

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ранфт Г., Ранфт И. Спиновые эффекты в процессах жестких соударений // ЭЧАЯ, 1984. Т. 15. № 4. С. 555-616.
2. Балдин А.М., Бардин Д.Ю. и др. Перспективы исследований взаимодействия лептонов с нуклонами и ядрами в Тeйной области энергий: Препринт ОИЯИ, Дубна, 1986.
3. Апокин В.Д., Арестов Ю.И. и др. Поляризационные эксперименты на УНК. Серпухов, 1986.
4. Кухто Т.В., Шумейко Н.М. Электромагнитные эффекты в глубоконеупругом рассеянии поляризованных лептонов на поляризованных нуклонах // Ядерная физика, 1982. Т. 36. Вып. 3(9). С. 707-721.
5. Kukhto T.V., Shumeiko N.M. Radiative effects in deep inelastic scattering of polarized leptons by polarized nucleons // Nucl.Phys. 1983. Vol. B219. N 2. P.412-436.
6. Кухто Т.В., Шумейко Н.М. Эффекты слабых нейтральных токов в глубоконеупругом рассеянии поляризованных лептонов на поляризованных нуклонах // Доклады АН БССР, 1989. Т. 27. № 2. С. 126-128.
7. De Sautmaecker P., Gastmans R. et al. Multiple bremsstrahlung in gauge theories at high energies. 1. General formalism for quantum electrodynamics // Nucl.Phys. 1982. Vol. B206. P.53-60.
8. Berends P.A., Kleiss R. et al. Multiple bremsstrahlung in gauge theories at high energies. 2. Single bremsstrahlung // Nucl.Phys. 1982. Vol. B206. N P.61-89.

Статья поступила в редакцию 15.06.89,
в печать 16.11.89.

УДК 539.172

Поляризационная асимметрия глубоконеупругого мюон-нуклонного рассеяния с учетом электромагнитных поправок в условиях эксперимента ЕМС

С.И.Тимошин, Н.М.Шумейко (НИИЯП при БелГУ им. В.И.Ленина, г.Минск)

Обсуждаются результаты эксперимента, проведенного ЕМС в ЦЕРН, с точки зрения влияния радиационных эффектов на наблюдаемую величину α -спиновой асимметрии.

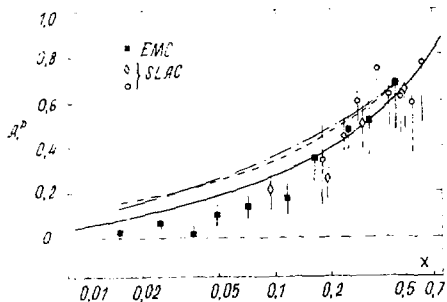
Эксперименты по глубоконеупругому рассеянию (ГНР) лептонов на нуклонах являются удобным инструментом теста пертурбативной КХД. Для полной проверки этой теории важное значение имеют опыты с поляризованными частицами, позволяющие изучать спиновое содержание протона [1,2].

В недавнем эксперименте ЕМС [3] измерялась спиновая фотон-протонная асимметрия A_1^P в ГНР продольно поляризованных мюонов на продольно поляризованных протонах в области $0,01 < x < 0,7$ и $1,5 < Q^2 < 70$ (ГэВ/о)². Данные для A_1^P согласуются с более ранними экспериментами, выполненными в SLAC, во всей области охватываемых значений x (рисунок). Однако при $x < 0,2$ данные ЕМС дают значительно меньшие значения A_1^P , чем это ожидалось в рамках модели [4] (сплошная кривая на рисунке), исходя из кварковой структуры нуклона и полужелого значения спина кварка.

В этой ситуации предлагается естественно исследовать влияние радиационных эффектов на величину и поведение спиновой асимметрии A_1^P .

