



Образование D-мезонов в pA-взаимодействиях при 70 ГэВ на установке СВД-2

Сотрудничество ИФВЭ – НИИЯФ МГУ – ОИЯИ

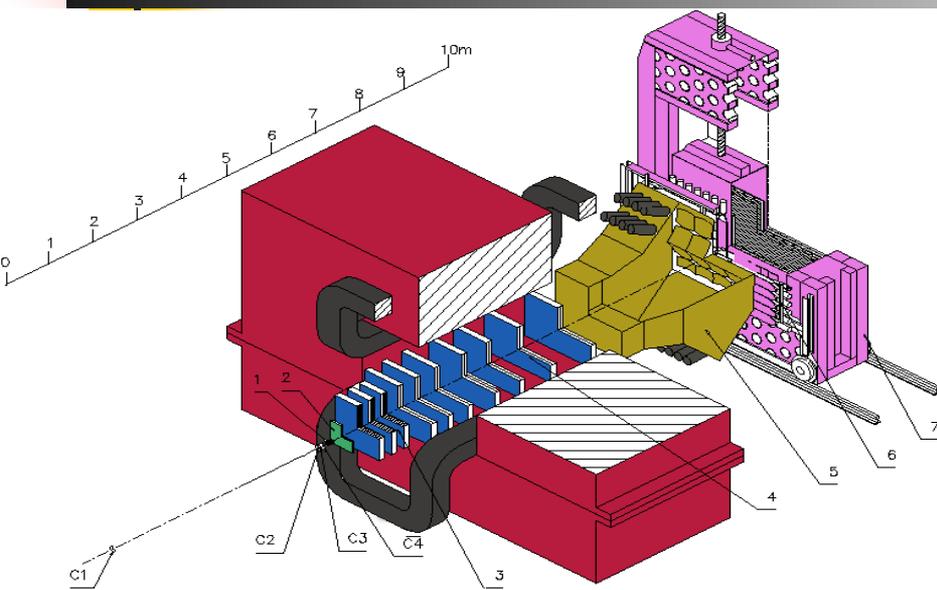
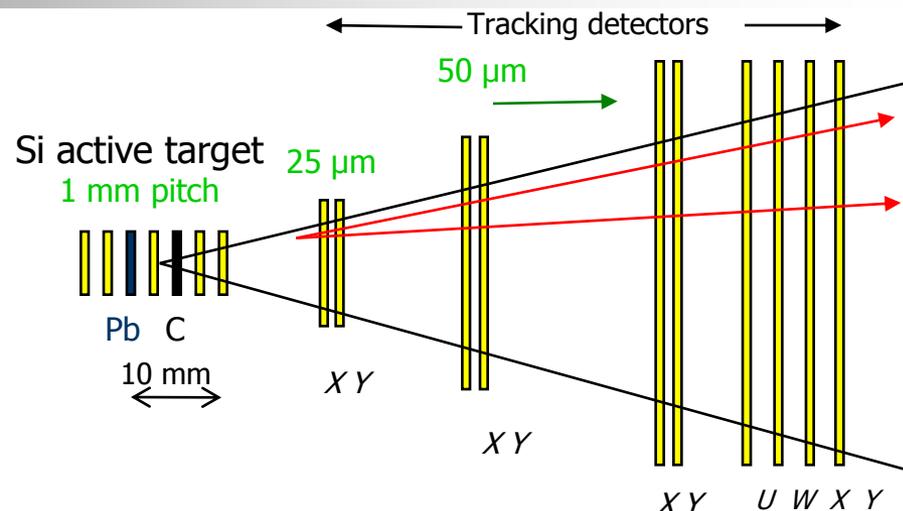


Рис.1 Схема установки [1]

- C1, C2 – пучковый стинциляционный и Si-гodosкоп;
- C3, C4 – мишенная станция и вершинный Si-детектор (AM и ВД);
- 1, 2, 3 – трековый детектор на минидрейфовых трубках (МД);
- 4 – пропорциональные камеры магнитного спектрометра (МС);
- 5 – пороговый черенковский счётчик (ЧС);
- 6 – scintillation гodosкоп (СГ);
- 7 – детектор гамма-квантов (ДЕГА)



X,Y-разрешение для треков: 7-10 мкм

Z-разрешение:

- для первичной вершины: 70-130 мкм
- для вторичной вершины: 200-300 мкм

Разрешение по промаху: ~ 14 мкм

Ошибка импульса для трека с $p \sim 5$ ГэВ/c: 1%

Разрешение по эфф. массе:

K0: 4.4 МэВ Λ : 1.6 МэВ

Число каналов:

AM(40), ВД (8.5 тыс.),
МС(18 тыс.), ЧС(32), ДЕГА(1344)



Выделение событий с возможным распадом D^0 -мезонов.

52 млн. неупругих событий.

Основные критерии отбора:

- 1) расстояние между первичной вершиной и вершиной V^0 должно быть больше 0.5 мм;
- 2) распадные треки V^0 -частицы должны иметь промах по отношению к первичной вершины, а общий трек должен смотреть в нее;
- 3) эффективная масса системы ($K\pi$) должна лежать в области 0.5 ГэВ от табличного значения массы D^0 ($=1.865$ ГэВ);
- 4) импульс системы ($K\pi$) должен быть больше 10 ГэВ/с;
- 5) поперечный импульс распадной частицы по отношению к направлению движения системы ($K\pi$) должен быть больше 0.3 ГэВ/с, что вытекает из анализа критерия Армантероса-Подольянского и условия подавления фона от распада нейтральных каонов и Λ^0 -гиперонов;
- 6) из двух гипотез ($K^-\pi^+$) и ($K^+\pi^-$) отбиралась та, у которой значение эффективной массы ближе к табличному значению массы D^0 -мезона;
- 7) V^0 удовлетворяет критериям физ. просмотра.

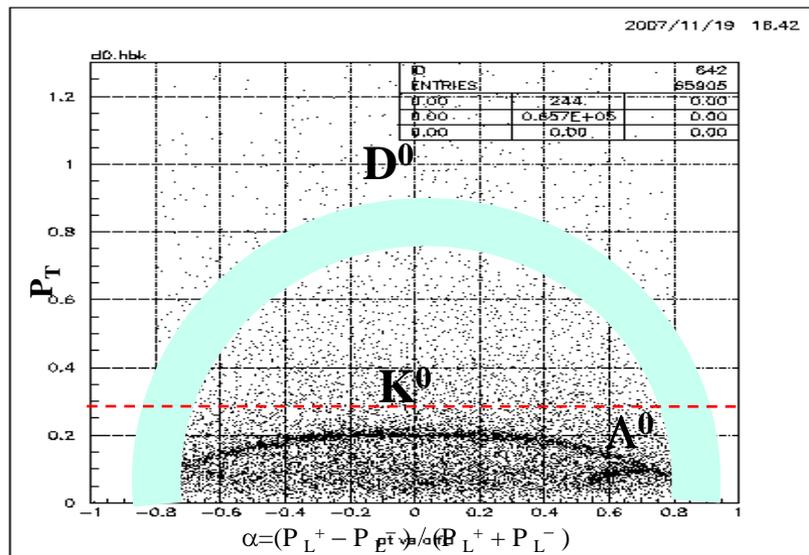


Рис. 2. Армантероса-Подольянского плот для K^0 , Λ^0 и D^0 .

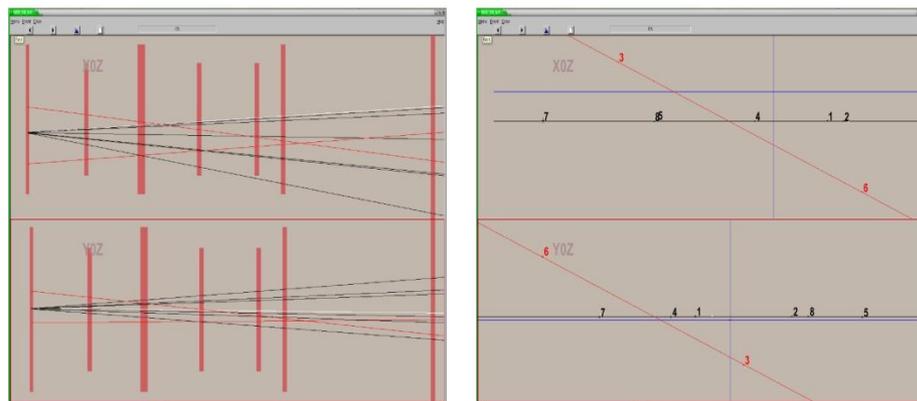


Рис. 3. Пример события с V^0 частицей.

Выделение событий с возможным распадом D^0 -мезонов.

Спектры для $(K^-\pi^+)$ и $(K^+\pi^-)$ систем объединены

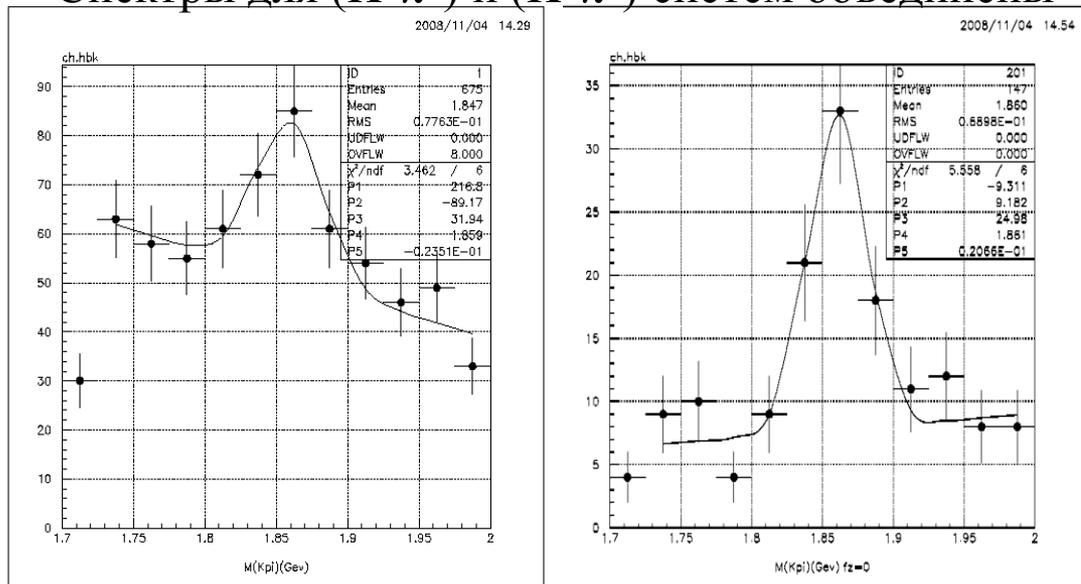


Рис. 4. Спектры эффективной массы системы $(K\pi)$ до (слева) и после (справа) физического просмотра.

