

***Исследования односпиновой
асимметрии A_N на установке
ПРОЗА-2
в сеансе 2007 г.***

*А.Н. Васильев,
выступление на НТС ОЭФ
26 декабря 2007 г.*

Содержание

- Цель исследований
- Подготовка установки к сеансу
- Использование ускорительного времени в сеансе
- Краткие итоги сеанса
- Первые предварительные результаты анализа данных сеанса 2007 г.
- План анализа данных в 2008 г.

Участники сеанса 2007 года в эксперименте ПРОЗА

- Семенов П.А., Соловьев Л.Ф.,
- Мочалов В.В., Гончаренко Ю.М.,
- Мещанин А.П., Морозов Д.А., Рязанцев А.В.,
- Васильев А.Н., Давиденко А.М., Якутин А.Е.,
- Мельник Ю.М., Прудкогляд А.Ф., Кормилицын В.А.

(ГНЦ ИФВЭ)

- Усов Ю.А., Бажанов Н.А., Плис Ю.А.,
- Щевелев О.Н., Шилов С.Н.

(ОИЯИ, Дубна)

- А.В.Беляев **(Харьков, Украина)**

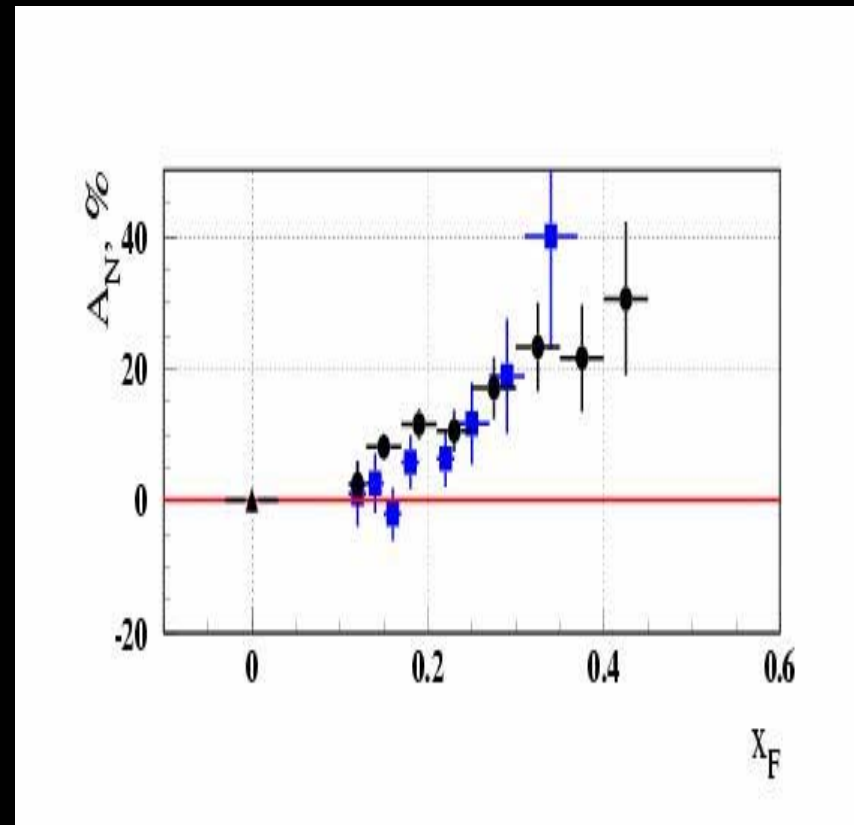
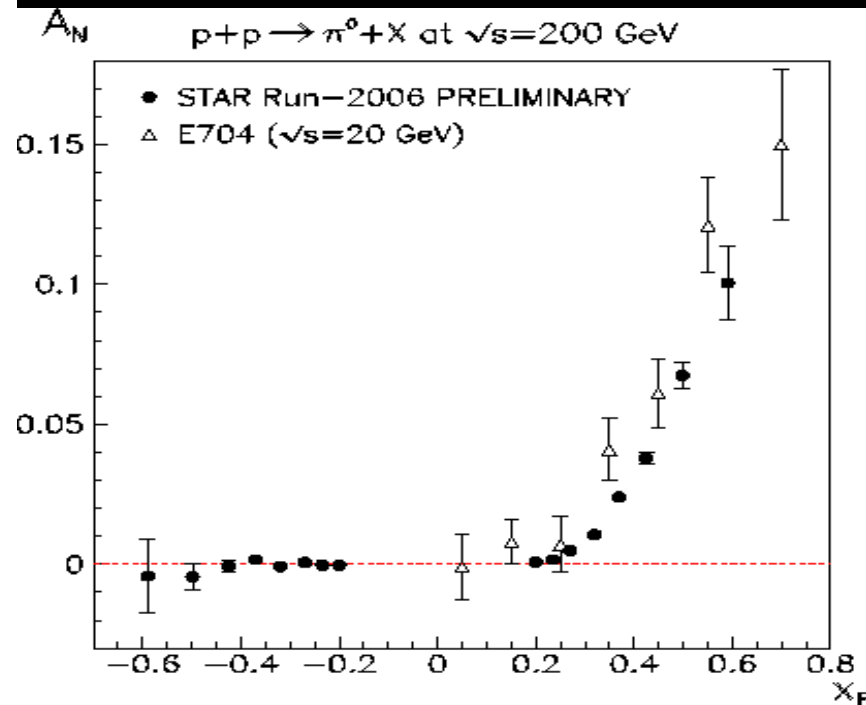
Цель исследований

