



Поляризационная программа на установке ФОДС с использованием поляризованного протонного пучка из У-70

ФОДС

Виктор КРЫШКИН

Рабочее совещание по ускорению поляризованного протонного пучка в кольце У-70

Цель эксперимента (установка ФОДС) – систематическое исследование процессов :

$$\begin{pmatrix} p \\ \pi \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} p \\ A \end{pmatrix} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} h + X \\ h + h + X \end{array} \right\},$$

где h – заряженный адрон (π^\pm , K^\pm , p или \bar{p}). Измерение выходов в зависимости от x_T , x_F , A , φ_{hh} , к.ч. Угол разлета адронов $\varphi_{hh} \sim 180^\circ$ (симметричные пары) или $\varphi_{hh} \sim 0^\circ$ (адроны, летящие в одну сторону).

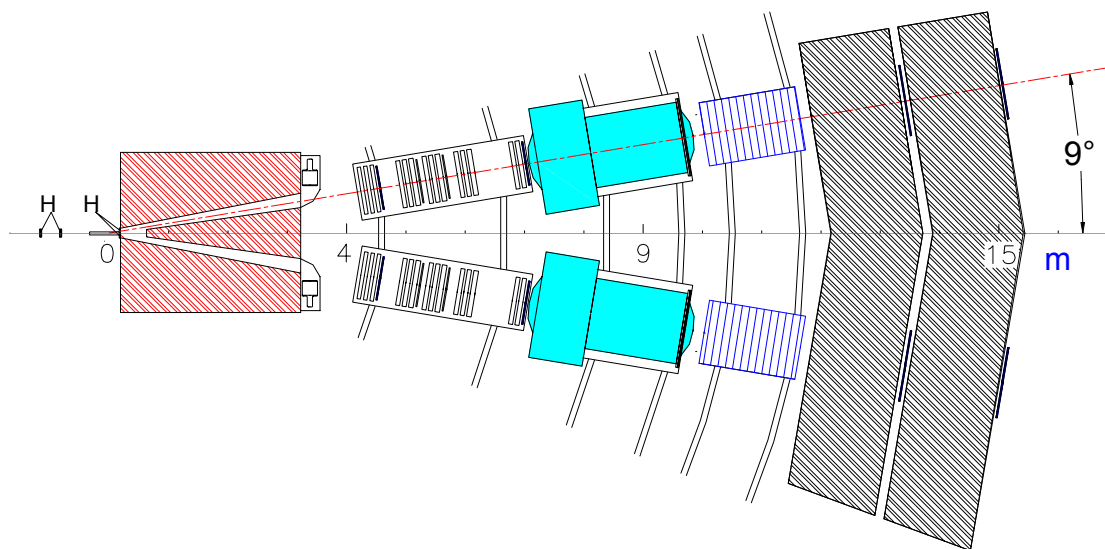
Нет модели описывающей эти процессы (непертурбативная КХД).

При $p_T \geq 1$ ГэВ/с процессы идут на партонном уровне и практически не зависят от энергии налетающей частицы.

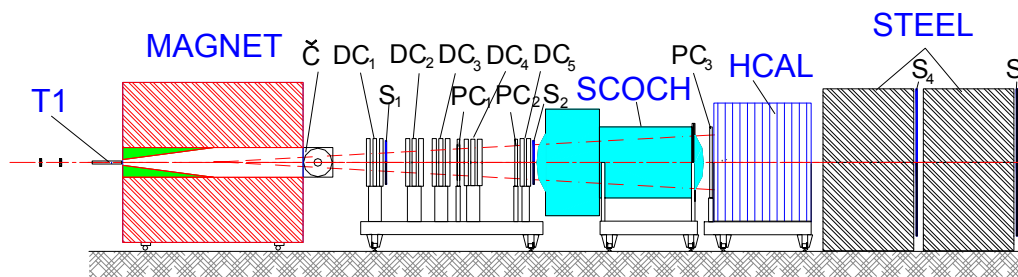
При энергии У-70 легче достигнуть большие x_T . Измерения на ФОДС соответствуют максимальным достигнутым x_T .

Уникальность У-70 для данной кинематической области – при меньших энергиях большие p_T соответствуют $x_T \rightarrow 1$, а при больших энергиях большие x_T соответствуют недостижимым p_T .