Источники фона:

- 1) незнание “alignment’a и маг. поля;
- 2) внутренний фон от распада чарма.
- 3) наличие фоновых частиц;

Результат фита прямой и Гауссом данных после физ. просмотра дает для D^0 значение массы $1861 \text{ МэВ}/c^2$ и ширину распределения $\sigma=21 \text{ МэВ}/c^2$.

Отношение сигнал / шум равно $(51 \ 17) / (38 \ 13)$.

Область масс: $M_D \ 3\sigma$

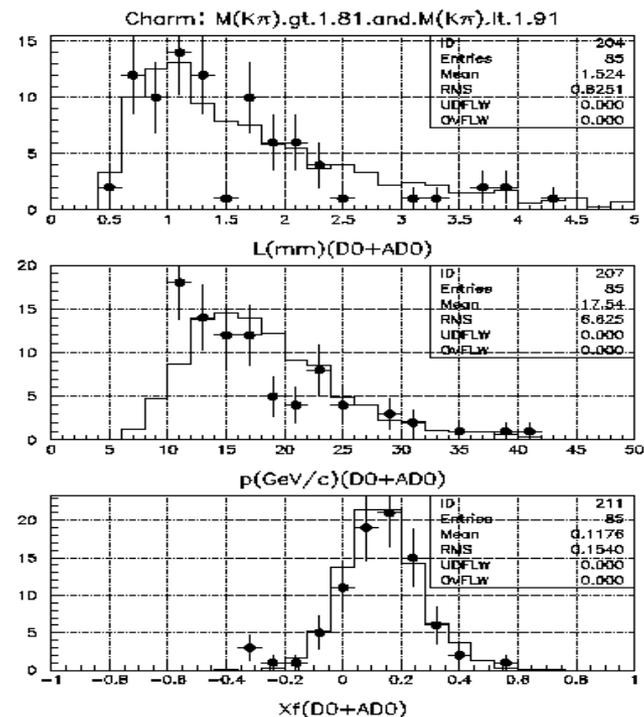


Рис. 5. Распределения (сверху вниз) по длине пробега, импульсу и переменной Фейнмана (x_F) системы $(K\pi)$.



Оценка сечения рождения чарма.

Коэффициент триггирования,

Степень подавления регистрации неупругих событий во время сеанса облучения установки оценивался по сравнению распределений по множественности заряженных треков в ВД экспериментальных и моделированных неупругих событий. Анализ распределений на рис. 6 дает значение $K_{trig} = 0.51$.

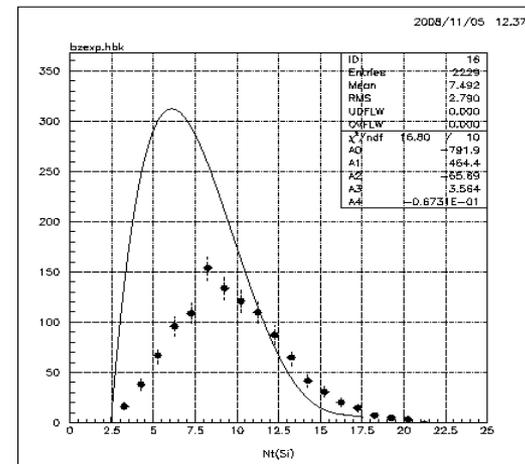


Рис. 6.

Распределение по множественности заряженных частиц в первичной вершине для экспериментальных событий, полученных с пучковым триггером (линия) и триггером на множественность > 3 (точки).

При обработке экспериментальных данных эффективность процедур обработки несколько падает, что относится ко всем регистрируемым V^0 . Этот **аппаратный коэффициент** для найденных D -мезонов можно оценить по результатам выделения сигнала от K^0_s . Известны экспериментальные значения сечения рождения K^0_s ($\sigma=3430$ мкб) при нашей энергии в pp-взаимодействиях и показатель степени α в A -зависимости сечения для pA-взаимодействий ($\alpha=0.78$). Эффективность регистрации МК-событий с распадом K^0_s -мезонов равна 0.36% (см. выше) и число распадов $K^0_s \rightarrow \pi^+ \pi^-$ должно быть

$$N(K^0_s) = 52 * 10^6 * (3.43/31.44) * (A^{0.08}) * 0.692 * 0.0036 = 18938,$$

т.к. усредненный атомный номер ядер мишени $A=68$. На нашей статистике выделен сигнал от K^0_s в количестве 12 тыс. распадов. Тогда $K_{ap} = 18938/12000 = 1.6$.



Оценка сечения рождения чарма.

Имеем:

выход $D^0 = 49\%$

- брэнчинг распада $D^0 \rightarrow K\pi$: $Br = 0.038$
- число событий в сигнале: $N_{reg} = 7(C) + 22(Si) + 22(Pb) = 51$
- предсказания для числа событий без учета K_{trig} , K_{ap} и ε
- при $\sigma(c\hat{c}) = 1$ мкб: $N_{pred} = 30(C) + 82(Si) + 102(Pb) = 214$
- эффективность регистрации: $\varepsilon = 0.036$.
- коэффициент триггирования $K_{trig} = 0.51$
- аппаратный коэффициент $K_{ap} = 1.6$
- интегральная светимость: $L_{int} = N_{pA} / \varepsilon / \sigma_{pN} = [0.48(C) + 1.27(Si) + 0.55(Pb)] * 10^{33} = 2.3 * 10^{33}$

Способ 1 (по МК-предсказаниям):

$$\sigma(c\hat{c}) = K_{ap} * (N_{reg} / \varepsilon) / (N_{pred} / K_{trig}) = [5.3 (C); = 4.9 (Si); = 6.1 (Pb)] = \mathbf{5.5} \text{ (мкб/нук.)}$$

Способ 2 (по известной интегральной светимости):

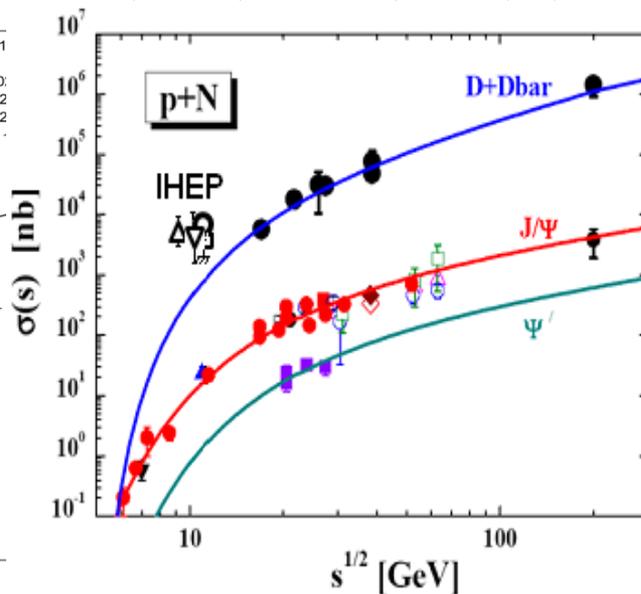
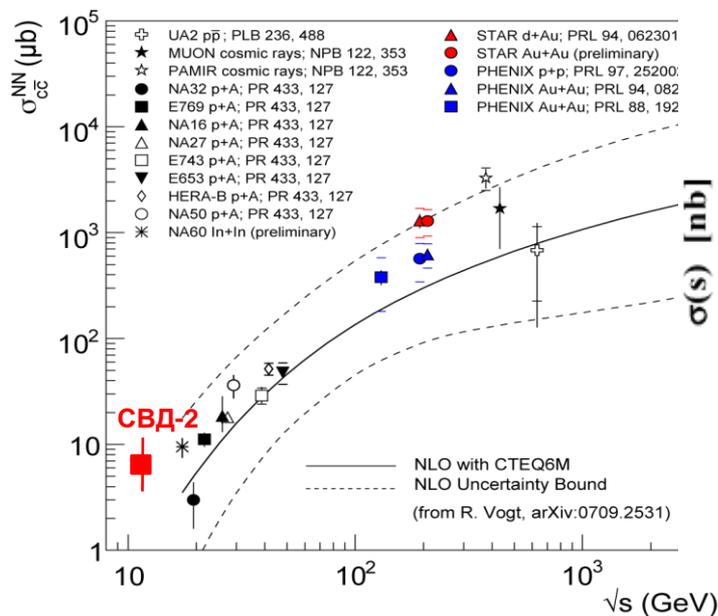
$$\sigma(D^0)_{яд} = K_{ap} * N_{reg}(D) / (Br * \varepsilon) / (L_{int} / A^{0.7}) = 96.5 (C); = 209.5 (Si); = 1949.0 (Pb) \text{ (мкб)}$$

$$\sigma(D^0) = \sigma(D^0)_{яд} / A = 8.0 (C); = 7.5 (Si); = 9.4 (Pb) \text{ (мкб/нуклон)}$$

$$\sigma(c\hat{c}) = \sigma(D^0) / 0.49 / 2. = [8.2 (C); = 7.6 (Si); = 9.6 (Pb)] = \mathbf{8.7} \text{ (мкб/нуклон)}$$

Ошибки: $\Delta N_{reg} = 34\%$, $\Delta \varepsilon = 3\%$, $\Delta K_{trig} = 6\%$, $\Delta K_{ap} = 11\%$ $\rightarrow \Delta \sigma(c\hat{c}) = 34\%$ стат. 20% сист.