- Хорошо известны большие односпиновые асимметрии в области фрагментации поляризованного протонного пучка.
А что будет в области фрагментации поляризованной мишени?
- Ранее на установке ПРОЗА-2 были проведены измерения в реакции $\pi^+ p_{\uparrow} \rightarrow \pi^0 + X$ при энергии 40 ГэВ. Была обнаружена значительная асимметрия ($\sim 10-15\%$). А что будет на протонном пучке?
- Асимметрия в реакции $p_{\uparrow} p \rightarrow \pi^0 X$ в области фрагментации поляризованного протона не зависит от энергии в диапазоне энергий 200 - 20 000 ГэВ. Где начинается плато? При 50 ГэВ? Или при меньших энергиях?

Для ответа на эти вопросы измеряется односпиновая асимметрия в реакции $p + p_{\uparrow} \rightarrow \pi^0 + X$ при 50 ГэВ и отрицательных значениях x_F ($-0.6 < x_F < -0.1$) в области фрагментации поляризованного протона мишени.

Асимметрия в разных экспериментах

A_N на ПРОЗЕ (70 ГэВ -сеанс 1996 и 50 ГэВ-сеанс 2005)



A_N в E-704 и STAR

Теоретические модели

- За последние 20 лет предложено несколько механизмов образования односпиновой асимметрии:
 - Эффекты Сиверса и Коллинза;
 - Эффекты, связанные с вкладами твист-3;
 - Модели с орбитальным моментом (U-матрица);
 - Цветовая струна и др.
- Новые экспериментальные данные необходимы для дискриминации моделей и установления механизма образования поляризационных эффектов

Подготовка установки к сеансу

- Использование в сеансе 2007 триггера на поперечный импульс (вместо триггера на суммарное энерговыделение).
- **Модификация системы сбора данных для увеличения скорости приема данных.**
- Профилактика детекторов и поляризованной протонной мишени.
- Создание монитора светимости

Модификация системы сбора данных

Суть изменений сводилась к замене устаревших модулей в стандарте VME:

- одноплатного компьютера CP25, работающего под ОСРВ OS-9
- драйвера ветви СУММА V02
- динамической памяти 16 Мб
- контроллера Ethernet 10 Мбит

на

- *современный высокопроизводительный одноплатный VME-компьютер MVME5500 с большим объемом оперативной памяти, встроенным контроллером Ethernet 100 Мбит/1 Гбит*
- *универсальный программируемый интерфейс ТРМС630 на локальной шине (PCI) компьютера, на котором реализован драйвер ветви СУММА в программируемой логике Xilinx Spartan-IIЕ (XC2S300E)*

