

## $z$ -SCALING: SEARCH FOR SIGNATURES OF PHASE TRANSITION IN NUCLEAR MATTER

*M. V. Tokarev*<sup>1,\*</sup>, *I. Zborovský*<sup>2,\*\*</sup>

<sup>1</sup> Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

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

We present results of analysis of hadron production in  $p + p$  and Au + Au collisions obtained in the framework of  $z$ -scaling in searching for signatures of a phase transition in nuclear matter. The approach allows systematic analysis of experimental data on inclusive cross sections over a wide range of collision energies, multiplicity densities, transverse momenta, and angles of various particles. The concept of the  $z$ -scaling is based on the principles of self-similarity, locality and fractality reflecting the general features of hadron interactions. The scaling function  $\psi(z)$  depends on the self-similarity variable  $z$  and is expressed by the inclusive cross section and the multiplicity density of produced particles. The variable  $z$  is a function of the momentum fractions  $x_1$  and  $x_2$  of the colliding objects carried by interacting hadron constituents and depends on the fractions  $y_a$  and  $y_b$  of the scattered and recoil constituents carried by the inclusive particle and its recoil counterpart. There are three model parameters in the  $z$ -scaling approach. The structure of the colliding objects and fragmentation processes is characterized by the structural and fragmentation fractal dimensions  $\delta$  and  $\epsilon$ , respectively. The produced medium is described by a “specific heat”  $c$ . The discontinuity of the model parameters is discussed from the point of view of searching for phase transitions in nuclear matter.

Представлены результаты анализа спектров рождения адронов в столкновениях  $p + p$  и Au + Au, полученные в рамках  $z$ -скейлинга при поиске сигнатур фазовых переходов в ядерной материи. Этот подход является одним из методов систематического анализа экспериментальных данных по инклюзивным сечениям рождения частиц, охватывающих широкий диапазон энергии столкновения, множественности, поперечного импульса и угла рожденных частиц. Концепция  $z$ -скейлинга основана на фундаментальных принципах самоподобия, локальности и фрактальности адронных взаимодействий, отражающих общие особенности взаимодействия частиц на уровне конstituентов. Скейлинговая функция  $\psi(z)$  зависит от параметра подобия  $z$  и выражается через инклюзивное сечение, плотность множественности и три модельных параметра. Величина  $z$  является функцией моментов импульсов  $x_1$  и  $x_2$  сталкивающихся частиц, уносимых конstituентами, и зависит также от долей импульсов  $y_a$  и  $y_b$  рассеянных конstituентов, уносимых инклюзивной частицей и ее партнером отдачи.

---

\* E-mail: tokarev@jinr.ru

\*\* E-mail: zborovsky@ujf.cas.cz

Структура сталкивающихся объектов и процесса фрагментации характеризуется структурной и фрагментационной фрактальными размерностями, а рожденная среда описывается «удельной» теплоемкостью. Скачки модельных параметров обсуждаются с точки зрения поиска фазовых переходов в ядерной материи.

PACS: 11.30.-j; 14.40-n; 25.75.-q