$\sigma(c\hat{c}) = 7.1 \pm 2.4$ (стат.) ± 1.4 (сист.) (мкб/нуклон).



- - SVD-2
Aleev A. N. et al.
Physics of Atomic Nuclei, 2010, Vol. 73, No. 9, pp. 1539-1550.
http://arxiv.org/PS_cache/arxiv/pdf/1004/1004.3676v1.pdf
- △ - BIS-2
Aleev A. N. et al.
Physics of Atomic Nuclei, 1993, Vol. 56, No. 9, pp. 147-156.
- - SCAT bubble chamber
Ammosov V.V. et al.
Physics of Atomic Nuclei, 1991, Vol. 53, No. 4, pp. 999-1004.
- ▽ - Beam-dump (muon absorber)
Asratyan A.E. et al. Phys. Lett. B 79 (1978) 497

Рис. 7.

<https://www.gsi.de/documents/DOC-2011-Aug-29.html>



Свойства нейтральных D-мезонов в pA-взаимодействиях при 70 ГэВ.

Сотрудничество ИФВЭ – НИИЯФ МГУ – ОИЯИ

Время жизни D⁰-мезона

$$d\sigma/dL \sim \exp(-L/\sigma\tau),$$

$L = L_{\text{лаб}}/(p/M)$ - длина пробега D⁰

$$\sigma\tau = 0.173 \pm 0.055 \text{ (мм)}$$

в PDG $\sigma\tau(D^0) = 0.123 \text{ (мм)}$

A-зависимость сечения

A- атомный вес ядра мишени

$$\sigma \sim A^\alpha. \alpha = 1.08 \pm 0.12$$

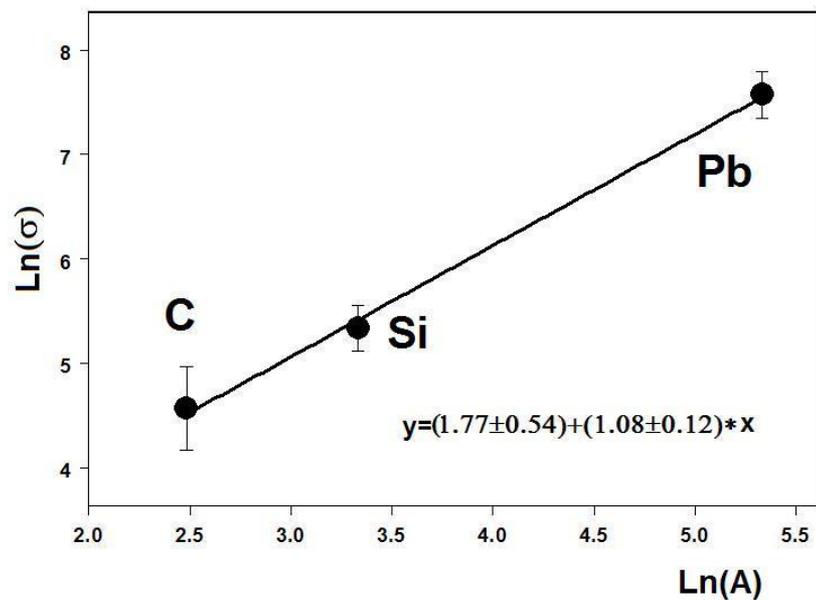


Рис. 8.

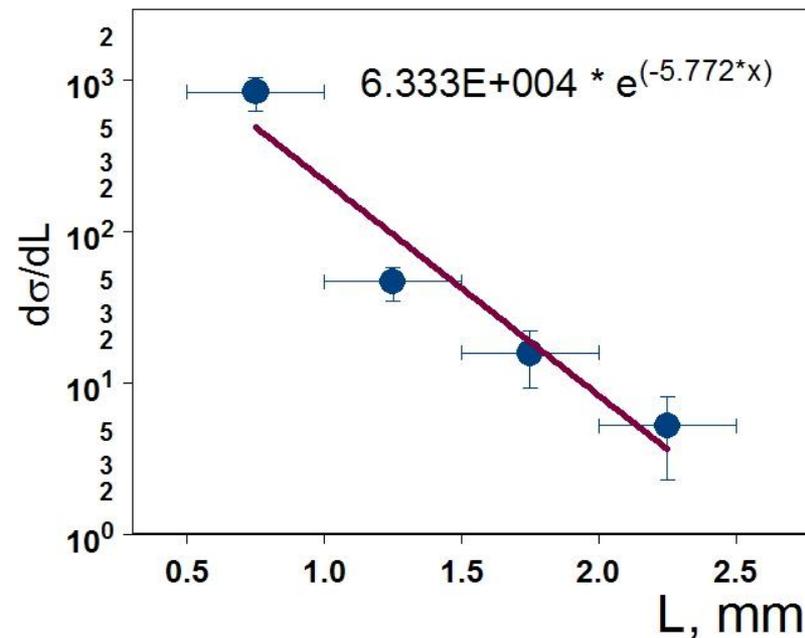


Рис. 9.



Свойства нейтральных D-мезонов в pA-взаимодействиях при 70 ГэВ.

Дифференциальные сечения

$$d\sigma/dp_t^2 \sim \exp(-bp_t^2)$$

$$b=1.1 \pm 0.2$$

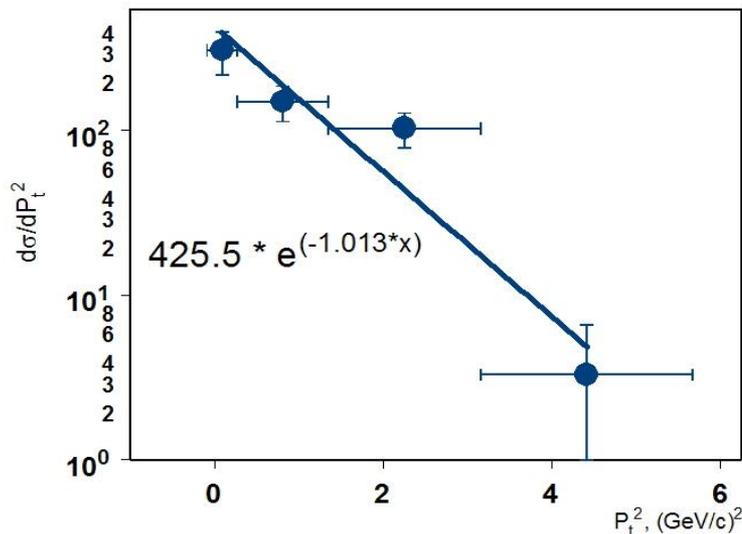


Рис. 10.

$$\langle p_t \rangle = 1.02 \text{ ГэВ/с}$$

$$d\sigma/dx_f \sim (1 - |x_f|)^n$$

$$n=6.8 \pm 0.8$$

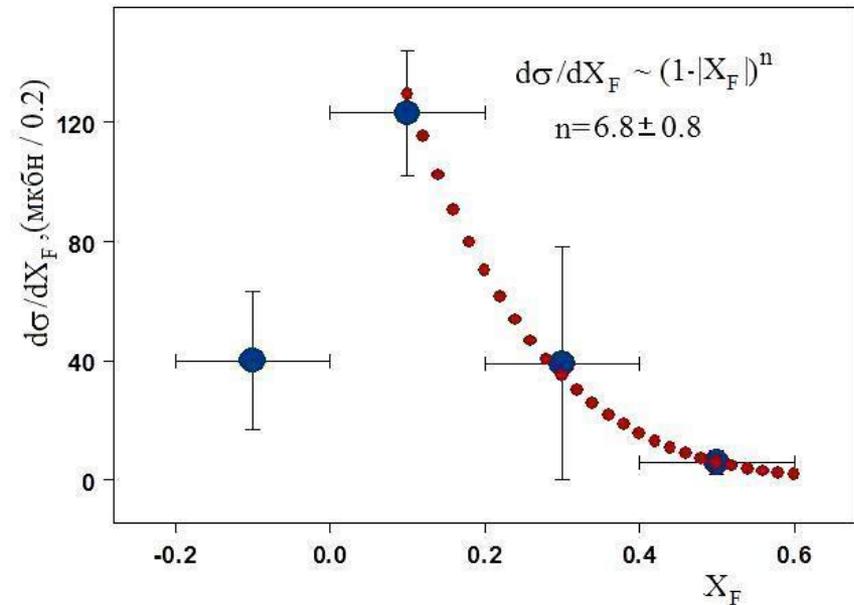


Рис. 11.

$$\langle x_f \rangle = 0.12$$



Свойства нейтральных D-мезонов в pA-взаимодействиях при 70 ГэВ.