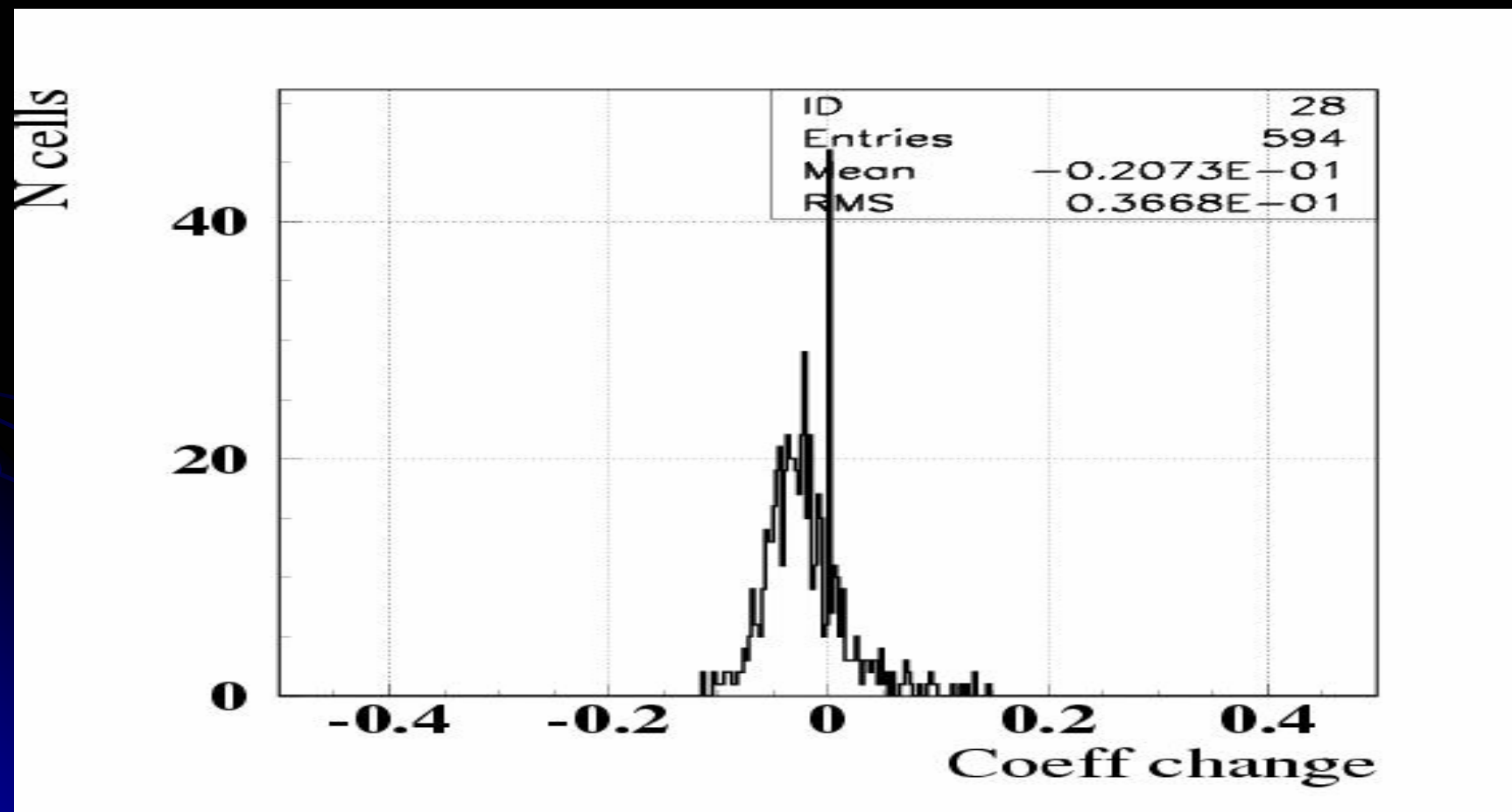
Результат: Повышена скорость набора данных в ~2.5 раза (700 мкс на событие)

Использование времени ускорителя

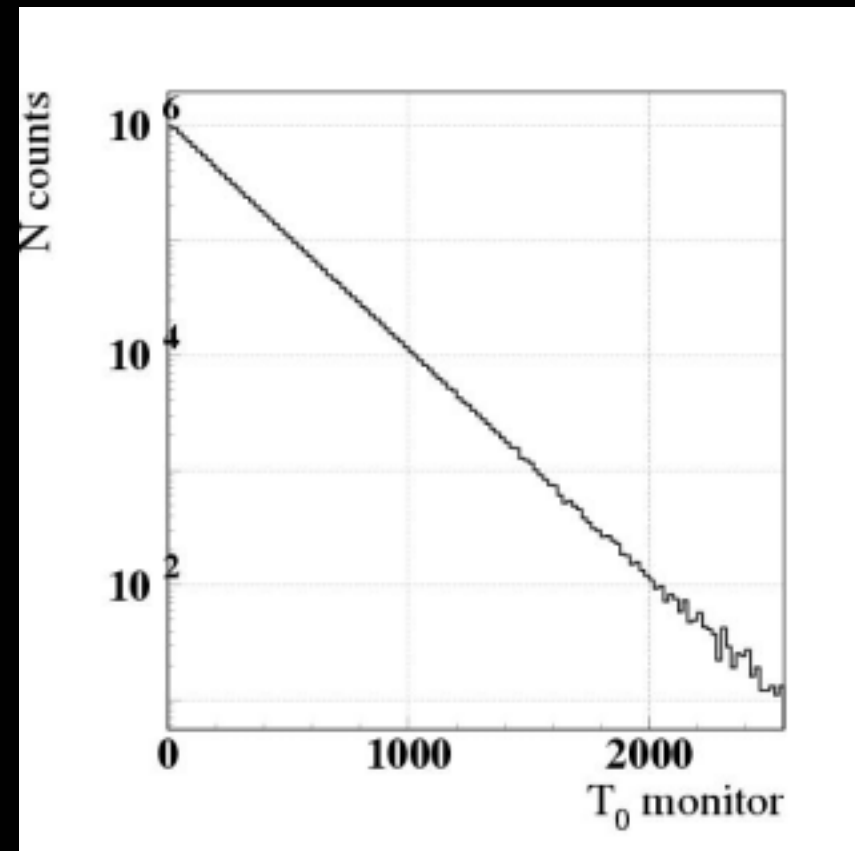
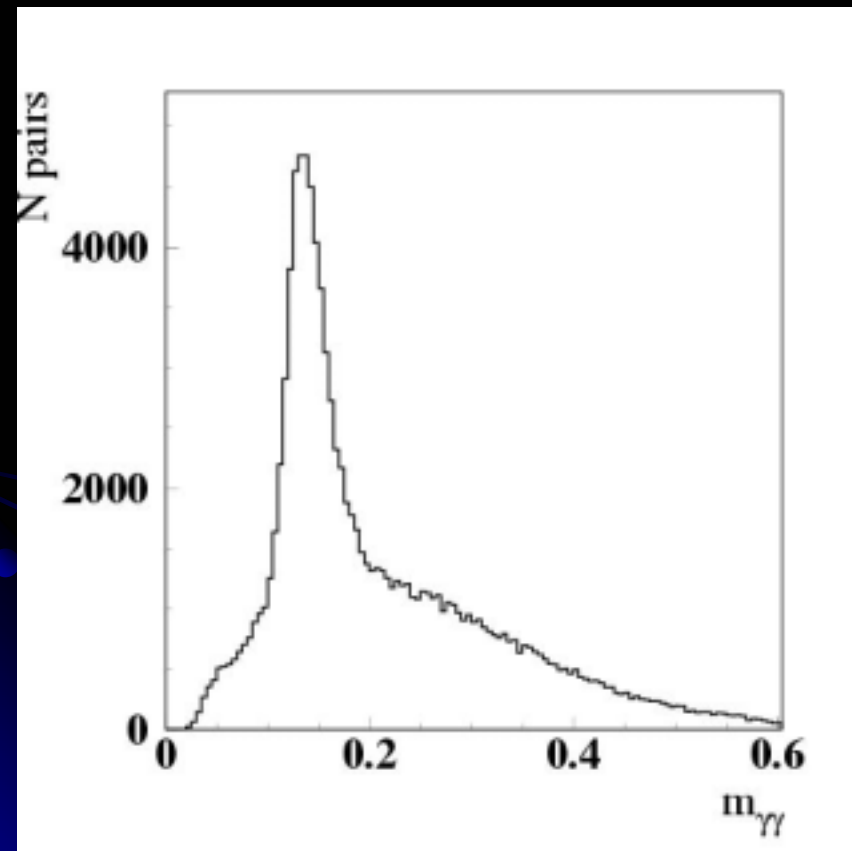
- Выделено и использовано смен 88 (+4 на времени ускорителя).
- Простои и настройка ускорителя 9 смен (10%).
- **Использование остальных 79 смен:**

