

MACHINE LEARNING IN HIGH-MOMENTUM PARTICLE IDENTIFICATION IN THE MPD EXPERIMENT

V. Papoyan^{1,2,*}, *A. Aparin*^{1,**}, *A. Ayriyan*^{1,2,***},
H. Grigorian^{1,2}, *A. Korobitsin*¹

¹ Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia

² Alikhanyan National Science Laboratory, Yerevan, Armenia

One of the problems in particle identification (PID) in the MPD experiment at the NICA accelerator complex is classification of particle species in high momentum range where conventional methods, such as n -sigma, lose efficiency. This study is devoted to application of gradient boosted decision trees (GBDT) for identification of six particle types which were produced in bismuth–bismuth simulated collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 9.2$ GeV. The XGBoost algorithm was compared to the n -sigma and blind methods, evaluating efficiency and contamination. Results show that XGBoost provides significant PID performance in momentum ranges where feature overlap limits traditional techniques, highlighting the potential of machine learning to improve MPD analyses.

Идентификация частиц (PID) в эксперименте MPD на коллайдерном комплексе NICA при высоких импульсах сопряжена с трудностями, из-за которых традиционные методы, такие как n -сигма, теряют свою эффективность. В данной работе исследуется применение метода градиентного бустинга на решающих деревьях (GBDT) для PID для шести типов частиц в моделируемых столкновениях висмут–висмут при $\sqrt{s_{NN}} = 9,2$ ГэВ. Алгоритм XGBoost сравнивается с методами n -сигма и слепым методом по показателям эффективности и контаминации. Результаты показывают, что XGBoost значительно улучшает результаты PID в диапазонах импульса, где традиционные методы теряют свою эффективность из-за перекрытия распределения признаков, что подчеркивает потенциал машинного обучения для улучшения анализа данных на MPD.

PACS: 44.25.+f; 44.90.+c

* E-mail: vlpapoyan@jinr.ru

** E-mail: aparin@jinr.ru

*** E-mail: ayriyan@jinr.ru