Параметр A-зависимости (α) & переменная Фейнмана (x_f)

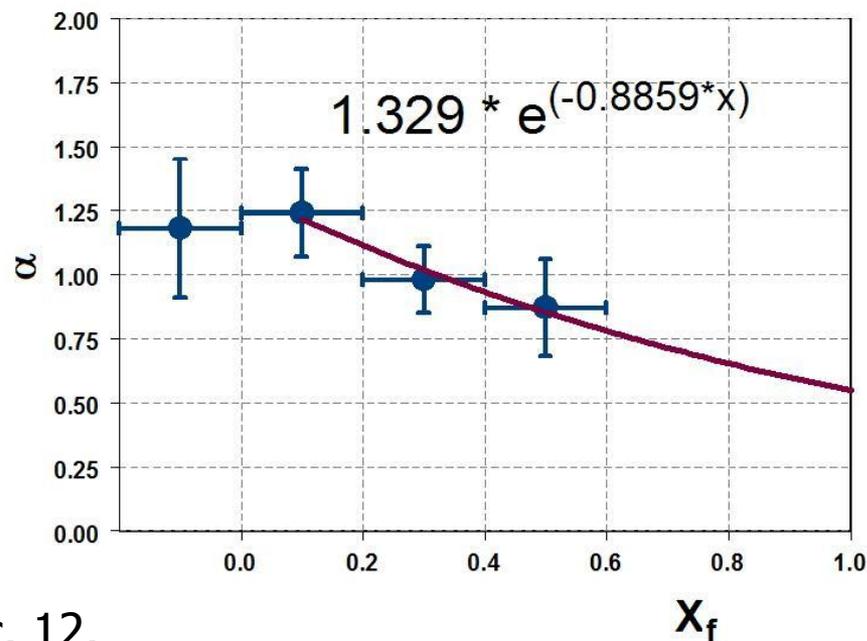
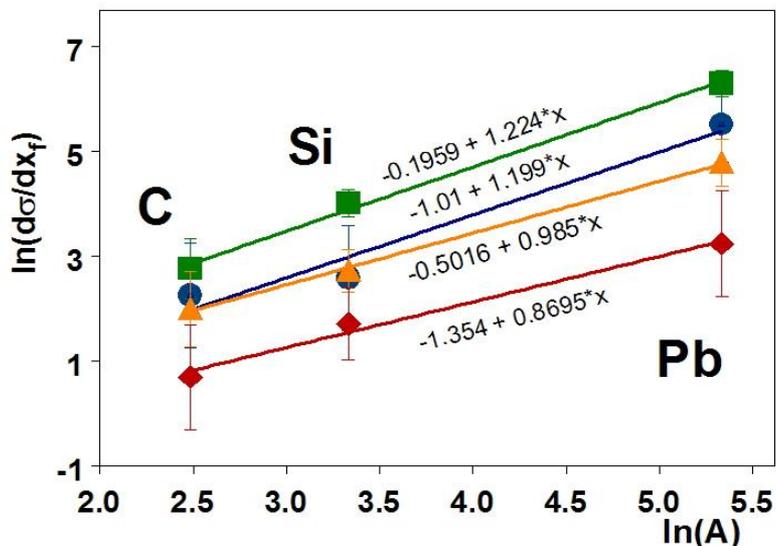


Рис. 12.

x_f	α
-0.1	1.18 ± 0.27
0.1	1.24 ± 0.17
0.3	0.98 ± 0.13
0.5	0.87 ± 0.19

$$\alpha(x_f) = (1.33 \pm 0.2) \cdot \exp[-(0.89 \pm 0.18) \cdot x_f]$$

$$\alpha(x_f = 1.0) = 0.55 \pm 0.09$$



Свойства нейтральных D-мезонов в pA-взаимодействиях при 70 ГэВ.

Эксперимент	Пучок (ГэВ)	$\sigma(D^0)$ (мкб/нук.)	$\sigma \sim A^\alpha$ α	$d\sigma/dx_f \sim (1-x_f)^n$, n	$d\sigma/dp_t^2 \sim \exp(-b p_t^2)$ b
SVD-2	70	7.1±3.8	1.08±0.12	6.8±0.8	1.1±0.2
E769	250	12.0±3.8	0.92±0.08	4.1±0.6	0.95±0.09
NA16	360	20.4±16.	-	-	-
NA27	400	18.3±2.5	-	4.9±0.5	1.0±0.1
E743	800	22. ±14.	-	8.6±2.0	0.8±0.2
E653	800	39. ±15.	-	11.0±2.0	1.1±0.2
HERA-B	920	48.7±10.6	0.97±0.07	7.5±3.2	0.84±0.1

Полученные предварительные результаты не противоречат данным других экспериментов в пределах ошибок.
Необходимо увеличение статистики эксперимента E-184.



Регистрация заряженных очарованных D -мезонов в pA-взаимодействиях при 70 ГэВ на установке СВД-2.

(Сотрудничество СВД-2 , эксп. E-184)

Экспериментальная ситуация в этой области энергий противоречива, тогда как теоретические оценки сечений весьма чувствительны к параметрам моделей КХД.

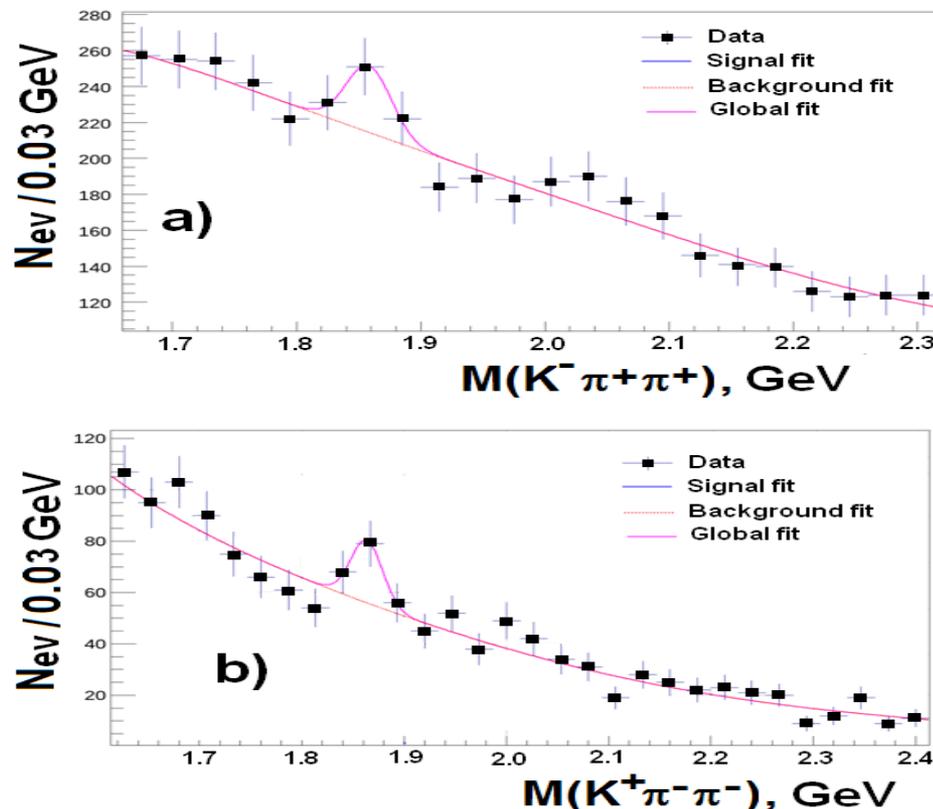
Процедуры выделения событий с



- Реконструкция треков и первичной вершины на проекциях по данным вершинного детектора (ВД).
- Поиск вторичных 2-лучевых вершин в пространстве параметров треков $\{a,b\}$. «Быстрый фильтр».
- Пространственная реконструкция треков заряженных частиц в магнитном спектрометре (МС) и определение их импульсов.
- Поиск вторичных 3-лучевых вершин с помощью дальнейшего анализа треков в пространстве $\{a,b\}$ с учетом зарядовой сопряженности и их пространственного соответствия относительно первичной вершины.

16320 событий с $(K^- \pi^+ \pi^+)$ и **8439** событий с $(K^+ \pi^- \pi^-)$ гипотезами.

Рис. 1. «Сырые» экспериментальные спектры эффективных масс систем $(K^- \pi^+ \pi^+)$ (а) и $(K^+ \pi^- \pi^-)$ (б)





Моделирование и оптимизация критериев отбора событий с рождением очарованных частиц.

FRITIOF7.02 + GEANT3.21 => 10 млн. Монте-Карло (МК) событий с запретом на формирование очарованных частиц, которые были пропущены через систему обработки данных. При этом в некоторых событиях из-за шумовых условий и несовершенства алгоритма были найдены 3-лучевые вершины распада, которые моделируют фон. В экспериментальный фон отбирались события, в которых эффективная масса системы ($K^-\pi^+\pi^+$) находилась в интервале $M=1.858 \pm 0.018$ (ГэВ). Те же требования применялись для МК-событий.

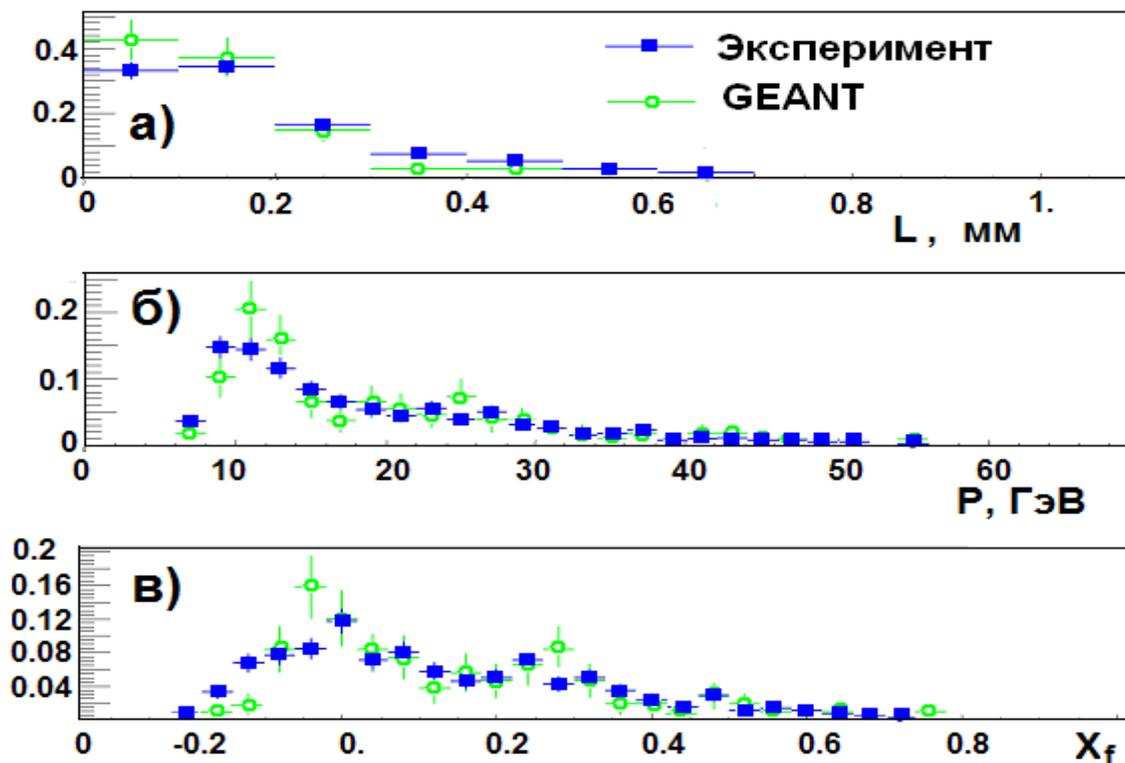


Рис. 2. Распределения по параметрам системы ($K^-\pi^+\pi^+$) для фоновых событий:
а) приведенная длина пробега ($L=L_{\text{лаб}}/(p/M)$),
б) импульс (P) и
в) переменная Фейнмана (X_f).