Настройка установки и калибровка калориметра	10 смен
Запуск поляризованной мишени	15 смен
Набор данных на поляризованной мишени (7 циклов)	42 смены
Набор на углеродной и «пустой» мишенях	12 смен

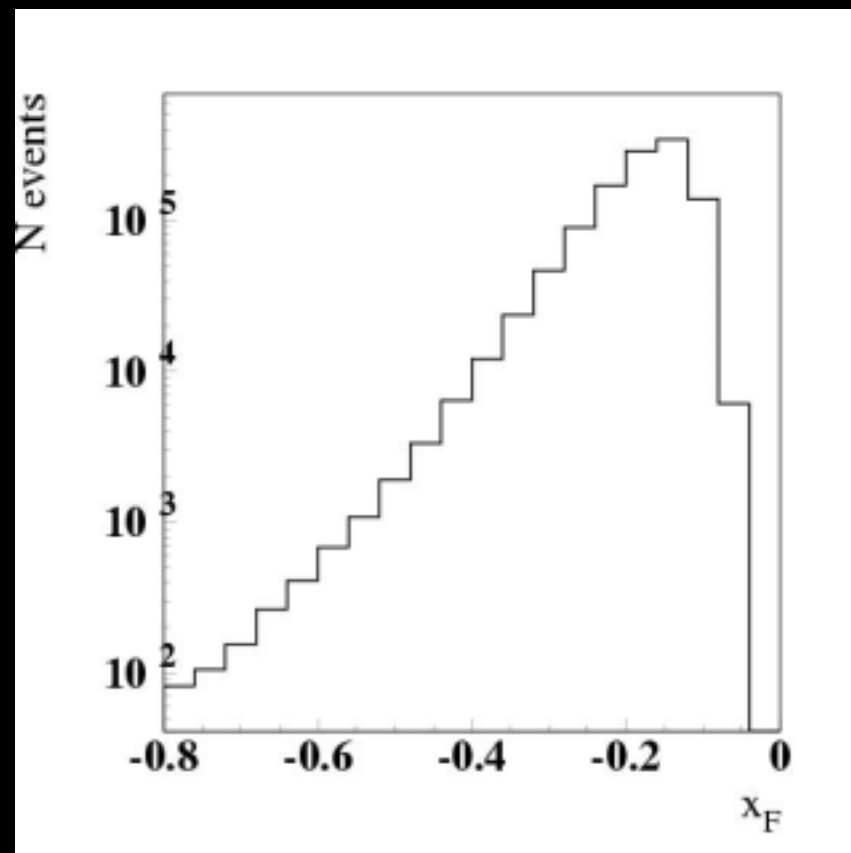
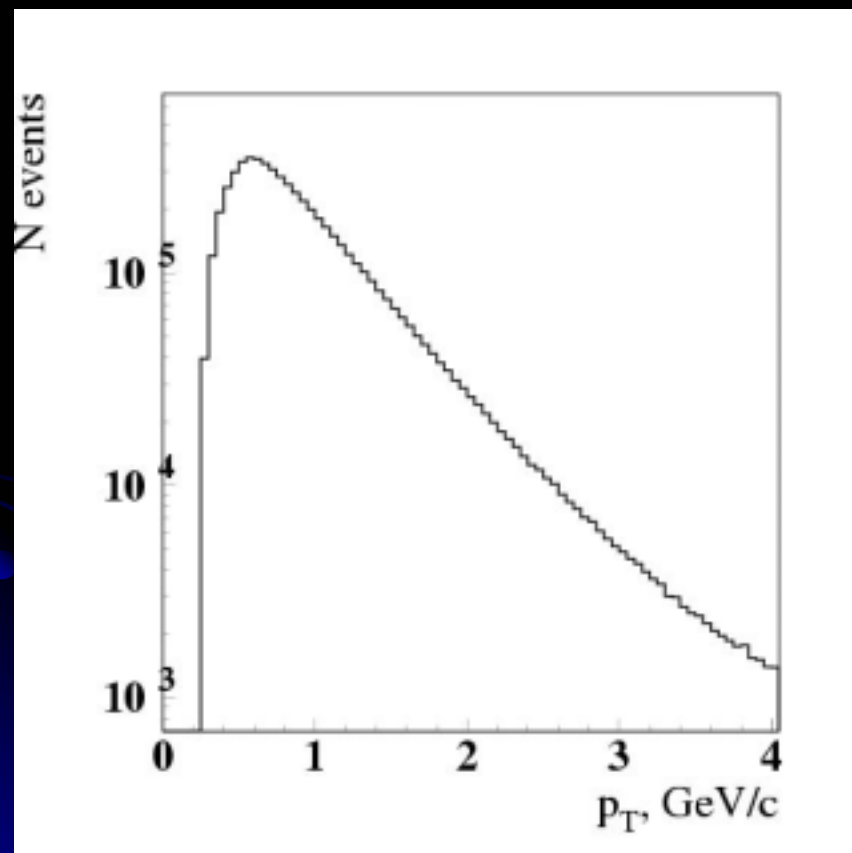
**Сравнение калибровочных
коэффициентов сеансов 2005 и
2007 годов
(cal_2007/cal_2005 – 1)**



