

E2-99-113

M.V.Tokarev<sup>1</sup>, I.Zborovský<sup>2</sup>, Yu.A.Panebratsev<sup>3</sup>,  
G.P.Škoro<sup>4</sup>

#### A-DEPENDENCE OF Z-SCALING

Submitted to «Journal of Modern Physics A»

---

<sup>1</sup>E-mail: tokarev@sunhe.jinr.ru

<sup>2</sup>Nuclear Physics Institute, Academy of Sciences of the Czech  
Republic, Řež, Czech Republic;

E-mail: zborovsky@uif.cas.cz

<sup>3</sup>E-mail: panebrat@sunhe.jinr.ru

<sup>4</sup>Institute of Nuclear Sciences «Vinča», Faculty of Physics, University  
of Belgrade, Yugoslavia;

E-mail: goran@rudjer.ff.bg.ac.yu

Токарев М.В. и др.  
А-зависимость Z-скейлинга

E2-99-113

Изучается А-зависимость рождения адронов  $\pi^\pm$ ,  $K^\pm$ ,  $\bar{p}$  в протон-ядерных взаимодействиях в области больших поперечных импульсов. Развивается концепция z-скейлинга, базирующегося на фундаментальных принципах природы, таких как самоподобие, локальность, масштабная относительность, фрактальность и отражающее общие закономерности взаимодействие конститuentов, для описания рождения частиц в  $pA$ -столкновениях. Скейлинговая функция  $\psi$  выражается через инвариантное сечение  $Ed^3\sigma/dq^3$  и плотность распределения частиц  $dN/d\eta$  при  $\eta = 0$ , определенной в системе центра масс  $NN$ . Установлена энергетическая и угловая независимости функции  $\psi$  для различных ядер от  $D$  до  $Pb$ . Найдена зависимость параметра  $\alpha$ , определяющего масштабное преобразование  $z \rightarrow \alpha z$ ,  $\psi \rightarrow \alpha^{-1}\psi$ , от атомного номера ядра-мишени. Свойства z-скейлинга используются для предсказательных расчетов зависимости сечений рождения адронов  $\pi^\pm$ ,  $K^\pm$ ,  $\bar{p}$  от поперечного импульса  $q_\perp$  в центральной области ( $\eta = 0$ ) при энергиях RHIC.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна, 1999

Tokarev M.V. et al.  
A-Dependence of Z-Scaling

E2-99-113

The A-dependence of z-scaling in inclusive hadron production in  $pA$  collisions at high transverse momentum is studied. The concept of z-scaling based on the fundamental principles of Nature such as self-similarity, locality, scale relativity and fractality reflecting the general features of particle interactions is developed for the description of processes of hadron production in  $pA$  collisions. The scaling function  $\psi$  is expressed via the invariant cross section  $Ed^3\sigma/dq^3$  and the average multiplicity density  $dN/d\eta$  of particles produced at pseudorapidity  $\eta = 0$  in the corresponding nucleon-nucleon interaction. The independence of the function  $\psi(z)$  of center-of-mass energy  $\sqrt{s}$  and angle of produced particle for different nuclei from  $D$  up to  $Pb$  is shown. The symmetry transformation,  $z \rightarrow \alpha z$ ,  $\psi \rightarrow \alpha^{-1}\psi$  is used to determine the A-dependence of transformation parameter  $\alpha$ . Based on the properties of z-scaling the dependence of cross section of  $\pi^\pm$ ,  $K^\pm$ ,  $\bar{p}$  hadrons produced in  $pA$  collisions on transverse momentum  $q_\perp$  in the central rapidity range ( $\eta = 0$ ) at RHIC energies is predicted.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna, 1999