Моделирование хорошо воспроизводит фоновые условия эксперимента



Моделирование и оптимизация критериев отбора событий с рождением очарованных частиц.

FRITIOF7.02 + GEANT3.21 => по 500 тыс. МК-событий с распадами $D^+ \rightarrow K^- \pi^+ \pi^+$ и $D^- \rightarrow K^+ \pi^- \pi^-$.

Анализ диаграммы Далитца для распада $D^+ \rightarrow K^- \pi^+ \pi^+$.

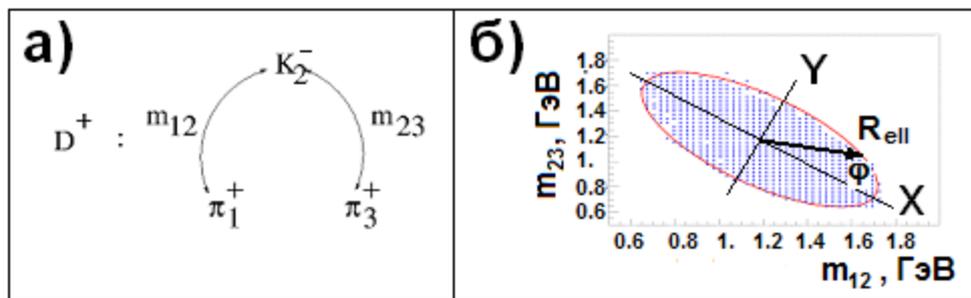


Рис. 3. Схема обозначений и диаграмма Далитца для МК-событий.

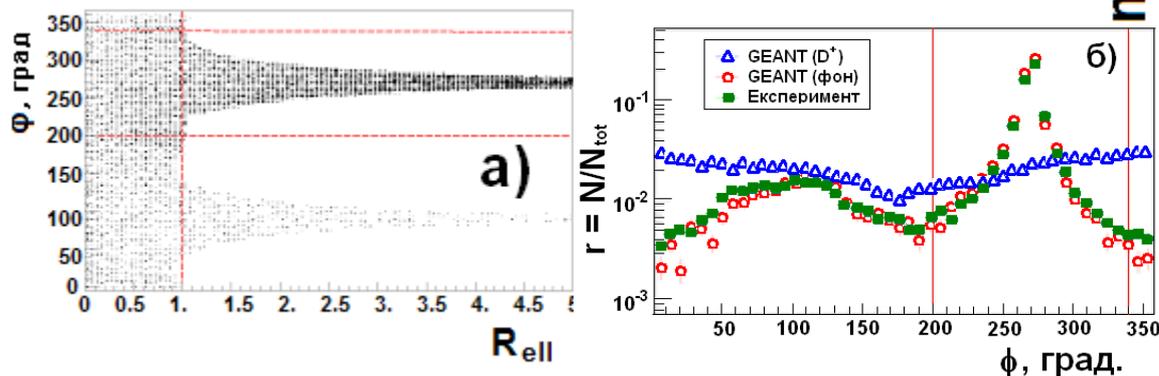


Рис. 5. Распределение экспериментальных событий с гипотезой D^+ по переменным R_{ell} и ϕ (а); плотность экспериментальных и МК-событий в зависимости от ϕ (б).

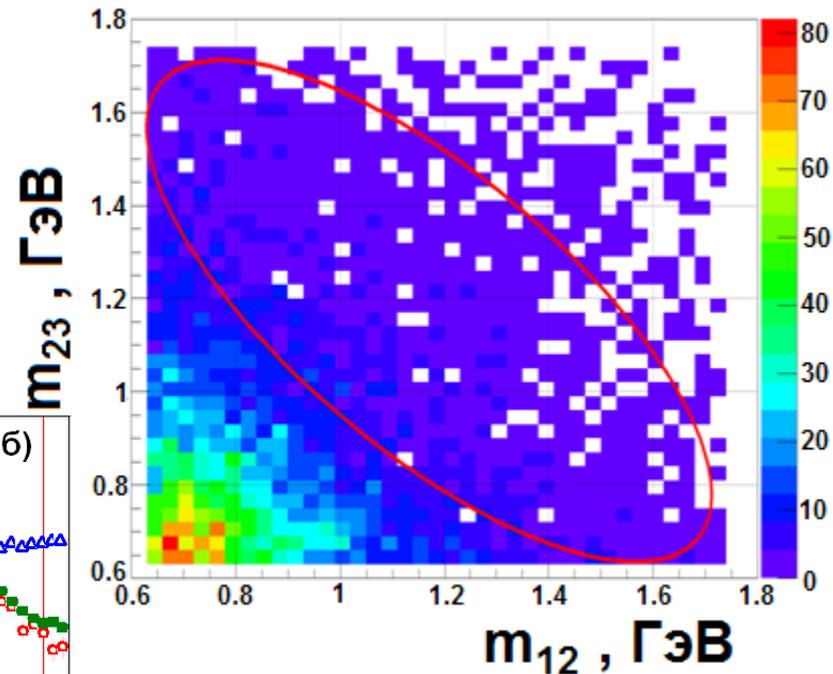


Рис. 4. Наложение МК-эллипса на экспериментальный Далитц-плот системы $(K^- \pi^+ \pi^+)$.

$$R_{ell} < 1$$

$$\phi < 200^\circ \text{ и } \phi > 340^\circ$$



Моделирование и оптимизация критериев отбора событий с рождением очарованных частиц.

Значительная часть фона формируется из-за наложения трека заряженной частицы выходящего из вершины взаимодействия на вершину распада K^0 -мезона.

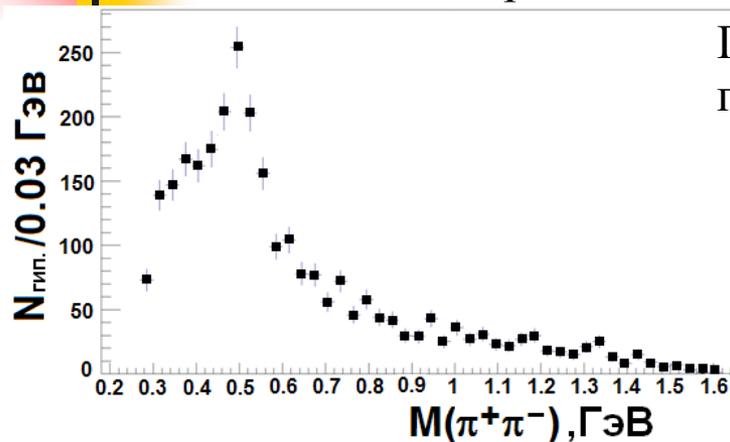


Рис. 6. Спектр эффективных масс для двух гипотез K^0 из экспериментальной выборки для D^+ .

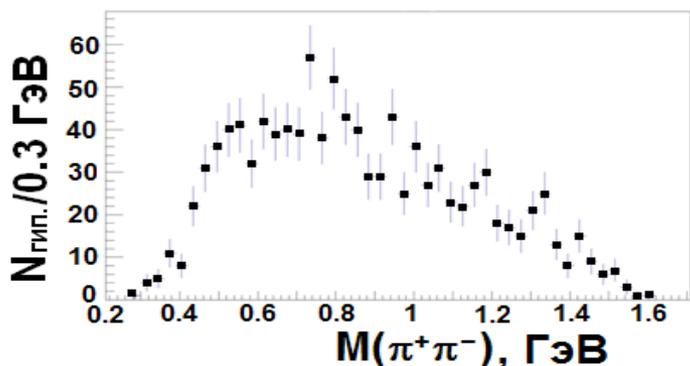


Рис. 8. Спектр эффективных масс для двух гипотез K^0 из экспериментальной выборки для D^+ после исключения области, показанной на рис. 7.

Гипотеза K^- в трехчастичной вершине заменена на гипотезу π^- , имеется две гипотезы распада K^0 -мезона