Как видно из рисунка, асимметрия A_1^P согласуется с экспериментом в области $x > 0,15$. Учет электромагнитной поправки низшего порядка, величина которой не превышает 2% (только при $x = 0,015$ она $\sim 12\%$), не приводит к сколько-нибудь заметному изменению поведения A_1^P в измеряемой области x . Это соответствует результатам работ [6-8], в которых было показано, что поправки к асимметрии остаются существенными при $y > 0,8$, достигая десятков процентов в области малых x в y , близких к 1.

В данном же эксперименте, например, при энергии мюонов 200 ГэВ значения y не превышают 0,7. Из сравнения A_1^P и теоретической кривой [3] видно, что они имеют одинаковый ха-



Асимметрии, полученные с помощью формул расов [5, 7], с учетом полной электромагнитной поправки порядка α (A^p , штриховая линия) и без ее учета (A^p , штрихпунктирная) в зависимости от x при массе кварка $0,33 \text{ ГэВ}$, энергии мюонов 200 ГэВ , $R = \alpha_s / G_F = 0$ и спектре поляризованных кварков из [4]. Значения α , Q^2 , экспериментальные точки и сплошная кривая — из работы [3]

рикет поведения, но отличаются по величине на 5...10%, хотя оба расчета основаны на модели [4]. Причиной этого может быть, во-первых, использование различных функций распределения неполяризованных кварков, а во-вторых, то, что мы не учитывали Q^2 -зависимость последних, которая связана с теоретико-возмущенческими КХД-эффектами.

Известно, что вклад такого рода поправок в асимметрии невелик. В то же время становится актуальным учет непертурбативных эффектов, поскольку расхождения экспериментальных данных и теории наблюдаются при небольших Q^2 . По-нашему мнению, на повестку дня встала также проблема одновременного учета радиационных эффектов в рамках стандартной $SU_C(3) \times SU(2) \times U(1)$ — теории, например, электрослабых поправок низшего порядка и всех КХД-поправок, по меньшей мере, в главном логарифмическом приближении.

В заключение заметим, что для получения однозначной экспериментальной информации о спиновой асимметрии в μp -ТНР необходимы как адекватная процедура радиационной поправки данных, основанная на реалистическом учете обсуждаемых радиационных эффектов, так и проведение дополнительных опытов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Chiappetta P., Guillet J. Ph., Soffer J. Polarized deep inelastic scattering at collider energies // Nucl.Phys. 1985. Vol. B262. N2. P.187-203.
2. Mahmood S., Nadeem K. Spin asymmetries in lepton-hadron scattering // Phys.Rev. 1987. Vol. D36. N1. P.55-60.
3. Ashman J., Badelek B., Baum G. et al. A measurement of the spin asymmetry and determination of the structure function g_1 in deep inelastic muon-proton scattering // Phys. Lett. 1988. Vol. B206. N2. P.364-370.
4. Kaur J. Spin distribution in the quark-parton model // Nucl.Phys. 1977. Vol. B128. N2. P.219-251.
5. Тимошин С.И., Шумейко Н.М. Радиационные эффекты адронов в глубоконеупругом рассеянии поляризованных лептонов на поляризованных нуклонах//ВАНТ. Сер.:ОЯЭ. 1986. Вып. I(34). С. 24-25.
6. Shumeiko N.M., Timoshin S.I. Electromagnetic effects of hadrons in deep inelastic scattering of polarized leptons by polarized nucleons // Proc. VII Int. Symp. high energy spin phys. Serpukhov, 1987. Vol. 2. P.58-59.
7. Тимошин С.И. Радиационные эффекты в некоторых процессах столкновения поляризованных лептонов и нуклонов//Автореф.канд.д-ро. Гомель. 1987.
8. Кухто Т.В., Шумейко Н.М. Электромагнитные эффекты в глубоконеупругом рассеянии поляризованных лептонов на поляризованных нуклонах//Ядерная физика. 1982. Т. 36. Вып.3(9). С. 707-721.

Статья поступила в редакцию 15.08.89,
в печать 18.11.89.