzono badanie zależności promienia źródła od rozmiaru systemu, całkowitej energii kinetycznej i całkowitego pędu poprzecznego dwóch cząstek. Wraz ze wzrostem rozmiaru zderzającego się systemu promień źródła zwiększa się. Zależność ta wynika z większej liczby uczestników w strefie zderzenia. Wraz ze wzrostem całkowitej energii kinetycznej i całkowitego pędu poprzecznego dwóch cząstek promień źródła staje się mniejszy. Zależność ta jest zgodna z teorią, że zderzenia jądro-jądro charakteryzują się kolektywną ekspansją materii jądrowej po etapie kompresji. Otrzymany rozmiar źródła emisji pionów jest istotnie większy od rozmiaru źródła emisji protonów.