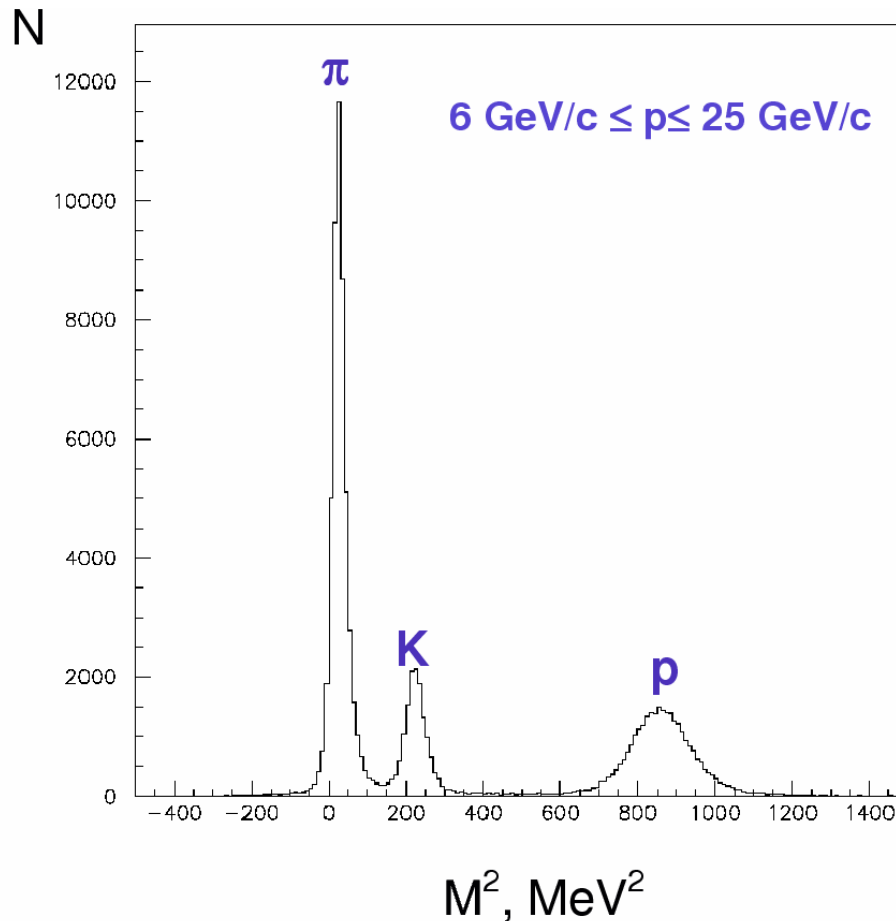
TOP VIEW



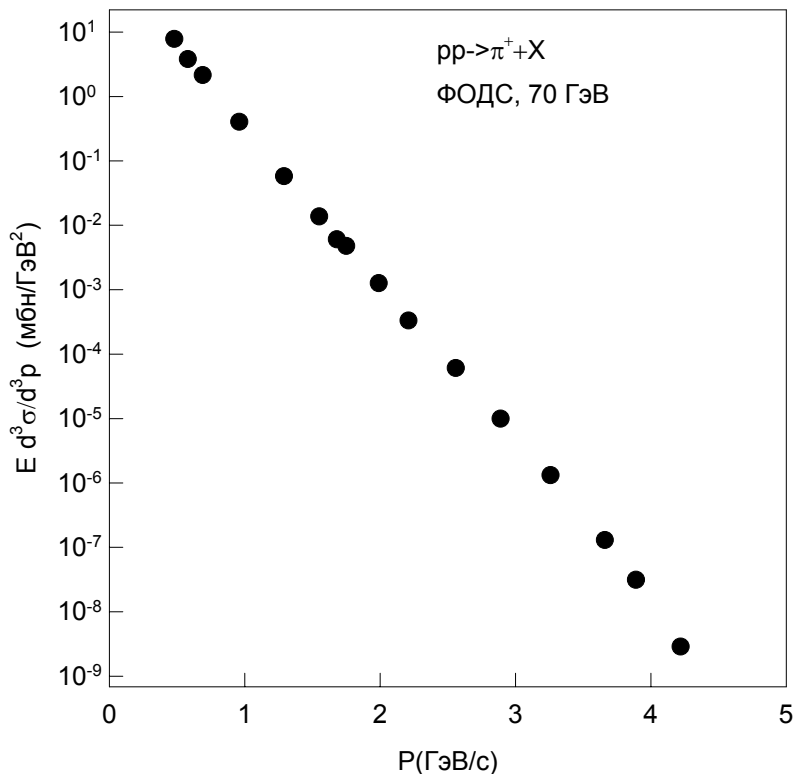
SIDE VIEW (ALONG THE ARM AXIS)



