

CUMULATIVE PROCESSES AND FRACTAL STRUCTURE OF NUCLEI

M. Tokarev^{1,2,*}, *I. Zborovský*^{2,**}

¹ Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia

² Nuclear Physics Institute, CAS, Řež, Czech Republic

Selection of cumulative events is assumed to enrich data samples by a new type of collisions characterized by higher energy density and more compressed matter. We expect that this will allow finding more clear signatures of phase transition, location of a critical point and studying extreme conditions in heavy-ion collisions. The brief review of z -scaling concept based on the principles of self-similarity, locality and fractality reflecting general features of particle interactions is given. The z -scaling was used to describe the particle production in cumulative and non-cumulative regions in p - A and A - A collisions. Structure of the colliding objects and fragmentation processes is characterized by the structural and fragmentation fractal dimensions. The produced medium is described by a "specific heat". The results of data analysis of cumulative production in p - A and A - A collisions are discussed. The change of nucleus fractal dimension, fragmentation fractal dimension and specific heat near the critical point is considered as a signature of new physics.

Предполагается, что кумулятивные события обогатят набор данных новым типом взаимодействий, характеризующихся высокой плотностью энергии сжатой ядерной материи. Ожидается, что такой отбор событий позволит обнаружить четкие признаки фазового перехода, положение критической точки и изучить экстремальные условия в столкновениях тяжелых ионов. Представлен краткий обзор концепции z -скейлинга, основанной на принципах самоподобия, локальности и фрактальности, отражающих общие особенности взаимодействия частиц. Эта закономерность используется для описания рождения частиц в широком диапазоне кинематических переменных, включая кумулятивную область, в p - A - и A - A -столкновениях. Структура сталкивающихся объектов и процессы фрагментации характеризуются фрактальными размерностями. Образующаяся ядерная среда описывается «удельной теплоемкостью». Обсуждаются результаты анализа данных по кумулятивному рождению адронов в p - A - и A - A -столкновениях. Изменение фрактальной размерности ядра, фрагментационной фрактальной размерности и удельной теплоемкости вблизи критической точки рассматривается как признак новой физики.

PACS: 25.75.-q; 25.40.-h; 89.75.Da

* E-mail: tokarev@jinr.ru

** E-mail: imrichzborovsky@gmail.com