

УДК 535.126

ИЗУЧЕНИЕ ПАРТОННОЙ СТРУКТУРЫ ПОМЕРОНА В ПРОЦЕССАХ ДВУХПОМЕРОННОГО ОБМЕНА С РОЖДЕНИЕМ $b\bar{b}$ -ПАРЫ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ CMS (LHC)

А.М. СИРУНЯН, А.Р. ТУМАСЯН, В.А. ХАЧАТРЯН, С.А. ЧАТРЧЯН

Национальная научная лаборатория им. А.И. Алиханяна, Армения

(Поступила в редакцию 2 февраля 2012 г.)

Исследован процесс образования $b\bar{b}$ -пары в жестком двухпомеронном обмене протонов на установке CMS для энергий ускорителя LHC $\sqrt{s} = 7$ ТэВ. Описан метод оценки вклада валентных партонных в структуру Померона. На примере данных H1 (DESY) для партонной структуры Померона выполнены расчеты с целью предсказать вклад жесткой (валентной) партонной компоненты в структуру Померона. Валентный партонный вклад оценивается на уровне 61%. Выполнена также реконструкция изучаемых событий жесткого двухпомеронного обмена с использованием пакета CMSSW. Метод может быть применен к имеющимся экспериментальным данным с установки CMS.

1. Введение

При столкновениях адронов высоких энергий наряду с жестким рассеянием имеют место и события, когда взаимодействующие адроны теряют очень малую долю первоначального импульса p_{init} ($p_{fin}/p_{init} > 0.9$). При этом в центральной области быстрот образуется система вторичных частиц (центральный кластер), изолированная от рассеянных пучковых частиц быстротными щелями (интервалы в пространстве быстрот, в которых нет вторичных частиц). В общем случае образование быстротных щелей обусловлено обменом нейтральными по цветовому заряду частицами: фотоном, W , Z -бозонами и, в частности, Помероном IP [1]. Такие процессы с участием фотонов и Померонов получили название процессов жесткого дифракционного рассеяния. Принято также называть такие процессы одно- и двухпомеронным обменом.

Гипотеза Померона была впервые предложена И. Померанчуком в 1958 г. для описания полного поперечного сечения адрон-адронных взаимодействий в пределе высоких энергий [2]. Дальнейшее развитие эта гипотеза нашла в теории Редже [3], в которой Померон – это "бесцветный", сильно-взаимодействующий объект с квантовыми числами вакуума. До тех пор, пока энергия взаимодействующих адронов не превосходила сотни ГэВ, Померон оставался гипотетическим объектом, обеспечивающим согласованность теоретических выкладок. Однако, ситуация стала меняться с того момента, как были достигнуты энергии взаимодействия в несколько сотен ГэВ и выше. Проявлением этого ста-

ло образование центрального кластера в процессах дифракционного рассеяния. Такое возможно, если имеет место взаимодействие на партонном уровне, иными словами, если Померон имеет внутреннюю партонную структуру. Гипотеза существования партонной структуры Померона была высказана в 1985 г. Г.Ингелманом и П.Шлейном [4] и получила свое подтверждение в последующих экспериментах в CERN [5,6], на HERA [7-9] и на Tevatron [10-12]. Широкая программа исследований дифракционных взаимодействий проводится и на ускорителе LHC [13].

В данной работе исследован процесс рождения $b\bar{b}$ кварковой пары в жестком двухпомеронном обмене протонов на установке CMS (LHC) [14]. Целью работы является анализ партонного состава Померона и оценка вклада жесткой партонной компоненты. Ранее такой анализ был проведен для оценки кварк-антикваркового вклада [15,16].

2. Рождение $b\bar{b}$ -пар в двухпомеронном обмене

В настоящей работе рассматривается возможность исследования партонной структуры померона на установке CMS. С этой целью был выбран процесс с рождением $b\bar{b}$ -пар с двухпомеронным обменом (ДПО) протонов:

$$p + p \rightarrow p + b + \bar{b} + X + p. \quad (1)$$

На рис.1 показан набор фейнмановских диаграмм, описывающих процесс (1) на древесном уровне.

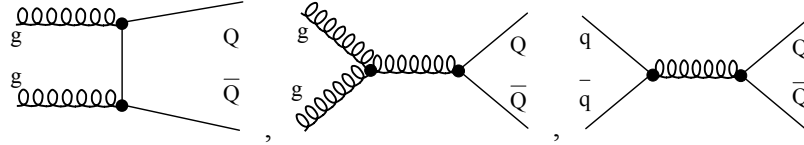


Рис.1. Фейнмановские диаграммы, описывающие процесс рождения $b\bar{b}$ -пар в pp -взаимодействиях на древесном уровне (плюс перестановки).

