

УДК 29.15.19

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТА МНОГОКРАТНЫХ ПЕРЕРАССЕЯНИЙ КВАРКОВ В НАЧАЛЬНОМ СОСТОЯНИИ В АДРОН-ЯДЕРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ

С появлением экспериментальных данных с коллайдера RHIC (BNL, USA) особенно остро встала проблема объяснения наблюдаемой A -зависимости (A – массовое число ядра мишени) [1-4]. В 1975 г. группой Кронины в реакциях протон-ядро на покоящейся мишени при энергиях 200, 300 и 400 ГэВ наблюдался рост выхода адронов с большими поперечными импульсами p_t («эффект Кронины») в зависимости от атомного числа [5], что, в свою очередь, было объяснено доминирующей ролью ядерных эффектов начального состояния (до жесткого процесса, протекающего с большой передачей импульса). Опубликованные же за последние несколько лет данные с RHIC говорят о сильном подавлении выхода адронов с большими p_t в центральных столкновениях ядер золота при энергиях столкновения $\sqrt{s} = 100\text{-}200$ ГэВ на нуклон.

Наблюдаемое подавление может быть объяснено различной ролью ядерных эффектов начального и конечного (после жесткого процесса) состояний. Последние несут в себе информацию, которая может дать ключ к обнаружению нового состояния вещества – кварк-глюонной плазмы (КГП). Однако для проведения поисков таких явлений, как КГП, необходимо иметь адекватную модель для описания взаимодействий партонов не только в конечном состоянии, но и в начальном. Уникальным инструментом для исследования эффектов начального состояния является реакция Дрелла-Яна: образование лептон-антилептонной пары в результате аннигиляции пары кварк-антикварк [6]. Так как образующиеся лептоны не взаимодействуют сильным образом, наблюдаемый спектр лептонных пар полностью зависит от взаимодействий начального состояния.

В данной работе был исследован один из важных эффектов начального состояния: многократные перерассеяния кварков налетающего адрона на кварках нуклонов ядра мишени [7]. Для этого нами был разработан Монте-Карло генератор HARDPING (версия 1.0), основанный на генераторе HIJING 1.383 [8]. Эффект многократных перерассеяний налетающих кварков был учтен на основе работы [7]. Полученные результаты сравнивались с данными эксперимента E866 (FNAL, USA) [9], где исследовалось отношение дифференциальных сечений для двух различных ядер, нормированных на соответствующий атомный номер. Отношение, полученное при оптимальных значениях параметров соответствующих распределений [7], представлено на рис. 1. Здесь же, для сравнения, приведены результаты расчетов без учета каких-либо ядерных эффектов начального состояния, а также вычисления согласно стандартному алгоритму учета эффекта многократных перерассеяний HIJING « p_t -kick» [8].

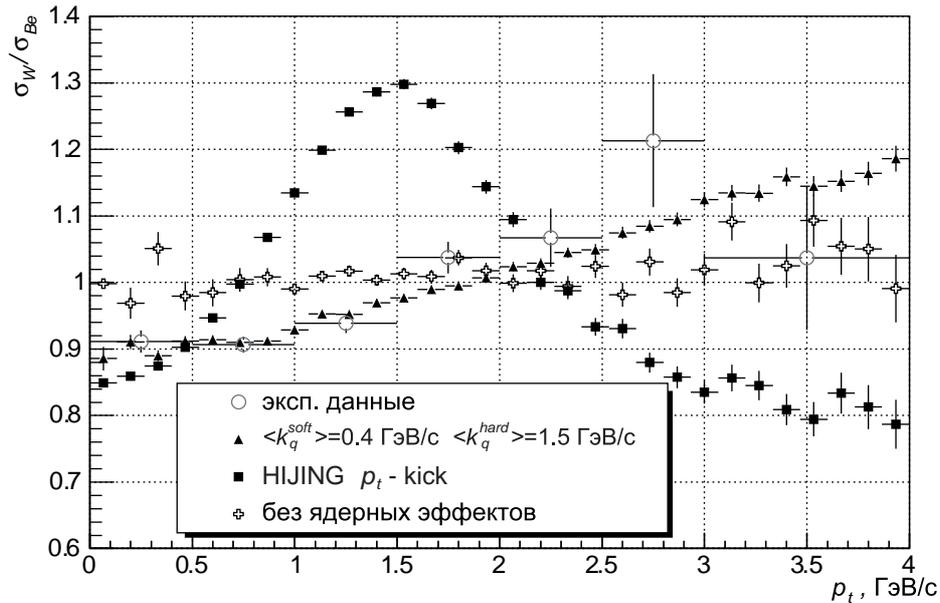


Рис. 1. Отношение дифференциальных инклюзивных сечений рождения лептонных пар в реакциях pW и pBe при оптимальных параметрах импульсных распределений.

Проведенное моделирование показало, что стандартный алгоритм многократных перерассеяний HIJING « p_t -kick» [8] неудовлетворительно предсказывает отношение σ_W / σ_{Be} для рождения лептонных пар в реакциях pW и pBe в зависимости от поперечного импульса пары p_t . Учет же изменения поперечного импульса за счет эффекта многократных перерассеяний (согласно [7]) позволяет улучшить описание экспериментальных данных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. J.Arsene *et al.*, Phys. Rev. Lett. 91, 072305 (2003).
2. K.Adcox *et al.*, Phys. Lett. B561, 82 (2003).
3. B.B.Back *et al.*, Phys. Lett. B578, 297 (2004).
4. J.Adams *et al.*, Phys. Rev. Lett. 91, 172302 (2003).
5. J.W.Cronin *et al.*, Phys.Rev. D11, 3105 (1975).
6. S.D.Drell and Tung-Mow Yan, Phys. Rev. Lett. 25, 316 (1970).
7. A.V.Efremov, V. T. Kim and G. I. Lykasov, Sov. J. Nucl. Phys. 44, 151 (1986).
8. Miklos Gyulassy and Xin-Nian Wang, Comput. Phys. Commun. 83, 307 (1994).
9. M.A.Vasiliev *et al.*, Phys. Rev. Lett. 83, 2304 (1999).