

Streszczenie

”Produkcja kaonów w obszarze średnich pośpieszności w zderzeniach Be+Be przy SPS CERN”

Niniejsza rozprawa przedstawia inkluzywne widma naładowanych hadronów, K^+ , K^- , π^+ , π^- , protonów oraz antyprotonów, wyprodukowanych w nieelastycznych zderzeniach beryl-beryl, zmierzone po raz pierwszy dla czterech pędów wiązki: 30A, 40A, 75A i 150A GeV/c. Dane doświadczalne zostały zmierzone w ramach projektu NA61/SHINE, z wykorzystaniem układu detekcyjnego NA61/SHINE znajdującego się przy akceleratorze SPS w laboratorium CERN.

Identyfikacja hadronów naładowanych została przeprowadzona metodą $tof - dE/dx$, opartą o pomiary masy hadronów w detektorach czasu przelotu (ToF) oraz średnich strat energii na jednostkę drogi w komorach projekcji czasowej (TPC). Wyniki analizy poprawiono, uwzględniając efekty związane z akceptacją detektora, wydajnością detekcji i rekonstrukcji cząstek, przyczynkiem cząstek pochodzących z rozpadów słabych i oddziaływań wtórnych, a także techniką analizy danych.

Dwuwymiarowe widma krotności cząstek naładowanych wyznaczono w funkcji pośpieszności oraz pędu poprzecznego. Szczególną uwagę poświęcono produkcji dziwności w obszarze średnich pośpieszności poprzez analizę widm naładowanych kaonów w tym obszarze. Wyznaczono parametry tych widm: parametry nachylenia rozkładów pędu poprzecznego oraz krotności kaonów naładowanych w danym przedziale pośpieszności. Parametryzacja widm posłużyła dalszym badaniom dotyczącym progu na produkcję plazmy kwarkowo-gluonowej (QGP) oraz zderzeń lekkich jonów przy energiach ultra-relatywistycznych.

Badania zawarte w tej pracy należą do głównego programu NA61/SHINE: poszukiwań progu na produkcję QGP w zderzeniach lekkich i średnich jąder. Widma kaonów i ich parametryzacja zostały zestawione z dostępnymi wynikami z oddziaływań proton-proton i ołów-ołów przy tych samych pędach wiązki na nukleon, zmierzonymi odpowiednio w eksperymentach NA61/SHINE i NA49. Dodatkowo wyniki ujęte w niniejszej pracy zostały porównane z modelami teoretycznymi opisującymi zderzenia jądrowe przy wysokich energiach.

Abstract

“Kaon production in mid-rapidity in Be+Be collisions at the CERN SPS”

This thesis presents inclusive spectra of identified charged hadrons, namely K^+ , K^- , π^+ , π^- , proton and anti-proton, produced in inelastic ${}^7\text{Be}+{}^9\text{Be}$ collisions at four beam momenta: 30A, 40A, 75A and 150A GeV/c. The data acquisition was performed by the NA61/SHINE Collaboration with the NA61/SHINE fixed target experiment placed at CERN SPS. The hadron production in Be+Be collisions was measured and studied for the first time in SPS energy range.

Charged-hadron identification was obtained with the so-called *tof* – dE/dx analysis method, based on measurements of hadron mass by Time of Flight detectors and energy loss by Time Projection Chambers. The results were corrected for effects related to the spectrometer acceptance, detection and reconstruction efficiency, contribution of particles originating in weak decays and secondary interactions, as well as the analysis technique.

The double-differential particle spectra were derived as a function of rapidity and transverse momentum. Particular attention was paid to the strangeness production in mid-rapidity by studying the charged K meson spectra. The K^+ and K^- yields in mid-rapidity were calculated and the transverse momentum spectra were parametrised by the inverse slope parameter. This results were further used in the study of the onset of deconfinement and the phenomenon of the light-nuclei collisions at ultra-relativistic energies.

The identification of charged-hadron spectra in Be+Be collisions belongs to the main NA61/SHINE programme of the onset of deconfinement of strongly interacting matter study in collisions of light and intermediate-size ions. The results on strangeness production in mid-rapidity, derived in the framework of this thesis, were compared with the results from p+p interactions and Pb+Pb collisions at the same beam momenta per nucleon, measured by the NA61/SHINE and NA49 experiments, respectively, and also world data in broader collision energy range. Furthermore, the results on charged-kaon spectra in mid-rapidity were compared with the calculation of three microscopic theoretical models of high-energy nuclear collisions and confronted with prediction of the Statistical Model of the Early Stage.