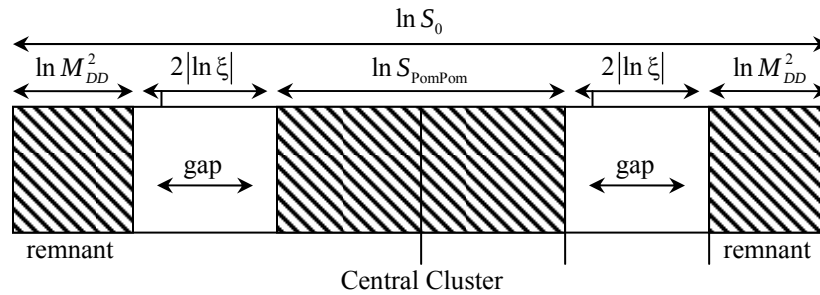


Рис.2. Типичная схема рождения $b\bar{b}$ -пар в процессе ДПО протонов. S_0 – энергия взаимодействия протонов, S_{PomPom} – энергия взаимодействия Померонов, M_{DD} – масса дифракционно-диссоциируемой системы, ξ – доля продольного импульса протона, уносимая Помероном.

На партонном уровне вклад в этот процесс дают как глюон-глюонные, так и кварк-антикварковые взаимодействия. Однако, при больших инвариантных массах тяжелой кварк-антикварковой пары $M_{Q\bar{Q}}$ вклад от взаимодействия кварка и антикварка оказывается подавлен фактором $1/M_{Q\bar{Q}}^2$.

На рис.2 показаны характерная структура изучаемого процесса и кинематические характеристики события: области дифракционного рассеяния, размер центральной области (области в которой происходит партонное взаимодействие), положения и размеры быстротных щелей и т.д.

2.1. Функции партонных распределений

Согласно гипотезе Редже-факторизации [17,18], дифракционная структурная функция $F_2^D(\xi, t, z, Q^2)$ может быть представлена как произведение функции распределения партонов в Помероне $P_{g/Pom}(z, Q^2)$ на фактор $F_{Pom/p}(\xi, t)$:

$$F_2^D(\xi, t, z, Q^2) = F_{Pom/p}(\xi, t) \otimes P_{g/Pom}(z, Q^2). \quad (2)$$

Здесь $\xi = 1 - x_F$ есть доля продольного импульса протона, уносимая Помероном (x_F – фейнмановская переменная), t – квадрат переданного поперечного импульса, z – доля импульса Померона, уносимая партоном (очевидно, что $x = z\xi$, где x – доля продольного импульса протона, уносимая партоном – участником обычного жесткого взаимодействия, а Q^2 – квадрат энергии, при которой оценивается эволюция партонного распределения).

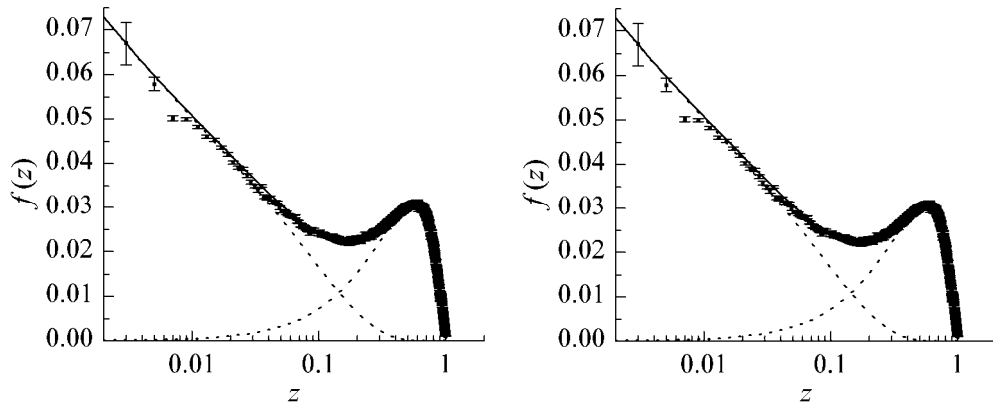


Рис.3. Результат фита данных N1 для кварков и глюонов.

