

## VERIFICATION OF $z$ -SCALING IN $p + p$ , $\bar{p} + p$ AND Au + Au COLLISIONS AT RHIC, TEVATRON AND LHC

*M. V. Tokarev*<sup>1,2,\*</sup>, *I. Zborovský*<sup>3,\*\*</sup>, *A. O. Kechechyan*<sup>1,\*\*\*</sup>,  
*T. G. Dedovich*<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> Dubna State University, Dubna, Russia

<sup>3</sup> Nuclear Physics Institute, the Czech Academy of Sciences, Řež, Czech Republic

Experimental data on transverse momentum spectra of charged hadrons, strange particles, top quark and jets produced in  $p + p$  and  $\bar{p} + p$  collisions obtained at RHIC, Tevatron and LHC are analyzed in the framework of  $z$ -scaling approach. The concept of the  $z$ -scaling based on fundamental principles of self-similarity, locality, and fractality of hadron interactions is verified over a wide range of collision energy and transverse momentum for different particle species. General properties of the data  $z$ -presentation are reviewed. A microscopic scenario of constituent interactions developed within the  $z$ -scaling scheme is used to study the dependence of momentum fractions and recoil mass on the collision energy, transverse momentum and mass of produced inclusive particle, and to estimate the constituent energy loss. Results of analysis in the framework of  $z$ -scaling of the negative particle spectra in Au + Au collisions obtained by the STAR collaboration in the first phase of the Beam Energy Scan program at RHIC are presented. New indication of self-similarity of fractal structure of nuclei and fragmentation processes is found.

Представлены результаты анализа в рамках теории  $z$ -скейлинга экспериментальных данных по импульсным спектрам рождения заряженных адронов, странных частиц, топ-кварка, струй в  $p + p$ -,  $\bar{p} + p$ - и Au + Au-столкновениях, полученных на RHIC, Tevatron и LHC. Проведена проверка концепции  $z$ -скейлинга, основанной на фундаментальных принципах самоподобия, локальности и фрактальности адронных взаимодействий, в широком диапазоне энергий столкновений и поперечного импульса для разного типа частиц. Рассмотрены общие свойства  $z$ -представления экспериментальных данных. Микроскопический сценарий взаимодействия составляющих, развиваемый в рамках  $z$ -скейлинга, использован для изучения зависимости долей импульса и массы отдачи от энергии столкновения, поперечного импульса и массы образующейся инклюзивной частицы, а также для оценки потери энергии конститuentами.

---

\*E-mail: tokarev@jinr.ru

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

\*\*\*E-mail: kechechyan@jinr.ru

Представлены результаты анализа в рамках  $z$ -скейлинга импульсных спектров рождения отрицательных частиц, образующихся в Au + Au-столкновениях, полученных коллаборацией STAR на первом этапе программы энергетического сканирования на RHIC. Получены новые указания на существование самоподобия фрактальной структуры ядер и процесса фрагментации.

PACS: 11.30.-j; 11.30.Nv; 13.87.-a; 13.85.-t; 13.87.Fh; 14.65.Na; 25.75.-q