

ML APPROACHES FOR CENTRALITY DETERMINATION WITH FORWARD HADRON CALORIMETERS IN HEAVY-ION REACTIONS

N. Karpushkin^{1,2,*}, *M. Golubeva*¹,
F. Guber^{1,2}, *A. Ivashkin*^{1,2}, *S. Morozov*^{1,3}

¹ Institute for Nuclear Research, RAS, Moscow

² Moscow Institute of Physics and Technology, Moscow

³ National Research Nuclear University MEPhI, Moscow

Forward hadron calorimeters with transverse and longitudinal segmentations will be used to measure the centrality in heavy-ion collisions in the experiments CBM@FAIR, BM@N, NA61/SHINE@SPS and MPD@NICA. The presence of a beam hole in the center is the common design feature of all these calorimeters. This feature leads to ambiguity in determination of centrality, since there is no monotonic dependence of total energy deposition in the calorimeter on the impact parameter. A new approach using machine learning methods has been developed to solve the problem of centrality determination. This approach uses the spatial energy distribution of particles over the calorimeter surface. Details of this method and the results of applying it to the simulation data are shown.

Прямые адронные калориметры с поперечным и продольным сегментированием будут использоваться для измерения центральности в столкновениях тяжелых ионов в экспериментах CBM@FAIR, BM@N, NA61/SHINE@SPS и MPD@NICA. Наличие отверстия в центре пучка является общей конструктивной особенностью всех этих калориметров, что приводит к неоднозначности в определении центральности, поскольку нет монотонной зависимости вклада суммарной энергии в калориметре от прицельного параметра. Новый подход с использованием методов машинного обучения был разработан для решения проблемы определения центральности. В нем используется пространственное распределение энергии частиц над поверхностью калориметра. Представлена подробная информация об этом методе и результатах его применения к данным моделирования.

PACS: 13.75.Cs; 13.85.Ni; 25.60.Dz

* E-mail: karpushkin@inr.ru