Нашей целью будет исследование функции партонных распределений в Помероне $P_{g/Pom}(z, Q^2)$. Как и в предыдущих работах [15,16], определим “затравочные функции”, в “терминах” которых будем оценивать вклад партонных компонент. Для большей реалистичности вид “затравочных” функций получим путем фитирования данных коллаборации N1 [19] (см рис.3) следующей функцией:

$$f(X) = P_s X^{-a} (1-X)^b + P_v X^c (1-X)^d .$$

Величины $P_{s/v}$, a , b , c , d есть параметры фита, а вид слагаемых определяется из общих требований, накладываемых на функции распределения, а именно, обнуление при $z \rightarrow 1$ и рост при $z \rightarrow 0$. При таком выборе очевидно, что первое слагаемое будет описывать вклад мягких (“морских”) партонных, а второе – вклад жестких (“валентных”). В результате можем получить набор “затравочных” функций для кварков и глюонов, представленный в табл.1.

Табл.1. Набор "затравочных" функций партонных распределений в Помероне $zP(z, Q_0^2)$, полученный фитированием данных коллаборации H1 [19]. Предполагается, что кварковые и антикварковые распределения совпадают. $Q_0^2 = 75 \text{ ГэВ}^2$.

Область распределений	Кварки (антикварки)	Глюоны
Валентная, $z > 0.1$	$N_{v,q} z^{1.25} (1-z)$	$N_{v,g} z^{0.8} (1-z)$
Морская, $z < 0.1$	$N_{s,q} z^{-0.2} (1-z)^7$	$N_{s,g} z^{-0.3} (1-z)^5$

Теперь любая партонная функция Померона $zP_{v/s,q/g}(z, Q_0^2)$ может быть выражена в терминах двух “затравочных” функций: “валентной” и “морской” с разными весовыми коэффициентами $N_{v/s,q/g}$. Зная эти коэффициенты, можно определить вклад соответствующей компоненты $A_{v/s,q/g}$:

$$N_{v/s,q/g} \int_0^1 z P_{v/s,q/g}(z, Q_0^2) dz = A_{v/s,q/g} . \quad (3)$$

2.2. Полные поперечные сечения и распределения кинематических параметров

Для исследования партонной функции Померона было сгенерировано 50000 событий рождения $b\bar{b}$ -пар в процессе ДПО протонов (1) при $\sqrt{s} = 7 \text{ ТэВ}$. В Монте-Карло расчетах были использованы генераторы процессов POMWIG-2.0-beta [20] и HERWIG-6.510 [21]. Необходимо отметить, что в POMWIG имеется возможность выбрать для генерации жестких дифракционных процессов партонные распределения в Помероне, полученные коллаборацией H1 [19] (set H1 2006 A). Именно этот вариант был выбран нами, как имитирующий экспериментальные данные для демонстрации предлагаемого в данной работе метода оценки вклада партонных.

В табл.2 приведены значения полных поперечных сечений процесса (1), полученные для “затравочных” функций (табл.1) и для партонных распределений "H1 2006 A" [19].

Нормированные распределения поперечных импульсов и псевдобыстрот $b, \bar{b}$ -кварков процесса (1) для выбранных функций партонных распределений показаны на рис.4.

Табл.2. Полные поперечные сечения процесса (1) для разных партонных распределений (нормировочные коэффициенты $N_{v/s,q/g} = 1$) и "H1 2006 A" при $\sqrt{s} = 7$ ТэВ.

Параметризация	$\sigma \pm \Delta\sigma$ (нб), $N_{v/s,q/g} = 1$
Жесткий (валентный)	30.4 ± 0.3
Мягкий (морской)	234 ± 1.9
Жесткий + мягкий	502 ± 3.3
"H1 2006 A"	77 ± 0.7

