

Влияние деформации ядер на моделирование азимутальной анизотропии в Монте-Карло генераторе HYDJET++

Friday 4 July 2025 11:20 (20 minutes)

В моделировании столкновений тяжелых ионов на высоких энергиях широко применяются Монте-Карло генераторы, такие как HYDJET++ [1], сочетающий гидродинамическое описание мягкой компоненты событий с отдельным моделированием жестких процессов. Этот Монте-Карло генератор широко использовался для воспроизведения, например, результатов эксперимента CMS [2], также применялся для ускорителя RHIC и будущих экспериментов на NICA.

В данной работе представлена дальнейшая модификация мягкой компоненты HYDJET++ с учетом несферичности исходных ядер. Внесенные изменения позволяют моделировать влияние деформации ядер на начальные условия столкновения, что, в свою очередь, может существенно повлиять на формирование коллективных эффектов, таких как эллиптический азимутальный поток.

Для оценки влияния деформации ядер были сгенерированы выборки событий с использованием как оригинальной, так и модифицированной версии HYDJET++. Анализ азимутальной анизотропии проводился для рассчитанных с использованием методов двух- и четырехчастичных кумулянтов [3], а также метода истинной плоскости реакции, величин эллиптического потока v_2 . Особое внимание уделялось интегральному значению v_2 , поскольку он чувствителен к геометрии начального состояния. Сравнение результатов моделирования с экспериментальными данными позволяет оценить, насколько учет деформации ядер улучшает согласие модели с наблюдаемыми характеристиками азимутальной анизотропии. Ожидается, что подобный учет начальной геометрии окажет влияние на формирование эллиптического потока, особенно в нецентральных столкновениях.

Таким образом, представленная модификация генератора HYDJET++ с учетом деформации ядер представляет собой важный шаг к более точному моделированию начальных условий столкновений тяжелых ионов и может способствовать лучшему пониманию механизмов формирования коллективных эффектов в таких системах.

1. I. P. Lokhtin, L. V. Malinina, S. V. Petrushanko, A. M. Snigirev, I. Arsene, K. Tywoniuk. Heavy ion event generator HYDJET++ (HYDrodynamics plus JETs) // Comput. Phys. Commun. 2009. V. 180, 779. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cpc.2008.11.015>
2. S. Chatrchyan et al. (CMS Collaboration). The CMS experiment at the CERN LHC // Journal of Instrumentation, Volume 3, August 2008 <http://dx.doi.org/10.1088/1748-0221/3/08/S08004>
3. Poskanzer A.M., Voloshin S.A. Methods for analyzing anisotropic flow in relativistic nuclear collisions // Physical Review C. —1998. —V. 58, no. 3. —P. 1671–1678. <https://doi.org/10.1103/PhysRevC.58.1671>

Primary authors: МЯГКОВ, Данила (Физический Факультет МГУ); ПЕТРУШАНКО, Сергей (ОИЯИ; НИИЯФ МГУ)

Presenter: МЯГКОВ, Данила (Физический Факультет МГУ)

Session Classification: 4. Relativistic nuclear physics, high-energy and elementary particle physics

Track Classification: Section 4. Relativistic nuclear physics, high-energy and elementary particle physics.