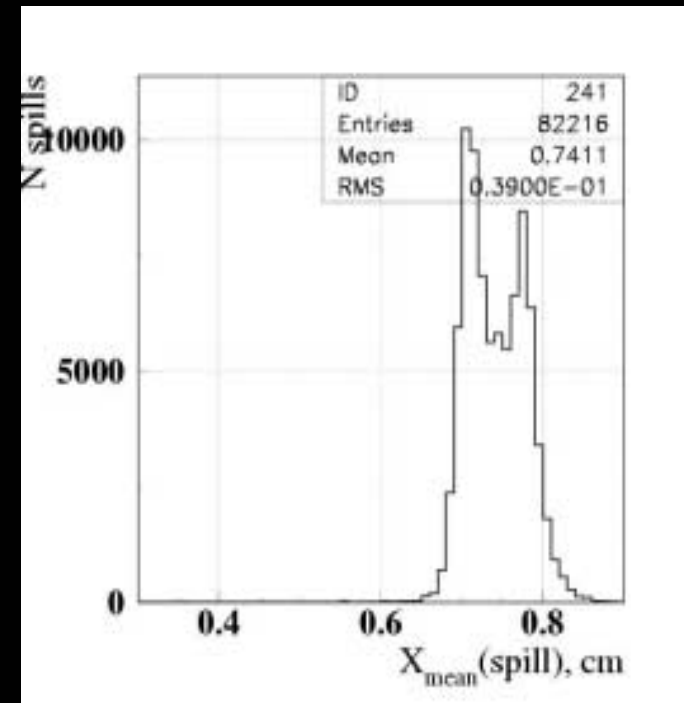
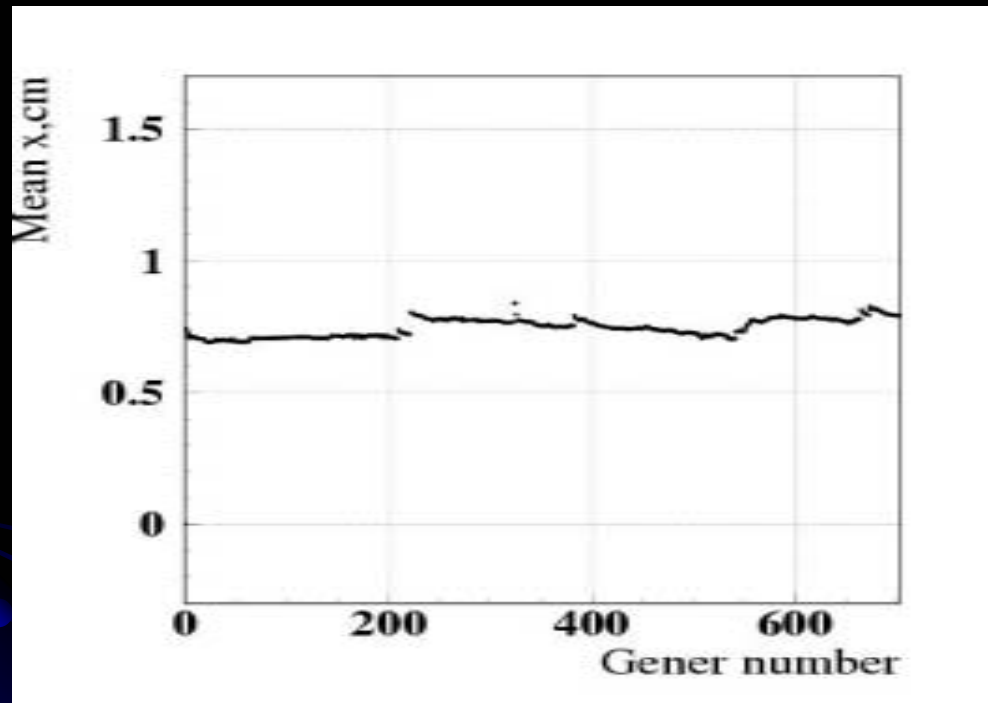
Обработка сеанса