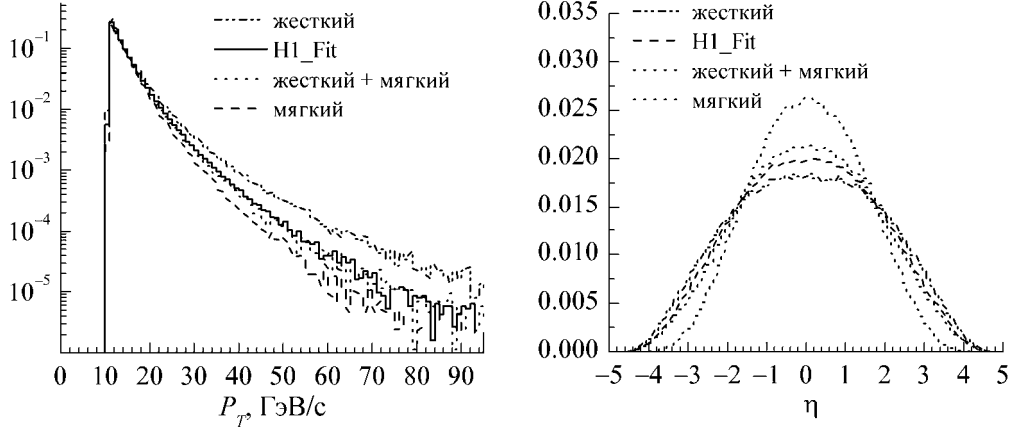


Рис.4. Нормированные распределения поперечных импульсов (а) и псевдобыстрот (б) $b\bar{b}$ -кварков при энергии $\sqrt{s} = 7$ ТэВ.

2.3. Оценка вклада валентной составляющей в партонную функцию Померона

Оценку вклада валентного и морского партонного составляющих в функцию партонных распределений $P_{q,g/Pom}(z, Q_0^2)$ проведем следующим образом. Приравняем полные поперечные сечения для "затравочных" функций к полному поперечному сечению для распределения "H1 2006 A":

$$\sigma_{v/s, q/g} = \sigma_{H12006A} \cdot$$

Поскольку в процессах ДПО полные сечения содержат в себе функции партонных распределений Померона во второй степени, то тем самым будут определены нормировочные коэффициенты $N_{v/s,q/g}$ в (3):

$$N_{v/s,q/g} = \sqrt{\sigma_{H12006A} / \sigma_{v/s,q/g}} \cdot$$

Следующим шагом является вычисление значения интеграла (3) для каждого случая ($v/s, q/g$). Соответствующие значения показаны в табл.3.

Как видно из данных, приведенных в табл.3, вклад валентной компоненты (кварки и глюоны вместе) в партонные распределения составляет более 60%, что достаточно близко к оценкам, приведенным в работе [19].

Табл.3. Оценка партонных вкладов $A_{v/s}$ в процесс (1) при $\sqrt{s} = 7$ ТэВ.

Кварки (анти-кварки)	$zP_{v,q}(z, Q_0^2)$	$zP_{s,q}(z, Q_0^2)$
$N_{v/s, q}$	1.6021	0.5786
$\int_0^1 zP(z, Q_0^2)dz$	0.1367	0.2227
Глюоны	$zP_{v,g}(z, Q_0^2)$	$zP_{s,g}(z, Q_0^2)$
$N_{v/s, g}$	1.6021	0.5786
$\int_0^1 zP(z, Q_0^2)dz$	0.1984	0.3768
Суммарный вклад	Валентные кварки и глюоны	Морские кварки и глюоны
$A_{v/s}$	61%	39%

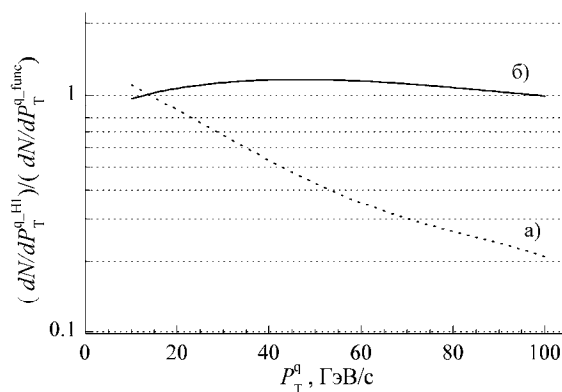


Рис.5. Отношение «экспериментального» (H1 2006A) нормированного распределения по поперечному импульсу b -кварков к базисным («жесткое» (а), «жесткое + мягкое» (б)) в зависимости от P_T .

Табл.4. Значения параметров фита.

