Письма в ЭЧАЯ. 2025. Т. 22, № 5(262). С. 991

CALCULATIONS OF AZIMUTHAL FLOWS IN COLLISIONS OF HEAVY IONS USING THE REACTION PLANE AND TWO-PARTICLE CUMULANT METHODS AT THE HYDJET++ FOR LHC ENERGIES

D. Myagkov [a,b,1], *S. Petrushanko* [b,c]

[a] Faculty of Physics, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

[b] Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

[c] Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia

Monte Carlo models are widely used to study relativistic heavy-ion collisions, that is, matter under extreme conditions, through the analysis of azimuthal distributions of secondary particles. HYDJET++ is one of such models. While initially relying on the true reaction plane method for azimuthal flow calculations, this approach is impractical for experimental comparisons. We enhanced HYDJET++ by implementing additional methods used in experiments, including reaction plane and cumulant techniques. Using this updated model, we simulated Pb–Pb and Xe–Xe collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV and $\sqrt{s_{NN}} = 5.44$ TeV per nucleon pair in c.m.s, respectively, calculating v_2 and v_3 flows via three methods and comparing them with each other and CMS data. These improvements refine the generator's applicability, highlight areas requiring further optimization, and expand its potential for future research.

Модели Монте-Карло широко используются для изучения релятивистских столкновений тяжелых ионов, при состоянии вещества в экстремальных условиях, путем анализа азимутального распределения вторичных частиц. Одной из таких моделей является HYDJET++. Хотя изначально для расчета азимутального потока использовался метод истинной плоскости реакции, этот подход непрактичен для экспериментальных сравнений. Мы усовершенствовали HYDJET++, внедрив дополнительные методы, используемые в экспериментах, включая методы плоскости реакции и двухчастичных кумулянтов. Используя эту обновленную модель, мы смоделировали столкновения Pb–Pb и Xe–Xe при $\sqrt{s_{NN}} = 5{,}02$ ТэВ и $\sqrt{s_{NN}} = 5{,}44$ ТэВ на пару нуклонов в с. ц. м. соответственно, рассчитали значения v_2 и v_3 тремя методами и сравнили друг с другом и данными коллаборации CMS. Эти усовершенствования расширяют возможности применения генератора, выявляют области, требующие дальнейшей оптимизации, и расширяют его потенциал для будущих исследований.

PACS: 25.75.q; 12.38.Mh

Received on April 7, 2025.

[1] E-mail: miagkov.da19@physics.msu.ru