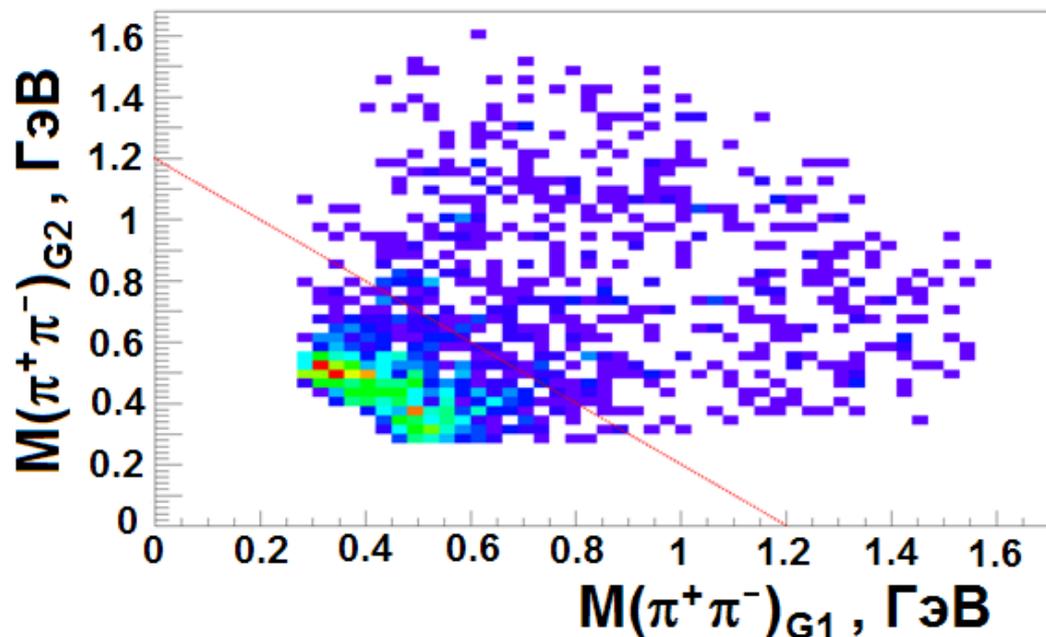
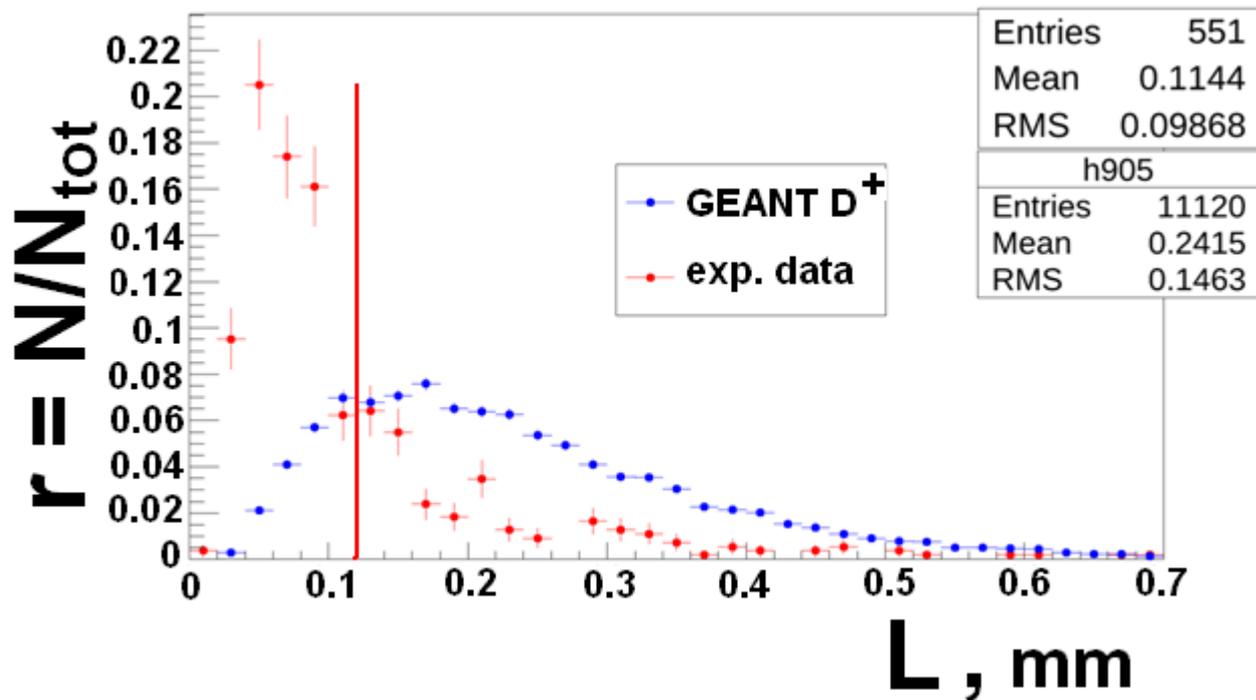


Рис. 7. Диаграмма Далитца для системы $(\pi\pi\pi)$. Линия показывает область для исключения фона от K^0 -мезона.

$$M(\pi^+\pi^-)_{G1} > 1.2 - M(\pi^+\pi^-)_{G2}$$



Моделирование и оптимизация критериев отбора событий с рождением очарованных частиц.



$L_{пр} > 0.12 \text{ мм}$

Рис. 9. Распределения по приведенной длине пробега D^+ -мезона для МК-событий:



Анализ экспериментальных событий после применения критериев отбора

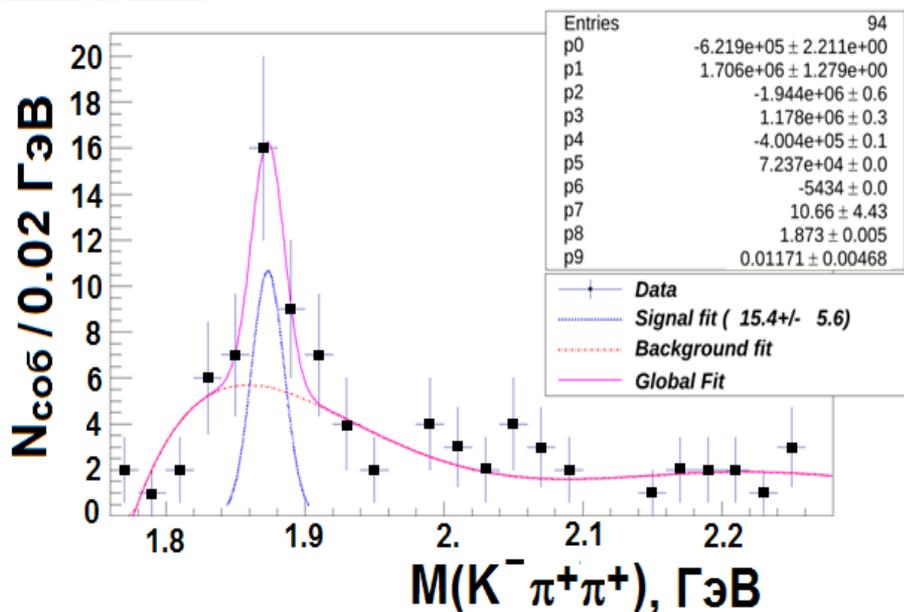


Рис. 10. Спектр эффективных масс системы ($K^- \pi^+ \pi^+$)

Сигнал от D^+ -мезона = **15.4** событий.
 Фон = **16.6** событий.
 $\chi^2/NDF = 13.5 / 30$, prob = 0.99
 Масса D^+ -мезона = **1873 ± 5** МэВ
 (табличное значение – 1869.6 МэВ),
 Стандартное отклонение – **12** МэВ.

Фит = Гаусс + полином 6-й степени.

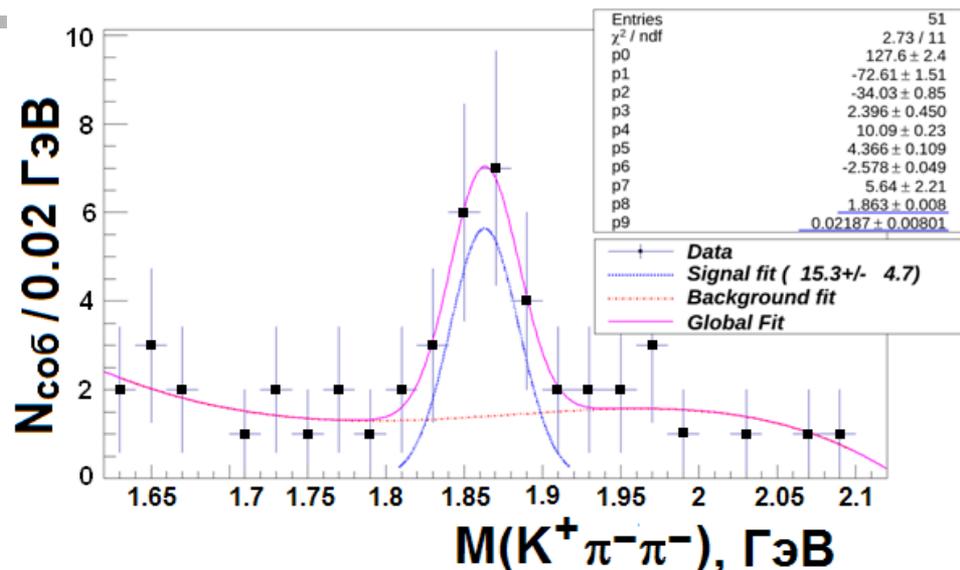


Рис. 11. Спектр эффективных масс системы ($K^+ \pi^- \pi^-$)

Число событий в сигнале – **15.3**.
 Фон под сигналом = **8.7** событий.
 $\chi^2/NDF = 3.5 / 20$, prob = 1.
 Масса D^- -мезона равна **1863 ± 8** МэВ,
 стандартное отклонение – **22** МэВ.

В области масс D-мезона в спектре эффективных масс гипотез ($\pi^+ \pi^-$) нет сигнала от примеси K^0 -мезона.



Время жизни D -мезонов

Табличное значение: $\sigma(D) = 311.8$ мкм

Полоса сигнала $M(D)$ $2.5 \cdot \sigma$

Распределение по приведенной длине $L_{пр}$. Фит – экспонента.

Учет фоновой подложки проводился по распределению для МК-событий.

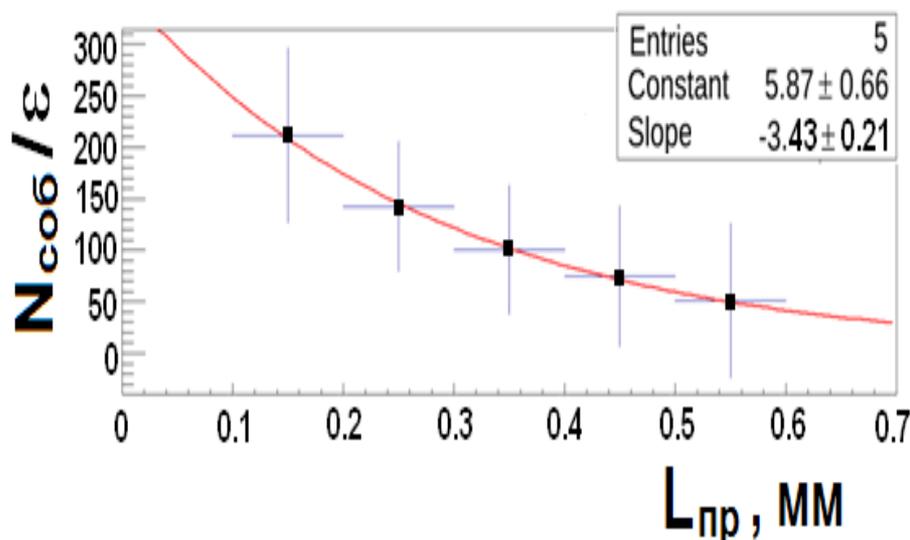


Рис. 12. Длина пробега D^+ -мезона с учетом эффективности регистрации.