Параметры фита $R = A + B \times P_T + C \times P_T^2 + D \times P_T^3$	Жесткое распределение	Мягкое распределение
A	1.411 ± 0.008	0.627 ± 0.023
B	$-0.0342 \pm 6.3144 \times 10^{-4}$	0.029 ± 0.002
C	$3.48 \times 10^{-4} \pm 1.3 \times 10^{-5}$	$1.052 \times 10^{-4} \pm 3.543 \times 10^{-5}$
D	$-1.3 \times 10^{-6} \pm 7.81 \times 10^{-8}$	$4.84 \times 10^{-8} \pm 2.125 \times 10^{-7}$

Рассмотрим отношение «экспериментального» (H1 2006 A) нормирован-

ного распределения по поперечному импульсу к базисным («жесткое», «жесткое + мягкое», см. табл.1). Соответствующие кривые, полученные фитированием степенной функцией $y = A + B_1x + B_2x^2 + B_3x^3$ представлены на рис.5. Значения параметров фита приведены в табл.4.

Отметим, что области распределения валентных партонов соответствует $P_T > 20$ ГэВ/с при $\sqrt{s} = 7$ ТэВ.

Вклад жесткой партонной компоненты был оценен как корень квадратный из отношения площадей фигур, ограниченных кривыми (б) и (а) (см рис.5). В результате получена оценка на уровне 64%, что хорошо согласуется с оценкой, полученной по полным поперечным сечениям.

3. Реконструкция событий

Рассмотрим рождение пары $b\bar{b}$ в процессе жесткого двухпомеронного обмена протонов на установке CMS при энергии LHC $\sqrt{s} = 7$ ТэВ. В результате процессов адронизации и фрагментации каждый из этих b -кварков рождает адронную струю. Таким образом, в конечном состоянии такого процесса будем иметь две струи, которые и детектируются в установке. Для регистрации струй используется анти- k_T кластерный алгоритм поиска струи с радиусом $R = 0.5$ [22].

Для генерации процесса, моделирования геометрии детектора, материалов, прохождения частиц внутри детектора, реконструкции событий и анализа данных использовался программный пакет CMSSW_3_8_7.

При реконструкции событий важна правильная идентификация струй от b -кварков (b -струй). Отметим, что струи регистрируются в области псевдобыстрот $|\eta| < 2.5$. Это связано с тем, что алгоритм идентификации b -струй использует трекерную информацию, а трекер покрывает область псевдобыстрот $|\eta| < 2.5$.

Идентификация b -струй выполняется стандартным алгоритмом программного пакета CMSSW: “trackCountingHighEffBJetTags” [23]. В основе работы алгоритма используются свойства b -адронов: время жизни ($\sim 1.6 \times 10^{-12}$ сек), длина их пролета (~ 0.5 мм), а также характерное большое количество треков при их распаде (в среднем 5 заряженных треков).

Алгоритм идентификации b -струй имеет параметры [23], которыми можно варьировать эффективность и чистоту отбора b -струй. В данной задаче эффективность регистрации b -струй при поперечных импульсах > 20 ГэВ/с составила $\sim 33\%$. Эффективность регистрации струй других ароматов (u, d, s, c, g -струй) вместе взятых меньше 6%. С учетом этого эффективность регистрации процесса (1) составляет $\sim 11\%$. Эффективность же регистрации процессов, при которых в конечном состоянии есть две струи других ароматов, равна $\sim 0.3\%$. Такие события являются фоновыми для данного канала. Требование наличия в событиях двух b -струй и псевдобыстротной щели, характерной для дифракционных процессов, обеспечивает достаточную эффективность и чистоту для отбора данного канала.

Нормированные распределения поперечного импульса и псевдобыстроты b -струй при $P_T^{\text{Jet}} > 20$ ГэВ/с для различных функций партонного распределения Померона представлены на рис.6. Отметим, что здесь рассматриваются калориметрические струи без каких-либо энергетических коррекций.

