

**СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

С 47

P2-88-309

Н.В.Славин

**АППРОКСИМАЦИЯ СПЕКТРОВ K^\pm -МЕЗОНОВ
И АНТИПРОТОНОВ В p-p СТОЛКНОВЕНИЯХ
ПРИ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЯХ**

1988

В работах^{/1/} получены аналитические выражения, аппроксимирующие известные экспериментальные данные по инклюзивному образованию адронов (p , n , π^+ , π^- , π^0) в неупругих $N-N$ и $\pi-N$ взаимодействиях при высоких энергиях: $\sqrt{s} > 5$ ГэВ*. В^{/1/} и в последующих работах^{/2-7/}, а также в исследованиях других авторов^{/8-10/} показаны возможности использования этих аппроксимаций при решении ряда научных и прикладных задач. Они используются и в программе монте-карловского моделирования множественного рождения частиц в адрон-адронных столкновениях^{/2/}. Проведенные расчеты показали, что в тех областях кинематических переменных, где имеются подробные экспериментальные данные (интегральные и дифференциальные) для различных \sqrt{s} , найденные феноменологические выражения неплохо описывают результаты эксперимента. Коэффициенты, входящие в эти выражения, подбирались исходя из наилучшего согласия расчета с инклюзивными сечениями и средними величинами ($\langle p_{\perp} \rangle$, $\langle p \rangle$ и др.), полученными при измерениях.

Цель данной работы — дополнить имеющиеся в^{/1/} и^{/7/} параметризации инклюзивных сечений нуклонов, мезонов и резонансов аппроксимациями спектров K^{\pm} -мезонов и антипротонов, понадобившихся для теоретических исследований, связанных с кумулятивным образованием частиц в адрон-ядерных столкновениях^{/11/}.

Как и в работах^{/1/}, инвариантное инклюзивное сечение K -мезонов и антипротонов в неупругих $p-p$ столкновениях представляется в виде

$$E \frac{d^3 \sigma(x, p_{\perp}, s)}{dp^3} \left[\frac{\text{мбн}}{\text{ГэВ}^2/\text{с}^3} \right] =$$

$$= a(1 - |x|)^b \left[\frac{s^{c(1+|x|)}}{(1 + p_{\perp}^2)^4} p_{\perp}^2 e^{-1.3p_{\perp}^2} + d \frac{s^{f(1-|x|)}}{(1 + |x|)^g} e^{-hp_{\perp}^2} \right]. \quad (1)$$

* Используются общепринятые обозначения: P_{\parallel} и P_{\perp} — продольная и поперечная компоненты импульса рожденного адрона в с.и.и., s — квадрат полной энергии сталкивающихся адронов, $x = 2p_{\parallel} / \sqrt{s}$ — фейнмановская переменная, $E = \sqrt{p_{\parallel}^2 + p_{\perp}^2 + m_b^2}$.

Таблица

Коэффициент Взаимодействие	a	b	c	d	f	g	h
$pp \rightarrow K^+ \dots$	3,9	3,3	0,03	0,41	0,07	-3	5,8
$pp \rightarrow K^- \dots$	0,2	6,0	0,25	2,3	0,23	-3,5	5,0
$pp \rightarrow \bar{p} \dots$	0,0018	7,0	0,76	3,7	0,72	-8,0	4,1

Значения коэффициентов, с которыми выражение (1) наилучшим образом согласуется с экспериментальными данными, указаны в таблице.

Рис.1-6 иллюстрируют степень согласия с экспериментом рассчитанных с помощью (1) инклюзивных сечений образования К-мезонов и антипротонов, их средних множественностей, $\langle n_{\perp} \rangle$.

Как было отмечено выше, данная работа инициирована исследованиями по образованию кумулятивных частиц на ядрах, интерес к которым в последнее время возрос. Это связано с тем, что кумулятивное рождение частиц, EMC-эффект, а также необычная А-зависимость в процессах с большими P_{\perp} указывают, по мнению многих авторов, на существование в ядре многокварковых конфигураций^{/12-15/} или малонуклонных корреляций^{/16/}.

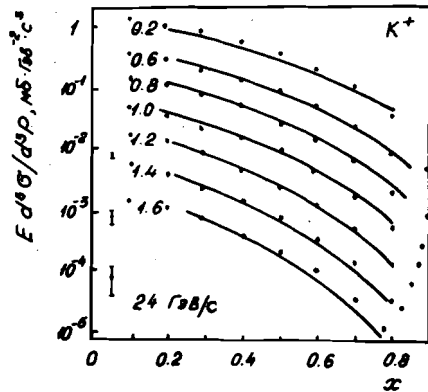


Рис.1. Дифференциальные распределения K^+ -мезонов в неупругих pp столкновениях: кривые - эксперимент^{/18,19/}, точки - расчет для $E_{\text{лаб.}} = 24 \text{ ГэВ}$.

