

HADRON PRODUCTION IN HIGH-ENERGY PARTICLE COLLISIONS

A. V. Koshelkin^{1,2,*}

¹ National Research Nuclear University “MEPhI”, Moscow
² Russian Technological University (MIREA), Moscow

Based on the quark–hadron duality concept, the hadronization of the deconfined matter arising in high-energy particle collisions is considered. The number of generated hadrons is shown to be entirely determined by the exact non-equilibrium Green’s functions of partons in the deconfined matter and the vertex function governed by the probability of the confinement–deconfinement phase transition. Compactifying the standard $(3 + 1)$ chromodynamics into $QCD_{xy} + QCD_{zt}$, the rate of hadrons produced in particle collisions with respect to both the rapidity and p_T distributions is derived in the flux tube approach. Provided that the hadronization is the first-order phase transition, the hadron rate is derived in the explicit form. The obtained rate is found to depend strongly on the energy of the colliding particles, number of tubes, hadron mass, as well as on the temperature of the confinement–deconfinement phase transition. In the case of the pion production in pp collisions we obtain a good agreement with the experimental results on the pion yield with respect to both the rapidity and p_T distributions.

В рамках концепции кварк-адронного дуализма рассмотрена адронизация деконфайментной среды, возникающей при столкновениях частиц высоких энергий. Показано, что количество рожденных адронов полностью определяется точными функциями Грина в неравновесной среде и вершинными функциями, отвечающими за фазовый переход конфайнмент–деконфайнмент. На основе компактификации стандартной хромодинамики $(3 + 1)$ до КХД $(1 + 1) + (1 + 1)$ в приближении кварк-глюонных струн найдено распределение рожденных адронов по быстротам и поперечным энергиям. При условии, что адронизация — равновесный фазовый переход первого рода, такие распределения получены в явном виде. Найденные выходы адронов существенно зависят от энергии сталкивающихся частиц, количества струн, массы рождаемых адронов и температуры фазового перехода. В случае рождения пионов в pp -столкновениях промежуточных энергий получено хорошее согласие теоретических и экспериментальных данных.

PACS: 12.38.-t; 12.38.Aw; 11.10.Kk

* E-mail: and.kosh59@gmail.com