Кинематическая область измерений

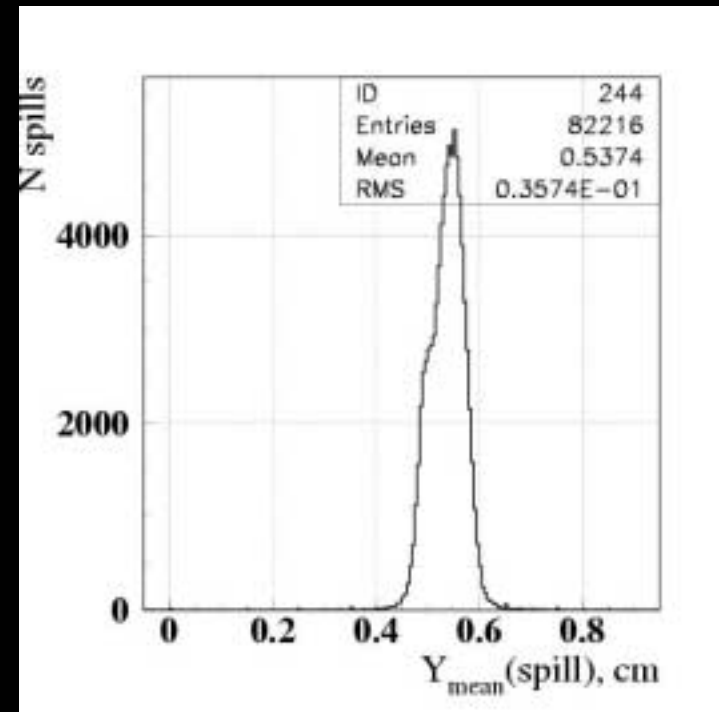
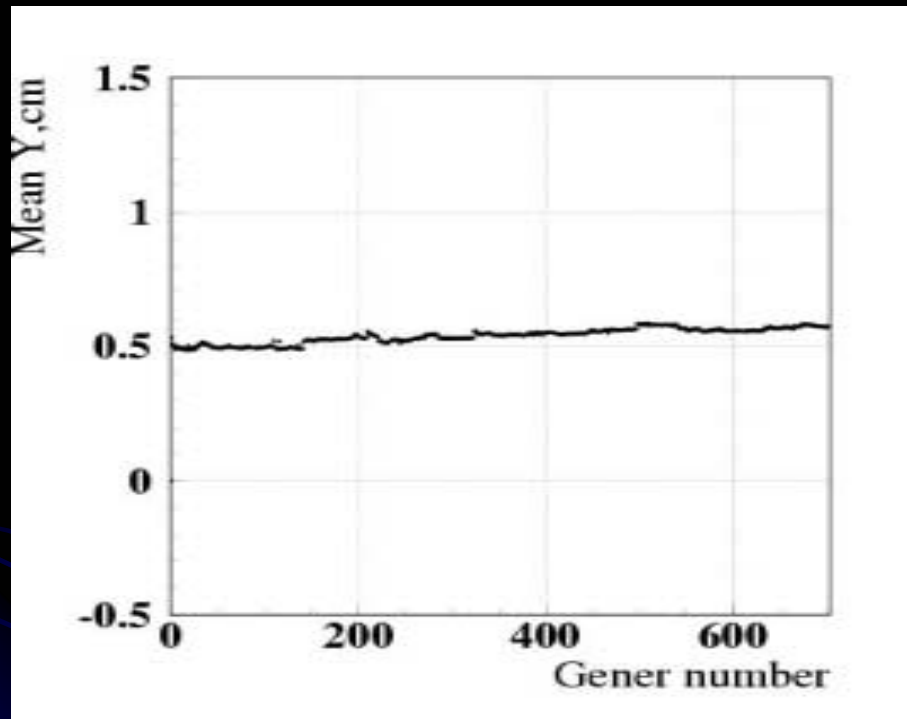