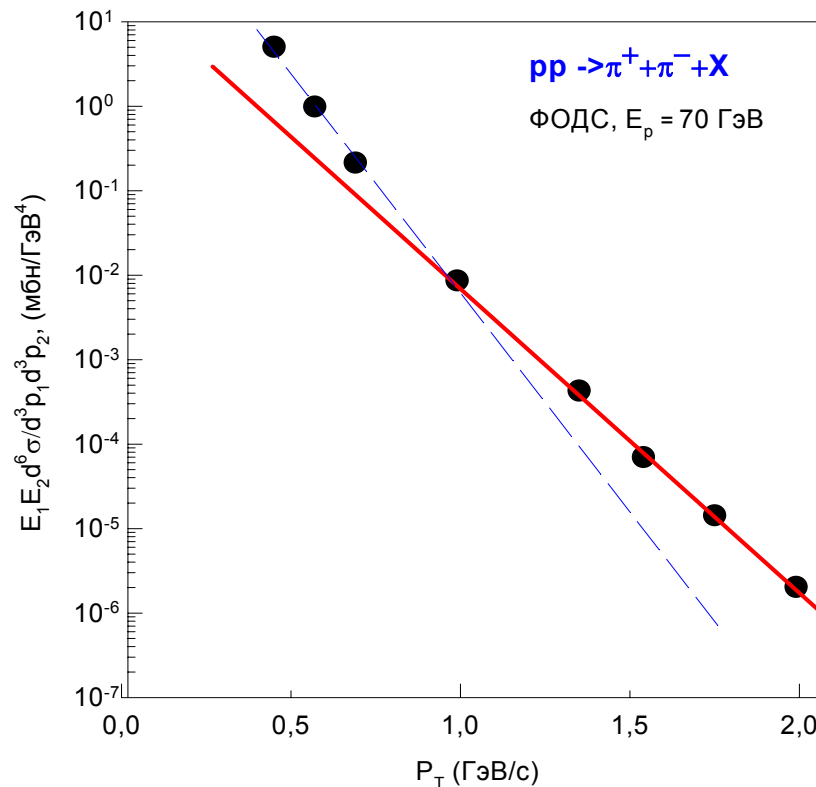
Защита допускает интенсивность пучка до 10^{10} частиц/сброс, а установка – до $\sim 10^9$ частиц/с.



Регистрация кольца черенковского излучения годоскопическими фотоумножителями. Идентификация заряженных адронов в диапазоне импульсов $6 \text{ ГэВ}/c \leq p \leq 30 \text{ ГэВ}/c$.



Зависимость сечения инклюзивного образования мезонов от поперечного импульса.



Сечение образования симметричных пар пионов ($p_{T1} \approx p_{T2}$) при энергии 70 ГэВ в зависимости от p_{Ti} (поперечный импульс адрона).

