

FEASIBILITY STUDIES USING ENHANCED PARTICLE PRODUCTION: AN AFTERBURNER FOR THE MPD EXPERIMENT

D. Flusova^{a,b,c,1}, P. Parfenov^{a,b}, V. Troshin^{a,b}, A. Taranenko^{a,b}

^a Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia

^b National Research Nuclear University MEPhI, Moscow, Russia

^c National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

Anisotropic flow and global polarization are the key observables for characterizing properties of strongly-interacting matter in relativistic heavy-ion collisions at NICA energies ($\sqrt{s_{NN}} = 2.5\text{--}11$ GeV). A significant challenge for the MPD experiment is achieving the necessary statistical precision for these measurements, particularly for direct photons, ϕ mesons, Σ and Λ hyperons. To address this issue, we have developed a statistical event resampling afterburner package. This tool was validated using simulated Xe + Xe collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.87$ GeV generated with the UrQMD model. The application of this afterburner package resulted in a substantial enhancement of the resolution of the directed (v_1) and elliptic (v_2) flow of Λ hyperons, in addition to their global polarization. This paper confirms the method's utility for the future feasibility studies and data analysis in the MPD experiment.

Анизотропные потоки и глобальная поляризация являются ключевыми наблюдаемыми величинами для характеристики свойств сильно взаимодействующей материи в релятивистских столкновениях тяжелых ионов при энергиях коллайдера NICA ($\sqrt{s_{NN}} = 2,5\text{--}11$ ГэВ). Существенной проблемой для эксперимента MPD остается достижение необходимой статистической точности для подобных измерений, особенно для прямых фотонов, ϕ -мезонов и Σ -, Λ -гиперонов. Для решения этой проблемы был разработан пакет повторного отбора событий с увеличением статистической значимости (обработчик). Данный инструмент был проверен на смоделированных столкновениях Xe + Xe при $\sqrt{s_{NN}} = 2,87$ ГэВ, сгенерированных в рамках модели UrQMD. Применение этого последующего анализатора позволило значительно улучшить разрешение по направленному (v_1) и эллиптическому (v_2) потокам Λ -гиперонов, а также по их глобальной поляризации. Настоящая работа подтверждает полезность данного метода для будущих исследований осуществимости и анализа данных в эксперименте MPD.

PACS: 25.75.-q; 25.75.Ld

Received on December 5, 2025.

¹E-mail: dflusova@jinr.ru