Время жизни D^+ -мезона

$\sigma = 291 \quad 75$ мкм

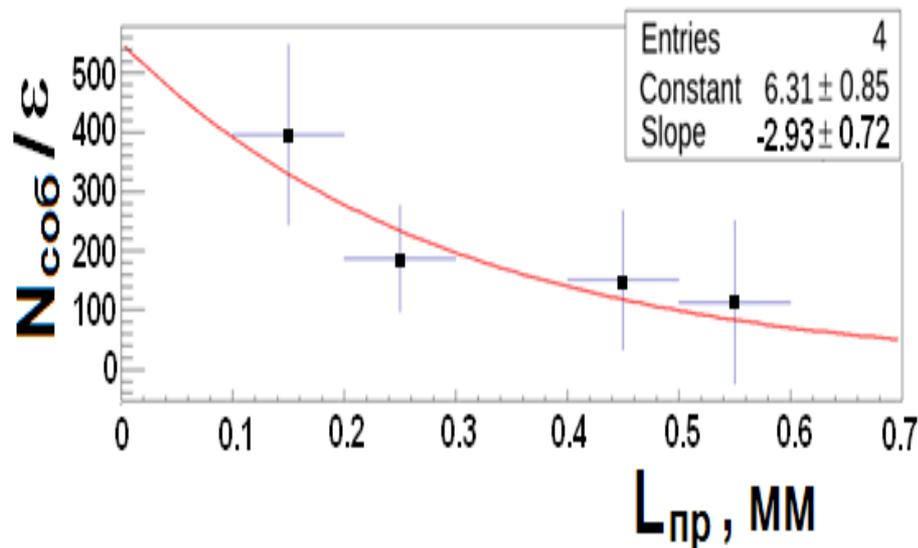


Рис. 13. Длина пробега D^- -мезона с учетом эффективности регистрации.

Время жизни D^- -мезона

$\sigma = 341 \quad 88$ мкм

Ошибки в значениях σ – статистические.



Сечения образования D-мезонов и их A-зависимость

$$N_s = [N_0(\sigma_D A^\alpha)/(\sigma_{pp} A^{0.7})] [(B\varepsilon)/K_{tr}], \text{ где}$$

N_s – число событий в сигнале; N_0 – число событий с pA-взаимодействиями в мишени;

σ_D – сечение очарованных частиц; A – атомный вес материала мишени (C, Si, Pb);

α – показатель степени A-зависимости для очарованных частиц (= 0.7 для фона)

σ_{pp} – сечение неупругих pp-взаимодействий при энергии 70 ГэВ (= 31440 мкбн);

B – брэнчинг распада $D \rightarrow K\pi$ (= 0.094);

ε – эффективность регистрации D-мезонов: $\varepsilon(D^+) = 0.014$, $\varepsilon(D^-) = 0.008$;

$K_{tr} = 0.57$ (коэффициент триггирования).

Таблица 1. Параметры для вычисления сечений.

	C	Si	Pb
A	12	28	207
N_0	11.37×10^6	27.44×10^6	13.19×10^6
D ⁺			
N_s	2	8	6
D ⁻			
N_s	2	7	6

$$C_D = [N_0/(\sigma_{pp} A^{0.7})] [(B\varepsilon)/K_{tr}],$$

$$\ln(N_s / C_D) = \alpha \ln(A) + \ln(\sigma_D).$$

$$\alpha(D^+) = 1.02 \quad 0.26$$

$$\alpha(D^-) = 1.04 \quad 0.27$$

⇒

Взвешенные по ядрам мишени средние значения полных сечений:

$$\sigma(D^+) = 1.2 \quad 0.4(\text{стат.}) \quad 0.2(\text{сист.}) \quad (\text{мкбн/нуклон})$$

$$\sigma(D^-) = 1.9 \quad 0.6(\text{стат.}) \quad 0.4(\text{сист.}) \quad (\text{мкбн/нуклон})$$

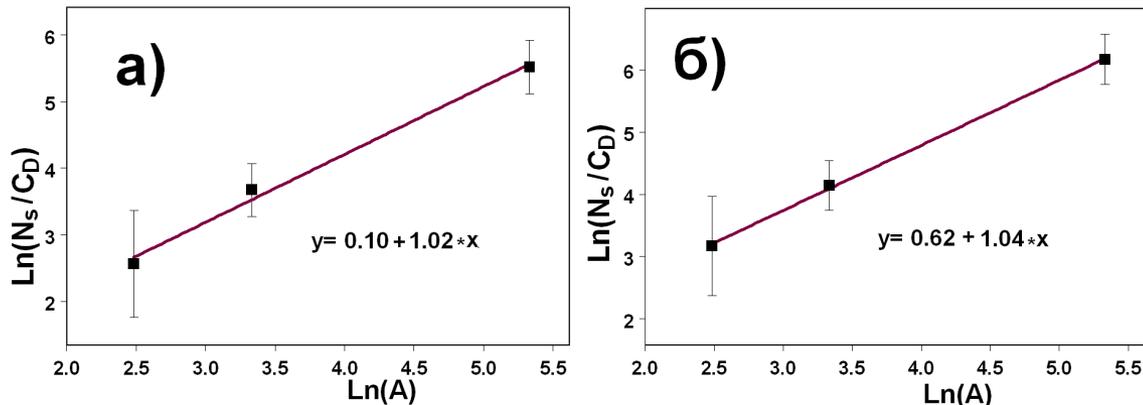


Рис. 14. A-зависимость сечения образования D⁺ (а) и D⁻ (б).

Относительные ошибки полученных сечений обусловлены статистикой сигналов ($\approx 30\%$) и неопределенностями в вычислениях эффективностей и коэффициента триггирования ($\approx 15\%$).



Из работы [1]:

$$\begin{aligned}
 \sigma(c\bar{c}) &= 7.1 \quad 2.4(\text{стат.}) \quad 1.4(\text{сист.}) \text{ мкбн/нуклон} \\
 \sigma(D^0) &= 2.5 \quad 0.8(\text{стат.}) \quad 0.5(\text{сист.}) \text{ (мкбн/нуклон)} \\
 \sigma(\check{D}^0) &= 4.6 \quad 1.6(\text{стат.}) \quad 0.9(\text{сист.}) \text{ (мкбн/нуклон)}
 \end{aligned}$$

Таблица 2. Отношения выходов очарованных частиц.

Выходы	PУТНIA pp-вз.	FRITIOF pA-вз.			СВД-2 pA-вз.	Другие эксперименты pA-взаимодействия	
		C	Si	Pb		NA-27 [8]	HERA-B [9]
D^0	0.28	0.48	0.51	0.55	0.35 ± 0.16	0.57 ± 0.08	0.44 ± 0.18
\check{D}^0	0.74	0.60	0.59	0.58	0.65 ± 0.31	0.43 ± 0.09	0.54 ± 0.23
D^+	0.13	0.28	0.29	0.29	0.16 ± 0.07	0.31 ± 0.06	0.19 ± 0.08
D^-	0.24	0.28	0.27	0.28	0.27 ± 0.17	0.34 ± 0.06	0.25 ± 0.11
D^0 / \check{D}^0	0.38	0.80	0.86	0.95	0.54 ± 0.25	1.33 ± 0.25	0.81 ± 0.23
D^+ / D^-	0.54	1.0	1.1	1.0	0.59 ± 0.20	0.92 ± 0.21	0.76 ± 0.22
$D^\pm / (D^0 + \check{D}^0)$	0.36	0.51	0.51	0.5	0.44 ± 0.24	0.65 ± 0.21	0.46 ± 0.18
D^+ / D^0	0.18	0.56	0.56	0.52	0.46 ± 0.21	0.54 ± 0.11	0.44 ± 0.12
D^- / \check{D}^0	0.32	0.47	0.46	0.48	0.42 ± 0.26	0.78 ± 0.19	0.47 ± 0.14

Вклады D^0 и D^+ -мезонов снижаются с уменьшением энергии, а вклады \check{D}^0 и D^- -мезонов растут. Результаты сравниваются с предсказаниям модели статистической адронизации.

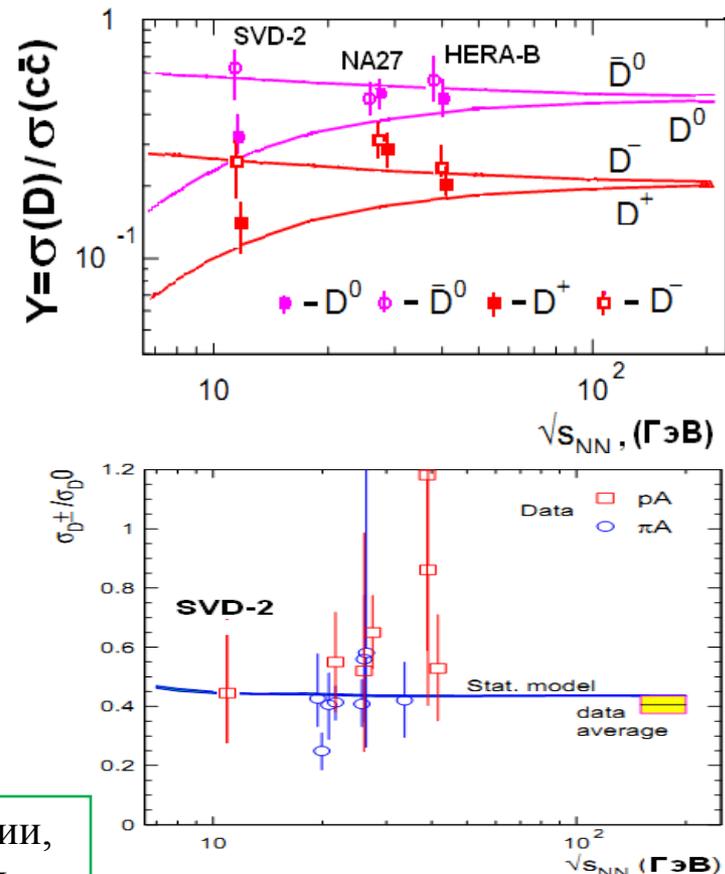


Рис. 15. Отношения выходов очарованных мезонов.