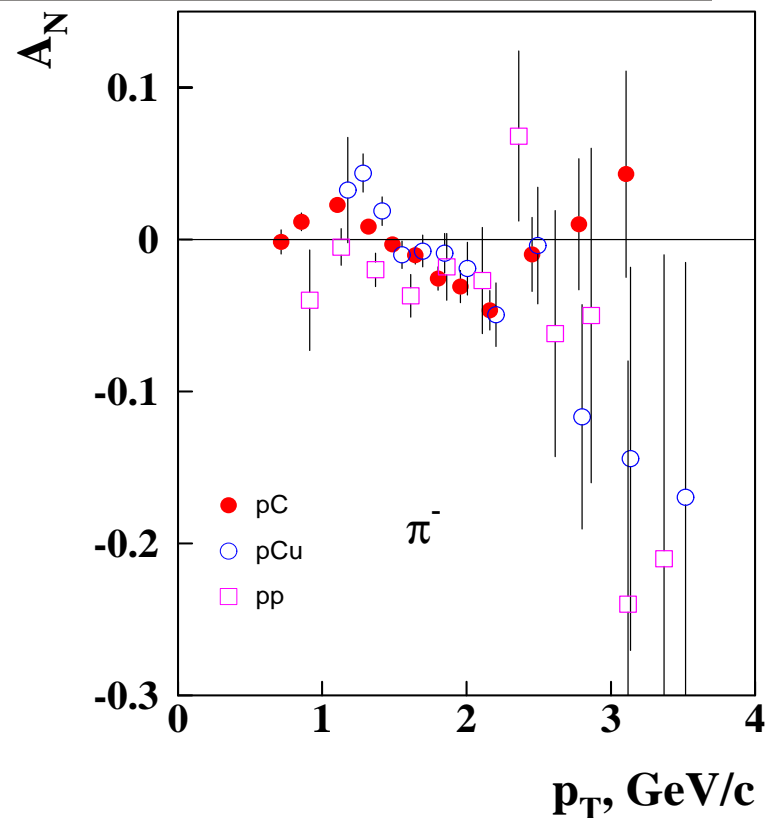
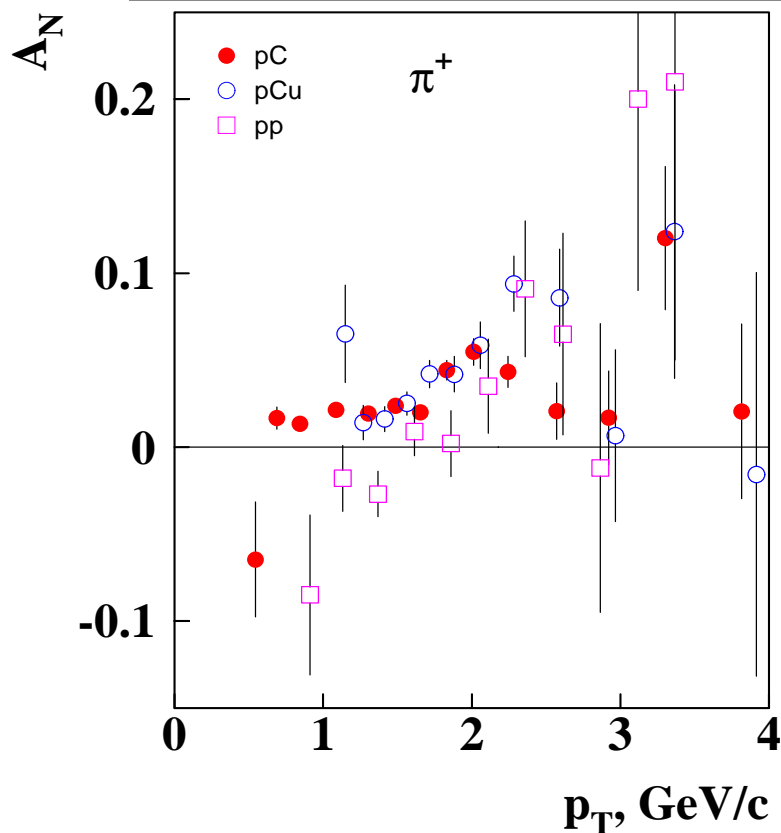
Предсказания КХД для сечения образования пар отличаются в 30 раз.

Создание на 22 канале поляризованного пучка протонов с импульсом 40 ГэВ/с, поляризацией 40% и интенсивностью 3×10^7 р/сброс позволило начать на ФОДСе новую серию измерений.

Новая переменная (асимметрия) позволяет получить более полную картину образования адронов с большими x_T и x_F . Модель должна описывать совокупность всех данных, а не отдельные явления.

Выполнены первые измерения на этом пучке.

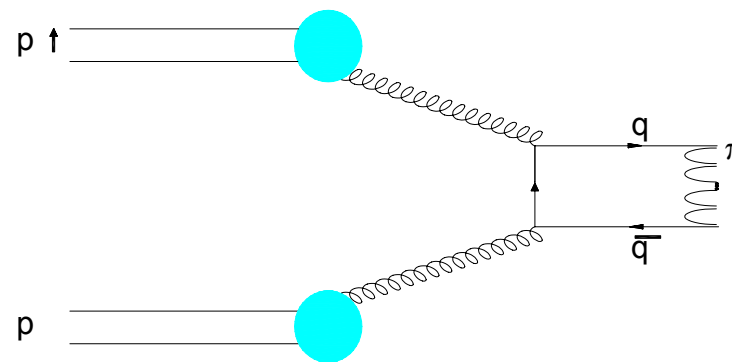
Зачем нужен ускоренный пучок протонов с высокой интенсивностью?