Стабильность положения протонного пучка по горизонтали



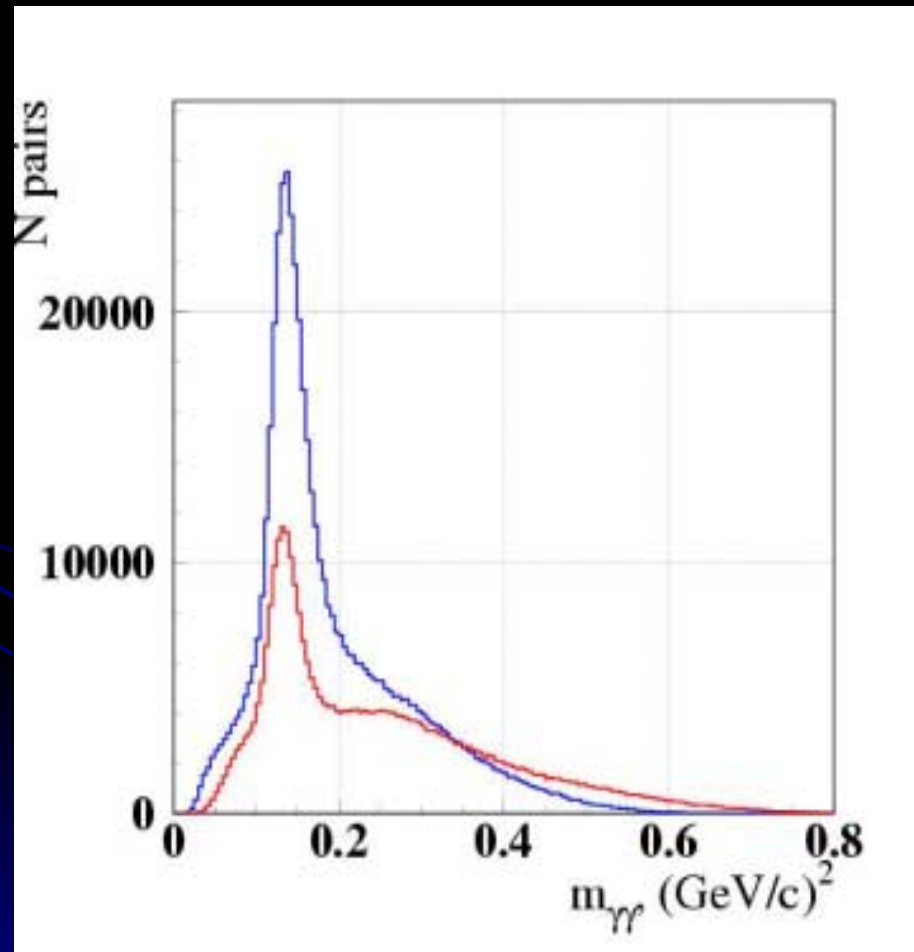
RMS распределения средних значений за цикл U70 положения пучка 0.4 мм

