

УДК 29.15.19

М.М.Рыжинский (асп., каф. ЭЯФ), В.М.Дацюк (асп. каф. ТеорФиз),
Я.А.Бердников, д.ф.-м.н., проф.

ЯДЕРНЫЕ ЭФФЕКТЫ В УЛЬТРАРЕЛЯТИВИСТСКИХ СТОЛКНОВЕНИЯХ ТЯЖЕЛЫХ ИОНОВ

В настоящее время в физических кругах наблюдается повышенный интерес к нетривиальным эффектам физики релятивистских столкновений тяжелых ионов. Причиной этому послужили последние экспериментальные данные, полученные на релятивистском коллайдере тяжелых ионов (Relativistic Heavy Ion Collider, RHIC) в Брукхейвенской национальной лаборатории (США), а также необходимость получать достоверные предсказания для строящегося в CERN (Швейцария) большого адронного коллайдера (Large Hadron Collider, LHC) [1]. Одним из самых интересных результатов, полученных на RHIC, является значительное подавление выхода заряженных адронов в центральных столкновениях тяжелых ионов по сравнению с протон-протонными, дейтрон-ядерными и периферическими ядро-ядерными столкновениями [1].

Существуют модели, в которых рассматриваются потери энергии партонами, предсказывающие наблюдаемое подавление в центральных Au+Au столкновениях [2–4]. Для объяснения эффекта подавления принимаются во внимание и другие эффекты, имеющие место в конечном состоянии, такие как перерасcеяние адронов, первоначально образовавшихся в результате фрагментации струй [5]. Нужно упомянуть о том, что имеются также модели, в которых предполагается термодинамическое образование адронов с последующим поперечным расширением области реакции, и которые успешно описывают распределение по поперечным импульсам регистрируемых адронов в диапазоне до 3 ГэВ/с [6, 7]. Однако, механизм установления равновесия, который является причиной уменьшения выхода частиц с большим p_T , в этих моделях не определен. К сожалению, на данный момент полной ясности в этом вопросе не существует. Поэтому исследование эффектов взаимодействий в начальном состоянии в протон-ядерных и ядро-ядерных столкновениях при высоких энергиях является весьма важной и актуальной задачей.

В данной работе было исследовано влияние трех эффектов, проявляющихся при ядро-ядерных взаимодействиях – многократные мягкие перерасcеяния составляющих кварков налетающего внутриядерного протона, торможения кварков внутри образовавшейся кварк-глюонной среды и изменения функций фрагментации в ядрах – на рождение мезонов в ядро-ядерных соударениях. Спектры были получены с помощью Монте-Карло генератора HARDPING событий HIJING 1.37, в который для учета вышеуказанных эффектов были внесены соответствующие изменения. На основании проведенного моделирования можно сделать следующие выводы:

- Стандартный HIJING неудовлетворительно предсказывает зависимость спектров мезонов в реакциях Au+Au от поперечного импульса p_T в диапазоне $1 < p_T < 3$ GeV/c.
- Учет энергетических потерь кварка в ядре оказывает значительно меньшее влияние на выход мезонов в области $1 < p_T < 3$ GeV/c по сравнению с эффектом многократных перерасcеяний, и может не учитываться.
- Изменение параметров фрагментации в ядрах в виде увеличения ширины распределения по поперечному импульсу позволяет значительно увеличить выход мезонов в области $1 < p_T < 3$ GeV/c и улучшить согласие с экспериментом.

ЛИТЕРАТУРА:

1. PHENIX, K. e. a. Adcox, Phys. Rev. Lett. 88, 022301 (2002), nucl-ex/0109003.
2. X.N. Wang Phys. Rev. C61 (2000) 64910.
3. M. Gyulassy, P. Levai and I. Vitev, Phys. Rev. L85 (2000) 5535.
4. P. Levai et al., Nucl. Phys. A698 (2002) 631.
5. K. Gallmeister, C. Greiner, and Z. Xu, nucl-th/0202051.
6. P. Kolb et al., Nucl. Phys. A 696 (2001) 197.
7. D. Teaney, J. Lauret and E.V. Shuryak, nucl-th/0110037.