

SIMULATION STUDY OF DIELECTRON PRODUCTION IN Bi + Bi COLLISIONS AT $\sqrt{s_{NN}} = 9.2$ GeV AT NICA-MPD

Yonghong Wang^{1,2}, Chi Yang^{1,*}

¹ Key Laboratory of Particle Physics and Particle Irradiation
of Ministry of Education, Institute of Frontier and Interdisciplinary Science,
Shandong University, China

² Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia

The Multi-Purpose Detector (MPD) at the NICA facility is designed to study heavy-ion collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 4–11$ GeV, aiming to explore the baryon-rich region of the QCD phase diagram to investigate the possible existence of a first-order phase transition and a critical end-point (CEP). Dileptons, serving as a key electromagnetic probe, are sensitive to the temperature, lifetime, and total baryon density of the hot, dense medium. The measurement of dielectrons is treated as an effective way to search for the QCD phase structure, chiral symmetry restoration, and possible CEP related phenomena.

We present a feasibility study of dielectron production in Bi + Bi collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 9.2$ GeV using full MPD detector simulations with realistic event generators. Details are provided on electron reconstruction using the Time Projection Chamber (TPC), Time-of-Flight (TOF) detector, and Electromagnetic Calorimeter (ECal), background suppression techniques for photon conversions and π^0 Dalitz decays, and performance evaluation based on signal-to-background ratio (S/B) and statistical significance (n_σ). These established reconstruction and background suppression procedures provide support for future experimental data analysis, and the results verify the ability of MPD to perform high-precision dielectron measurements.

Многоцелевой детектор (MPD) на установке NICA предназначен для изучения столкновений тяжелых ионов при $\sqrt{s_{NN}} = 4–11$ ГэВ с целью исследования богатой барионами области фазовой диаграммы КХД для изучения возможного существования фазового перехода первого порядка и критической конечной точки (ККТ). Дилептоны, выступающие в качестве ключевого электромагнитного зонда, чувствительны к температуре, времени жизни и общей барионной плотности горячей плотной среды. Измерение диэлектронных рассматривается как эффективный способ поиска фазовой структуры КХД, восстановления киральной симметрии и возможных явлений, связанных с ККТ.

Представлено исследование возможности образования диэлектронных в столкновениях Bi + Bi при $\sqrt{s_{NN}} = 9,2$ ГэВ с использованием полномасштабных симуляций детектора MPD с реалистичными генераторами событий. Представ-

* E-mail: chiyang@sdu.edu.cn

лены подробные сведения о реконструкции электронов с использованием времяпролетной проекционной камеры (TPC), времяпролетного детектора (TOF) и электромагнитного калориметра (ECal), методах подавления фонового излучения при фотонных преобразованиях и распадах Далица с π^0 , а также об оценке производительности на основе отношения сигнал/фон (S/B) и статистической значимости (n_σ). Эти разработанные процедуры реконструкции и подавления фонового излучения обеспечивают базу для будущего анализа экспериментальных данных, а результаты подтверждают способность MPD выполнять высокоточные измерения диэлектронов.

PACS: 25.75.Nq; 25.75.Cj; 29.40.Gx; 24.10.Lx