Заключение

В эксперименте SERP-E-184 по изучению образования очарованных частиц и их характеристик в рА-взаимодействиях при 70 ГэВ на установке СВД-2 выделены сигналы нейтральных и заряженных D-мезонов в спектрах эффективных масс 2-частичных (К π) и 3-частичных (К π л) систем. В результате детального моделирования с помощью программ FRITIOF7.02 и GEANT3.21 оптимизированы критерии отбора событий и вычислены эффективности регистрации D-мезонов. Получены инклюзивные сечения образования D-мезонов и оценка сечения рождения чарма в рА-взаимодействиях при пороговой энергии 70 ГэВ, которое превышает теоретические оценки, что требует более детального изучения данного вопроса.

- Наличие активной мишени в установке СВД-2 с набором пластинок разных материалов (С, Si, Pb) позволяет измерить параметры А-зависимости сечений для D-мезонов.
- Измерены дифференциальные сечения для D⁰-мезонов.
- С использованием оценки полного сечения образования очарованных частиц измерены значения выходов D-мезонов и их отношения в сравнении с данными других экспериментов и теоретическими предсказаниями. Вклады D⁰ и D⁺-мезонов проявляют тенденцию к снижению с уменьшением энергии взаимодействия, а вклады \check{D}^0 и D⁻-мезонов растут. В эксперименте БИС-2 также были зарегистрированы распады античастиц (\check{D}^0 и D⁻-мезонов), но не были обнаружены распады частиц (D⁰ и D⁺-мезонов). Сечения рождения частиц оказались ниже порога чувствительности этого эксперимента. Экспериментальные данные указывают на изменение соотношений выходов очарованных частиц с уменьшением энергии рА-взаимодействий и близки к предсказаниям модели статистической адронизации.

Список литературы:

1. Е. Н. Ардашев и др. , ЯФ 2010, т.73, №9, с.1585-1596; <http://web.ihep.su/library/pubs/prep2009/ps/2009-09.pdf>; <http://arxiv.org/abs/1004.3676>
2. Е. Н. Ардашев и др. , ЯФ 2011, т.74, №2, с.342-349; <http://web.ihep.su/library/pubs/prep2010/ps/2010-2.pdf>.
3. Е. Н. Ардашев и др. , Препринт ИФВЭ 2013-9, Протвино, 2013; <http://web.ihep.su/library/pubs/prep2013/ps/2013-9.pdf>.



PRELIMINARY RESULT ON Λ_c^+ PRODUCTION IN pA -INTERACTIONS AT 70 GeV IHEP – INP MSU – JINR Collaboration

Very few experimental data exist now on Λ_c^+ production at low energies. The QCD models do not give the correct cross section of Λ_c^+ production near threshold.

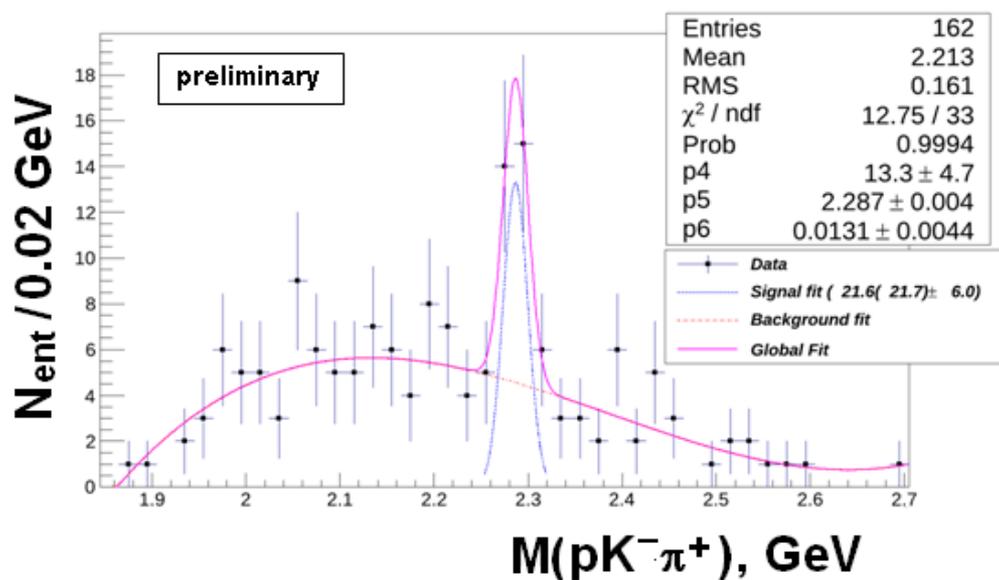
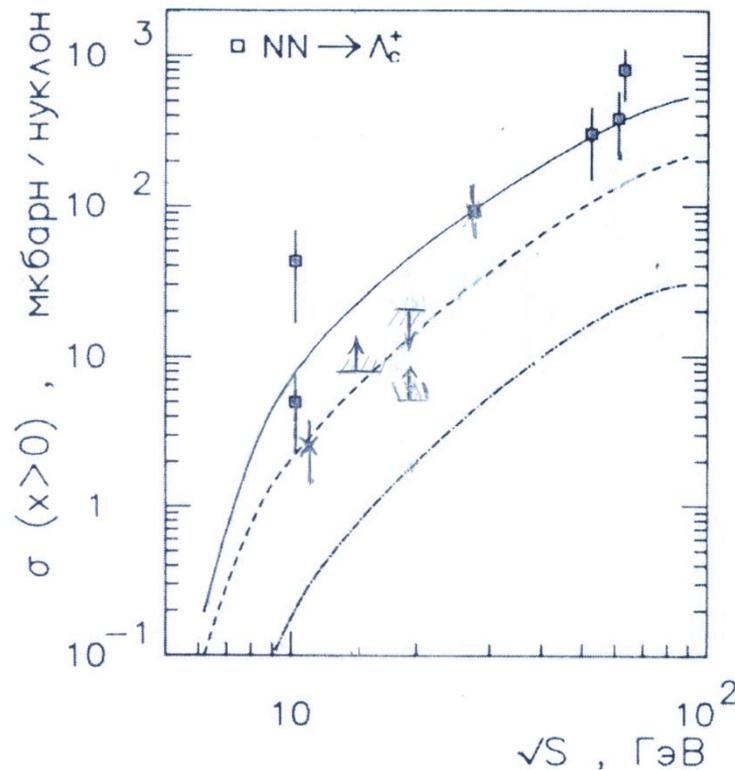


Fig. 1. The selected $\Lambda_c^+ \rightarrow pK^-\pi^+$ signal at $\sqrt{s} = 11,7$
 $\sigma_\Lambda(\text{incl}) = 4,1 \ 1,6 \ \mu\text{b/nucleon}$





PRELIMINARY RESULT ON Λ_c^+ PRODUCTION IN pA-INTERACTIONS AT 70 GeV IHEP – INP MSU – JINR Collaboration

**Very few experimental data exist now on Λ_c^+ production
at low energies.**

№	Experiment	$\sigma_{cc}(\text{total}),$ μb	$\sigma_{\Lambda}(\text{incl.}),$ μb	$\sigma_{\Lambda}(\text{incl.})/$ $\sigma_{cc}(\text{total})$
1	SVD, pA $\sqrt{s}=11,7$	7,1 2,4 70 GeV	4,1 1,6	~0,58
2	pA, $\sqrt{s}=27,4$	36,2 9,1 450 GeV Exp.NA50	106 39	~0,35

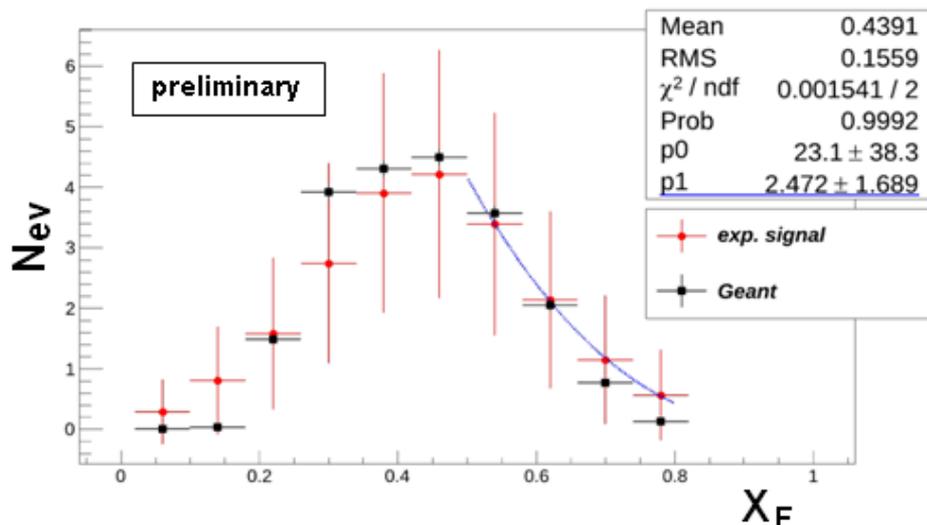


Fig. 2. X_F distribution for Λ_c^+ , seen in SVD-2.

$$F(X_F) \sim (1-X_F)^n$$

$$\sigma(c\hat{c})_{\text{total}} = 0.5\{\sigma(D^+) + \sigma(D^-) + \sigma(D^0) + \sigma(\check{D}^0) + \sigma(\Lambda_c^+)\} = 7.15 \quad 2.5(\text{stat.}) \quad (\mu\text{b})$$

Unknown $\sigma(D_s/\check{D}_s) \sim 1.0-1.5 \mu\text{b}$, others $\ll 1 \mu\text{b}$