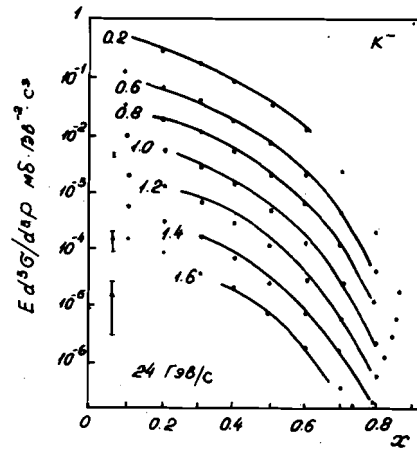


Рис.2. Дифференциальные распределения K^- -мезонов в неупругих pp столкновениях: кривые - эксперимент^{/18,19/}, точки - расчет для $E_{\text{лаб.}} = 24 \text{ ГэВ}$.

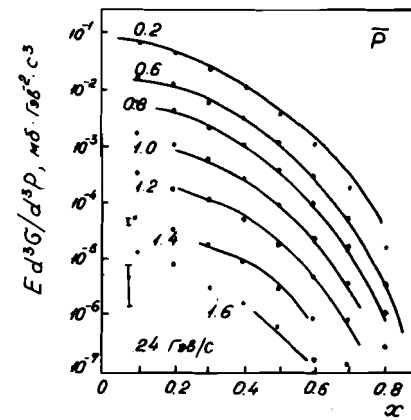


Рис.3. Дифференциальные распределения \bar{p} в неупругих pp столкновениях: кривые - эксперимент^{/18,19/}, точки - расчет для $E_{\text{лаб.}} = 24 \text{ ГэВ}$.

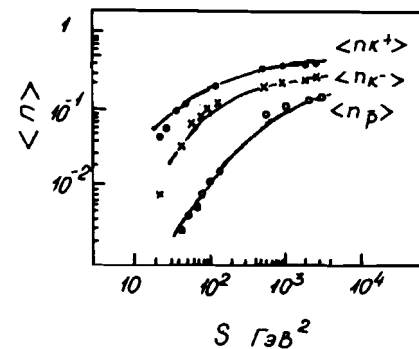


Рис.5. Средняя множественность частиц в неупругих pp столкновениях: сплошные линии - расчетные значения $\langle n_{K^+} \rangle$, $\langle n_{K^-} \rangle$ и $\langle n_p \rangle$, \bullet , \times , \circ - соответствующие экспериментальные данные^{/20/}.

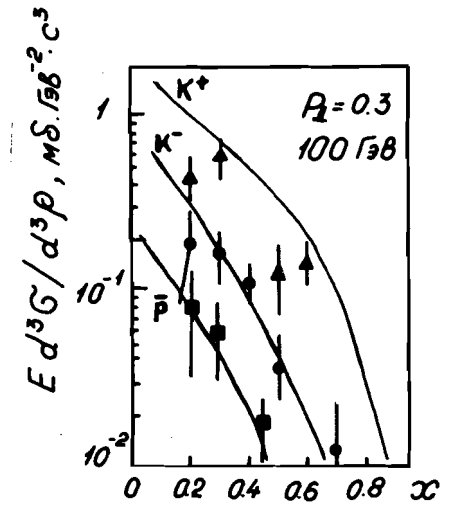


Рис.4. Дифференциальные распределения K^{\pm} -мезонов и антипротонов при $p_{\perp} = 0,3 \text{ ГэВ}$: экспериментальные точки - из работы^{/17/}, кривые - расчет для $E_{\text{лаб.}} = 100 \text{ ГэВ}$.

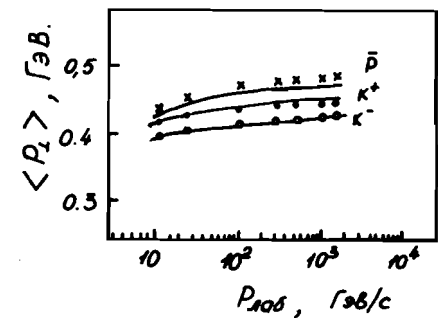


Рис.6. Средний поперечный импульс K^+ , K^- , \bar{p} в неупругих pp столкновениях: сплошные кривые - расчетные значения $\langle p_{\perp} \rangle_{K^+}$, $\langle p_{\perp} \rangle_{K^-}$ и $\langle p_{\perp} \rangle_{\bar{p}}$, \bullet , \circ , \times - соответствующие экспериментальные данные^{/20/}.