Стабильность положения протонного пучка по вертикали



RMS распределения средних значений за цикл U70
положения пучка 0.35 мм

Сравнение данных с сеансом 2005

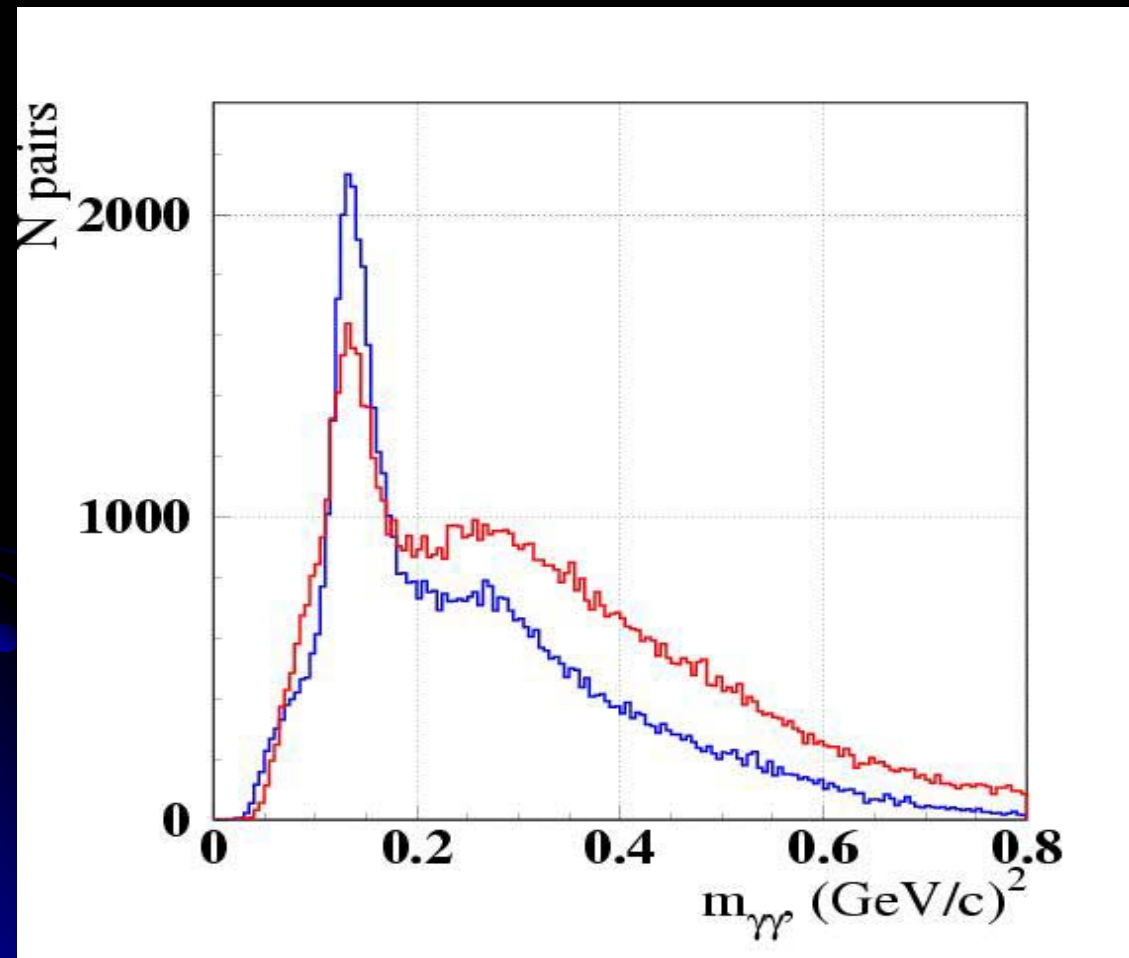


$M_{\gamma\gamma}$ при
 $-0.30 < x_F < -0.25$

Красный – 2005

Синий – 2007

Сравнение данных с сеансом 2005



$M_{\gamma\gamma}$ при
 $-0.45 < x_F < -0.40$

Красный – 2005

Синий – 2007

Оценка точности измерений

X_F	$\sigma (A_N)$ 2005 г.	$\sigma (A_N)$ 2007 (предварительно)	Число π^0 2007 (предварительно)
– (0.11-0.13)	3.5 %	2.9 %	130000
– (0.13-0.17)	2.0 %	1.3 %	586000
– (0.17-0.21)	2.4 %	1.5 %	464000
– (0.21-0.25)	3.2 %	1.9 %	276000
– (0.25-0.30)	4.7 %	2.4 %	170000
– (0.30-0.35)	6.7 %	3.8 %	71000
– (0.35-0.40)	8.2 %	5.8 %	30000
– (0.40-0.45)	11.6 %	8.9 %	12600
– (0.45-0.50)	----	14 %	5200
– (0.50-0.60)	----	16 %	3750

Краткие итоги сеанса

- Установка надежно проработала в течение всего сеанса:
 - на мишени эксперимента был получен интенсивный стабильный протонный пучок;
 - поляризация мишени составила 85%;
 - аппаратура установки в течение всего сеанса отработала без сбоев.
- Программа сеанса полностью выполнена

Благодарности

- Всем подразделениям ИФВЭ, обеспечившим работу ускорителя, в первую очередь ОКУ (и СВ).
- Кроме того, персонально:
 - **Минченко А.В.** (СВ ОКУ) – за организацию, настройку и реализацию вывода пучка.
 - **Маишееву В.А.** (ОП) – за расчет и проведение пучка в 14 канале до мишени эксперимента.
 - **Чеснокову Ю.А.** (ОП) – за подготовку и установку 25-го и 24-го кристаллов.

Предложение к будущему сеансу

- С.В.Иванову обеспечить постоянное освещение оперативным персоналом У-70 и СВ на известном всем интернет-сайте текущего состояния ускорителя. Отмечать любые изменения в параметрах У70 и режимах вывода пучков в каналы.

План анализа данных на 2008 г.

- Подготовка публикации по итогам сеанса 2005 г. – январь-март.
- Обработка калибровки детектора – апрель.
- Геометрическая привязка пучка к детектору и исследование характеристик пучка – апрель.
- Окончательная калибровка на массу π^0 -мезона – май.
- Исследование шумов в детекторе – *май-июнь*.
- Получение предварительных результатов – *июль*.
- Исследование фактора разбавления и систематических ошибок – *август*.
- Окончательная обработка сеанса – *сентябрь-октябрь*.
- Подготовка окончательной публикации по двум сеансам – *ноябрь-декабрь*.