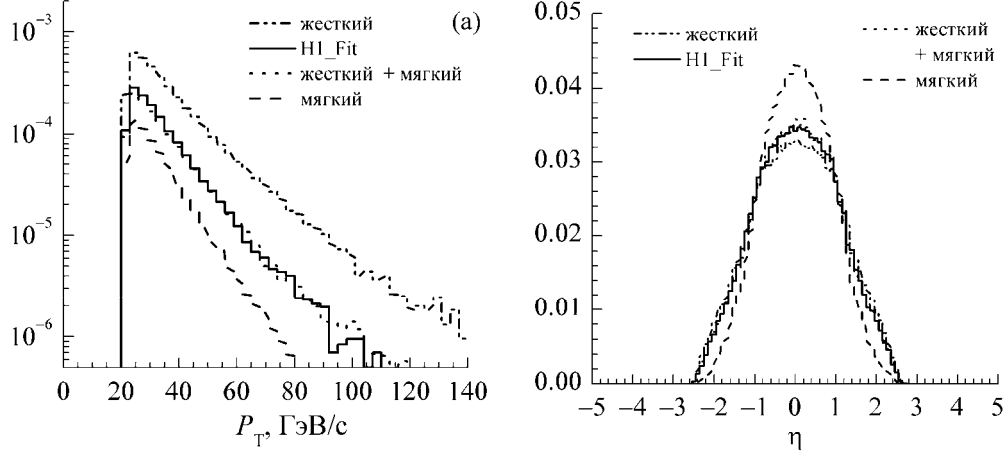


Рис.6. Нормированное распределение поперечного импульса (а) и псевдобыстроты (б) b -струй при ограничении $P_T^{\text{Jet}} > 20$ ГэВ/с.

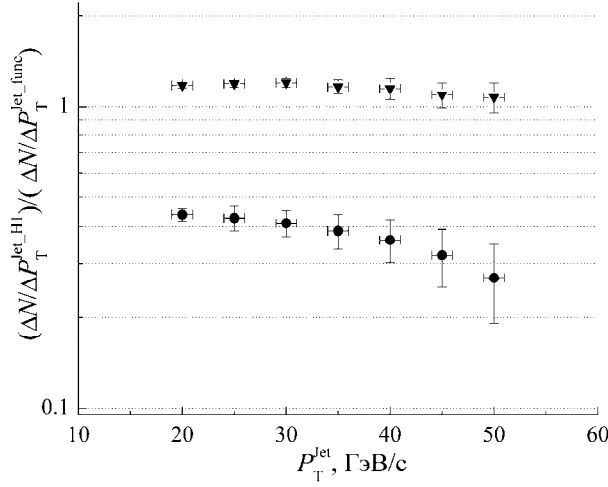


Рис.7. Отношение поперечных импульсов b -струй («жесткое» – кружки, «жесткое + мягкое» – треугольники) в интервалах по P_T (показаны статистические ошибки).

В разделе 2.2 представлены отношения распределений по поперечным импульсам «экспериментального» (H1 2006A) к базисным («жесткое» и «жесткое + мягкое») для b -кварков (см. рис.5). Аналогичные отношения можно вычислить для реконструированных b -струй. Эти отношения для реконструированных струй при разных значениях P_T^{Jet} приведены на рис.7.

Для оценки вклада валентной партонной компоненты в Помероне на основе распределений реконструированных b -струй необходимо установить соответствие между шкалами P_T^{Jet} и P_T^q , т.е. сделать калибровку шкалы поперечного импульса струй [24]. Калибровочные коэффициенты позволяют выполнить переход от шкалы поперечного импульса струи к шкале поперечного импульса кварка. Таким образом, полученные значения для отношений в интервалах по P_T^{Jet} (рис.7) можно представить на шкале P_T^q (рис.8).

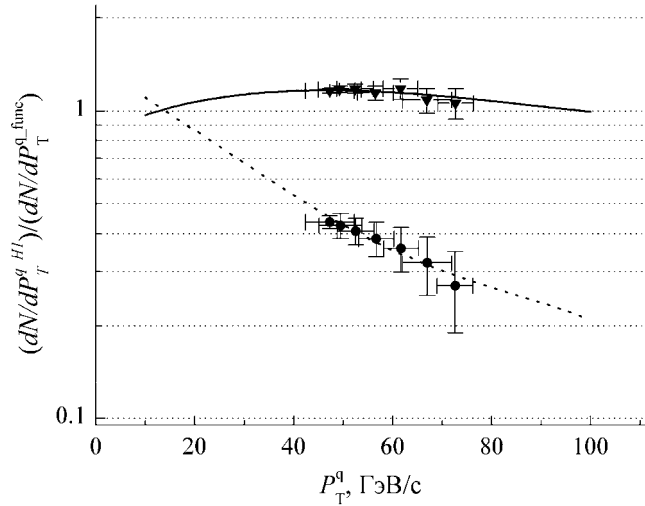


Рис.8. Значения отношений для реконструированных струй, представленных на рис.7, после калибровки шкалы P_T^{Jet} .

Как видно из рис.8, в пределах ошибок с использованием реконструированных данных можно воспроизвести сгенерированные распределения на партонном уровне и получить оценку вклада валентной партонной компоненты в Помероне.