Спектр кумулятивных адронов в р-А столкновении, если пренебречь поперечным движением кварков, записывается в виде ^{11/}

$$\rho_{(x)}^{A \rightarrow h} = \int_x^A T_A(\alpha) E \frac{d^3 \sigma^{N \rightarrow h}}{dp^3}(x/\alpha) d\alpha, \quad (2)$$

где $E(d^3 \sigma^{N \rightarrow h} / dp^3)_{(x, p_\perp, s)}$ — инклюзивное инвариантное сечение образования адронов в р-N столкновении (1), а $T_A(\alpha)$ — распределение нуклонов с учетом малонуклонных корреляций ^{16/} либо бесцветных трехкварковых кластеров ^{13/} в ядре. Отсюда видно, что, задав в (2) $T_A(\alpha)$ ^{11/} и имея хорошие параметризации инклюзивных спектров частиц в адрон-нуклонных столкновениях, можно проанализировать образование кумулятивных частиц в адрон-ядерных взаимодействиях, используя гипотезу о наличии в ядре многокварковых образований.

В заключение выражаю благодарность А.В.Ефремову и Г.И.Лыкасову за полезные обсуждения и критические замечания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Barashenkov V.S., Slavin N.V. — *Acta Phys.Pol.*, 1981, B12, p. 563, 951, 959.
2. Славин Н.В. ОИЯИ, Б1,2-82-744, Дубна, 1982.
3. Barashenkov V.S., Slavin N.V. — *Acta Phys.Pol.*, 1983, B14, p.89.
4. Барашенков В.С., Славин Н.В. — *ЭЧАЯ*, 1984, т.15, с.997.
5. Амелин Н.С., Барашенков В.С., Славин Н.В. ОИЯИ, P2-82-500, Дубна, 1982; *ЯФ*, 1984, т.40, с.1560.
6. Барашенков В.С. и др. — *ЯФ*, 1984, т.39, с.986.
7. Amelin N.S., Barashenkov V.S., Slavin N.V. — *Acta.Phys.Pol.*, 1985, B16, p.31.
8. Амелин Н.С., Лыкасов Г.И. — *ЯФ*, 1981, т.33, с.350.
9. Лыкасов Г.И. ОИЯИ, P2-82-59, Дубна, 1982.
10. Байшев И.С. ИФВЭ, 87-147, Серпухов, 1987.
11. Ефремов А.В. и др. ОИЯИ, E2-87-355, Дубна, 1987.
12. Балдин А.М. — *ЭЧАЯ*, 1977, т.8, с.429.
13. Ефремов А.В. — *ЭЧАЯ*, 1982, т.13, с.613.
14. Буров В.В., Лукьянов В.К., Титов А.И. — *ЭЧАЯ*, 1984, т.15, с.1249.
15. Ефремов А.В., Ким В.Т., Лыкасов Г.И. — *ЯФ*, 1986, т.14, с.241.
16. Стрикман М.И., Франкфурт Л.Л. — *ЭЧАЯ*, 1980, т.11, с.571.
17. Basile M. et al. — *Lett. Nuovo. Cim*, 1981, v.32, p.321.
18. Allaby J.V. et al. — In: *IV Int.Conf.on High Energy Collis.*, Oxford, 1972, p.85.
19. Law M.E. et al. *A Compilation of Data on Inclusive Reactions*, LBL-80, 1972.
20. Rossi A.M. et al. *Nucl.Phys.*, 1975, No.2, p.269.

Рукопись поступила в издательский отдел
7 мая 1988 года.

Славин Н.В.

P2-88-309

Аппроксимация спектров K^\pm -мезонов и антипротонов
в р-р столкновениях при высоких энергиях

Получены феноменологические выражения для дифференциальных одночастичных инклюзивных сечений K^\pm -мезонов и антипротонов, рождающихся в неупругих р-р столкновениях в области энергий $\sqrt{s} > 5$ ГэВ. Эти выражения хорошо описывают известные экспериментальные данные в широкой области кинематических переменных.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1988

Перевод О.С.Виноградовой

Slavin N.V.

P2-88-309

Approximation of K^\pm -Meson and Antiproton Spectra
in p-p-Collisions at High Energies

Phenomenological expressions are obtained for differential one-particle inclusive cross sections of K^\pm -mesons and antiprotons generated in inelastic p-p collisions in the $\sqrt{s} > 5$ GeV energy region. These expressions describe well the known experimental data in a wide range of kinematic variables.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automation, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1988