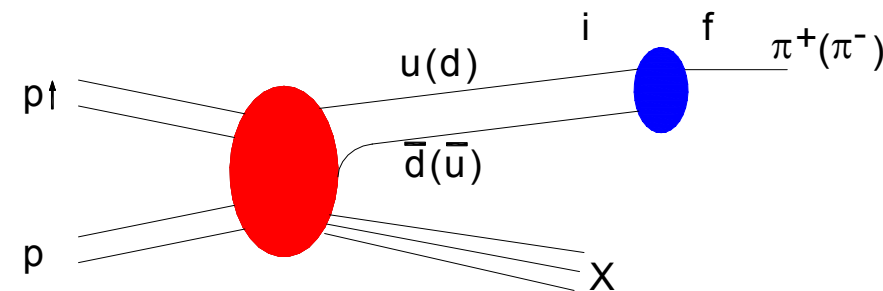
Зависимость асимметрии образования пионов на ядрах от p_T . Статистика может быть увеличена при использовании для идентификации пороговых черенковских счётчиков. При измерении на водородной мишени выход падает в ~ 20 раз.

Для проведение таких измерений требуется интенсивный поляризованный пучок протонов.

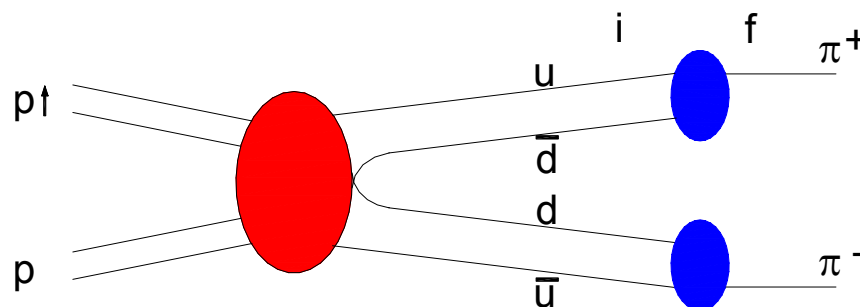
Образование пионов во **фрагментационном** процессе. Кварк-антикварковая пара теряет информацию о спине начального состояния. Нет корреляций пионов, разлетающихся в противоположные стороны в с.ц.м.



Образование пионов в **рекомбинационном** процессе. Нет корреляций пионов, разлетающихся в противоположные стороны в с.ц.м.



Образование пары пионов в двойном рекомбинационном процессе. Корреляции пионов, разлетающихся в противоположные стороны в с.ц.м. Большая корреляция пар K^+K^- и $p\bar{p}$.



«Симметричные» пары – адроны, разлетающиеся в с. ц. м. в противоположные стороны с близкими по величине импульсами.

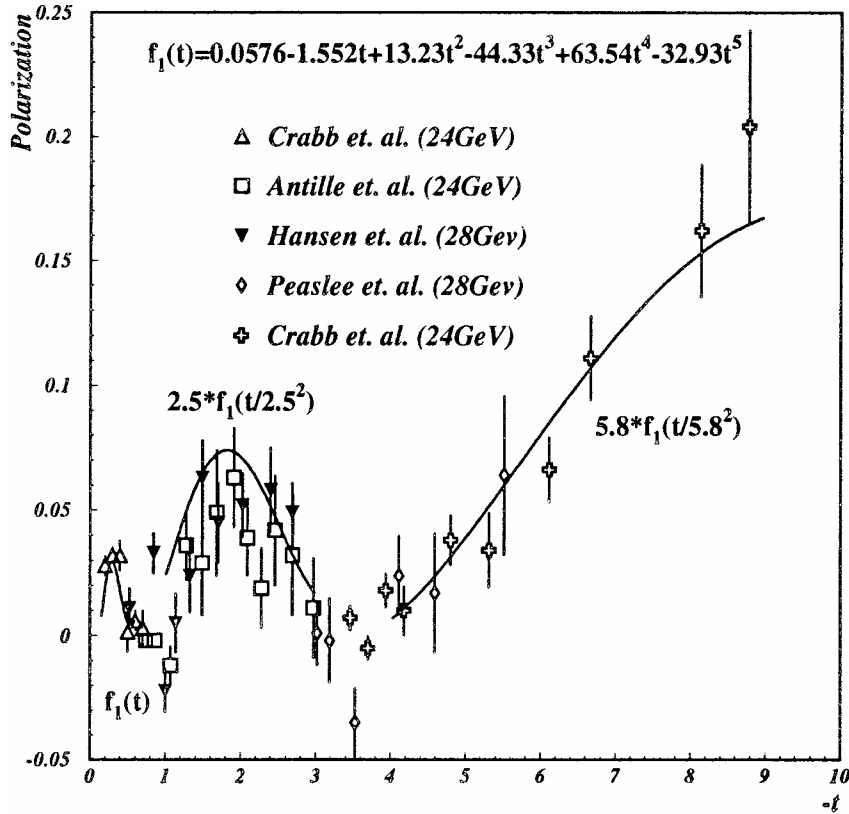
Для таких процессов $k_T \approx 0$ и «эффект Сиверса» отсутствует.