4. Заключение

В данной работе проведен анализ партонного состава Померона и дана оценка вклада жесткой партонной компоненты. С этой целью рассмотрен процесс рождения $b\bar{b}$ -кварковой пары в жестком двухпомеронном обмене протонов на установке CMS при энергии взаимодействующих пучков $\sqrt{s} = 7$ ТэВ. На основе метода, предложенного нами ранее в [15,16], получена оценка вклада жесткой партонной компоненты в структуру Померона, которая составляет ~64%.

Показано, что путем вычисления отношений экспериментальных распределений по поперечному импульсу к базисным («жесткое» и «жесткое+мягкое») можно также определить вклад валентной партонной компоненты в Помероне, который оценивается на уровне 61%.

Результаты реконструкции событий исследуемого процесса показали, что предложенный метод для определения валентного вклада партонов в Помероне можно использовать при анализе имеющихся экспериментальных данных с установки CMS.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Y.Dokshitzer, V.Khoze, S.Troyan.** Physics in Collision VI, Proceedings, Chicago, Illinois, 1986, ed. M.Derrick. World Scientific, Singapore, 1987, Yad. Fiz., **46**, 1220 (1987).
2. **I.Y.Pomeranchuk.** Sov. Phys. JETP, **7**, 499 (1958).
3. **P.D.B.Collins.** Introduction to Regge Theory and High Energy Physics. Cambridge University Press, 1977.
4. **G.Ingelman, P.Schlein.** Phys. Lett. B, **152**, 256 (1985).
5. **UA8 Collab, R.Bonio, et al.** Phys. Lett. B, **211**, 239 (1988); **UA8 Collab, A.Brandt, et al.** Phys. Lett. B, **297**, 417 (1992).
6. **A.Brandt et al.** Eur. Phys. J.C, **25**, 361 (2002); arXiv:hep-ex/0205037.
7. **H1 Collab, T.Ahmed, et al.** Phys. Lett. B, **348**, 681 (1995); Nucl. Phys. B, **429**, 477 (1995); Nucl. Phys. B, **439**, 471 (1995).
8. **P.Newman,** HERA inclusive diffraction and factorization tests, arXiv:0908.3410.
9. **ZEUS Collab, M.Derrick, et al.** Phys. Lett. B, **315**, 481 (1993); Phys. Lett. B, **332**, 228 (1994); Phys. Lett. B, **338**, 483 (1994); Phys. Lett. B, **369**, 55 (1996); Z. Phys. C, **65**, 379 (1995); Z. Phys. C, **68**, 569 (1995).
10. **CDF Collaboration.** Phys. Rev. D, **50**, 5535 (1994); Phys. Rev. Lett., **69**, 3704 (1992); **74**, 855 (1995); **CDF Collaboration.** Phys. Rev. Lett., **78**, 2698 (1997); **CDF Collaboration,** Phys. Rev. Lett., **79**, 2636 (1997).
11. **V.M.Abazov et al.** Phys. Lett. B, **574**, 169 (2003); arXiv:hep-ex/0308032; **T.Aolder, et al.** Phys. Rev. Lett., **85**, 4215 (2000); **F.Abe et al.** Phys. Rev.Lett., **74**, 855 (1995).
12. **D0 Collaboration,** Phys. Rev. Lett., **72**, 2332 (1994); **76**, 734 (1996).
13. **TOTEM Coll.** Total Cross Section, Elastic Scattering and Diffraction Dissociation at the Large Hadron Collider at CERN, CERN-LHCC-2004-002; TOTEM-TDR-001, CERN 2004.
14. **CMS Collaboration,** The CMS experiment at the CERN LHC, JINST 0803, S08004 (2008);
15. **S.Chatrchyan, V.Khachartyan, A.Sirunyan, A.Tumasyan,** Armenian Journal of Physics, **3**, 1 (2010); **S.Chatrchyan, G.Hmayakyan, V.Khachatryan, A.Sirunyan.** Studying quark-antiquark parton distribution in Double Pomeron Exchange". CMS AN-2008/067, CERN, Geneva, 2008.
16. **A.M.Сирунян, А.Р.Тумасян, В.А.Хачатрян, С.А.Чатрчян,** Изв. НАН Армении, Физика, **45**, 243 (2010).
17. **A.Donnachie, P.V.Landsho.** Phys. Lett. B, **191**, 309 (1987); Phys. Lett. B, **198**, 590 (1987); Phys. Lett. B, **296**, 227 (1992); Nucl. Phys. B, **244**, 322 (1984); Nucl. Phys. B, **267**, 690 (1986).
18. **G.Ingelman, K.Janson-Pritz,** in Proc. of the "Physics at HERA Workshop", ed. **W.Buchmuller, G.Ingelman,** Hamburg, 1992; Z. Phys. C, **58**, 285 (1993).
19. **H1 Collaboration, A.Aktas, et al.** Measurement and QCD Analysis of the Diffractive Deep- Inelastic Scattering Cross Section at HERA, DESY06-049; hep-ex/0606004; (submitted to Eur. Phys. J.)
20. **B.E.Cox, J.R.Forshaw,** Comput. Phys. Commun., **144**, 104 (2002); hep-ph/0312273v1; (see <http://www.pomwig.com/>).
21. **G.Marchesini, B.R.Webber, G.Abbiendi, I.G.Knowles, M.H.Seymour, L.Stanco.** Computer Phys. Commun., **67**, 465 (1992); **Corcella, I.G.Knowles, G.Marchesini, S.Moretti, K.Odagiri, P.Richardson, M.H.Seymour, B.R.Webber,** JHEP, **0101**, 010

