

PION SPECTRA AND ENTROPY PER RAPIDITY IN Au–Au COLLISIONS AT NICA ENERGIES USING HRG MODEL WITH RESONANCE DECAYS AND TSALLIS DISTRIBUTION

M. Nasar^{1,2,*}, *M. Aish*^{2,3,**}

¹ Physics Department, Faculty of Science, Benha University, Benha, 13518, Egypt

² Academy of Scientific Research and Technology,
Cairo, 11516, Egypt

³ Physics Department, Faculty of Science, Menoufia University,
Menofia, 32928, Egypt

We study transverse momentum spectra and entropy per rapidity of charged pions in central Au–Au collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 7.7$ and 11.5 GeV, relevant for the NICA energy range. The low- p_T region is fitted with a Tsallis distribution, while the intermediate and high- p_T parts are described by a hadron resonance gas (HRG) model including resonance decays. A smooth matching point ensures continuity between the two descriptions. The combined fits allow extrapolation toward $p_T = 0$ and large p_T , enabling robust estimates of entropy per rapidity. Results show that the hybrid Tsallis + HRG approach reproduces pion spectra across the full p_T range with good accuracy, and the extracted entropy provides a sensitive thermodynamic probe of strongly interacting matter at high baryon density.

Изучаются импульсные спектры и энтропия заряженных пионов в зависимости от быстроты в центральных столкновениях Au–Au при энергиях $\sqrt{s_{NN}} = 7,7$ и 11,5 ГэВ, соответствующих диапазону энергий установки NICA. Область с низкими p_T соответствует распределению Цаллиса, в то время как промежуточная и высокоимпульсная части описываются моделью адронного газа резонансов (АГР), включающей распады резонансов. Плавная точка сшивки обеспечивает преемственность между двумя описаниями. Комбинированные фиты позволяют провести экстраполяции до значений $p_T = 0$, а также больших величин p_T , что помогает получить надежные оценки поведения энтропии в зависимости от быстроты. Результаты показывают, что гибридный метод Цаллис + АГР воспроизводит пионные спектры во всем диапазоне p_T с хорошей точностью, а полученная энтропия обеспечивает чувствительное термодинамическое зондирование сильновзаимодействующей материи при высокой плотности барионов.

PACS: 05.50.+q; 21.30.Fe; 05.70.Ce

* E-mail: mahmoud.nasar@isc.bu.edu.eg

** E-mail: mohamedeash2@yahoo.com