- (2001); hep-ph/0011363; hep-ph/0210213; (see <http://hepwww.rl.ac.uk/theory/seymour/herwig/herwig65.html>).9.
22. <https://twiki.cern.ch/twiki/bin/view/CMS/JetAlgorithms>.
23. **A.Rizzi, F.Palla, G.Segneri.** Track impact parameter based b-tagging with CMS. CMS NOTE 2006/19. <https://twiki.cern.ch/twiki/bin/view/CMS/WorkBookB Tagging>.
24. **CMS Collaboration.** Determination of Jet Energy Calibration and Transverse Momentum Resolution in CMS.CMS-JME-10-011 (CERN-PH-EP-2011-102, submitted to JINST), arXiv:submit/0286201 (2011).

**ՊՈՄԵՐՈՆԻ ՊԱՐՏՈՆԱՅԻՆ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԵՐԿՊՈՄԵՐՈՆԱՅԻՆ ՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅԱՄԲ $b\bar{b}$ -ԶՈՒՅԳԻ
ԾՆՄԱՆ ՊՐՈՅԵՍՈՒՄ CMS (LHC) ԳԻՏԱՓՈՐՁՈՒՄ**

Ա.Մ. ՍԻՐՈՒՆՅԱՆ, Ա.Ռ. ԹՈՒՄԱՍՅԱՆ, Վ.Ա. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ, Ս.Ա. ՉԱՏՐՉՅԱՆ

Հետազոտված է CMS (LHC) գիտափորձում $b\bar{b}$ -զույգի ծնումը պրոտոնների կոշտ երկ-պոմերոնային փոխանակման պրոցեսում $\sqrt{s} = 7$ ՏեՎ էներգիայի դեպքում: Նկարագրված է Պոմերոնի կառուցվածքում վալենտային պարտոնների ներդրման գնահատման մեթոդը: Պոմերոնի պարտոնային կառուցվածքի համար ունեցած H1 (DESY) տվյալների հիման վրա կատարվել են հաշվարկներ կոշտ (վալենտային) պարտոնային ներդրումը գնահատելու համար: Վալենտային պարտոնային ներդրումը գնահատվել է մոտավորապես 61%: Օգտագործելով CMSSW ծրագրային փաթեթը՝ մոդելավորված է հետազոտվող պրոցեսի դեպքերի վերականգնումը CMS գիտափորձում: Մեթոդը կարելի է կիրառել CMS գիտափորձից ստացած փորձարարական տվյալների համար:

**INVESTIGATIONS OF PARTON STRUCTURE OF THE POMERON IN A $b\bar{b}$ -PAIR
DOUBLE POMERON EXCHANGE PRODUCTION ON THE CMS (LHC)**

A.M. SIRUNYAN, A.R. TUMASYAN, V.A. KHACHATRYAN, S.A. CHATRCHYAN

Production of $b\bar{b}$ -pairs in the process of hard Double Pomeron Exchange (DPE) of protons is studied on the CMS (LHC) at energy $\sqrt{s} = 7$ TeV. The method for estimation of valent parton contribution in the Pomeron structure is developed. On the basis of H1 (DESY) data for parton distributions in the Pomeron the calculations were performed to predict the hard (valent) parton components in the Pomeron structure. The contribution of valent partons is estimated about 61%. Using program package CMSSW, the event reconstruction of studied process also was made. This method can be applied to the available experimental data from the CMS detector.