Если $A_N \neq 0$, то возможным объяснением может быть орбитальный момент.

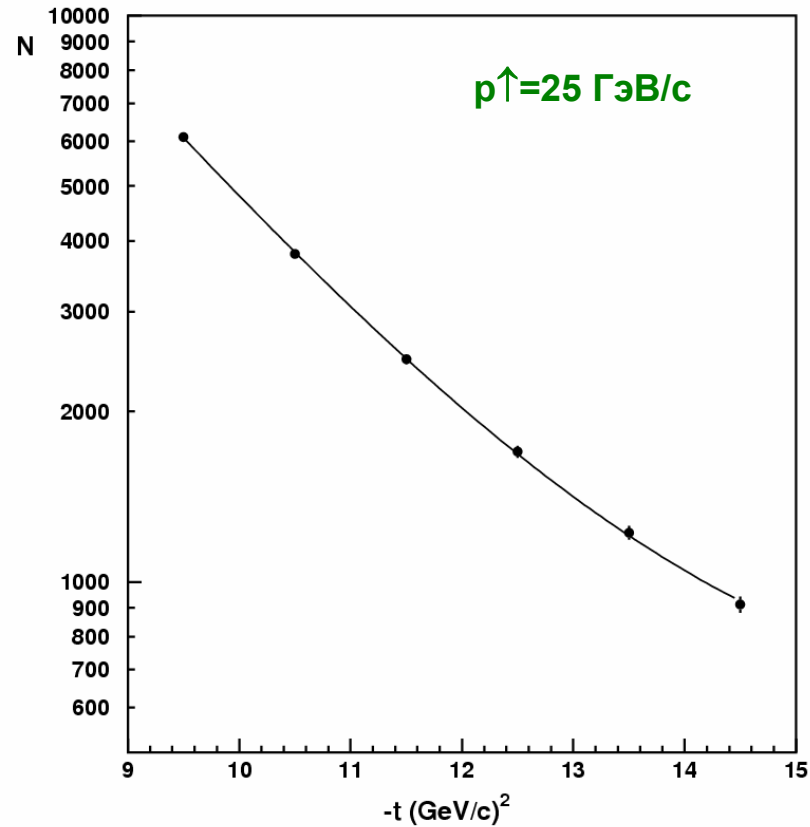
Отсутствие таких измерений – главная мотивация.

Выход пар меньше инклюзивов в ~ 100 раз.

Требуется интенсивный поляризованный пучок протонов.



Зависимость поляризации в упругом pp процессе.



Число зарегистрированных событий упругого pp процесса за 30 суток и $N_{p/\text{сброс}} = 10^9$ в зависимости от квадрата переданного импульса.

Основным достоинством образования Дрелл-Яновских пар: отсутствие стадии фрагментации ($q + \bar{q} \rightarrow l + \bar{l}$), что делает анализ результатов более определенным (отсутствует вклад "эффекта Коллинза" - асимметрия фрагментации поляризованного кварка). Предсказывается заметная асимметрия $p \uparrow p$ взаимодействиях в том случае, если вклад в такие процессы дает орбитальный момент валентного кварка.

Для подавления адронов в каждом плече спектрометра устанавливаются дополнительные поглотители.

Оценка выхода таких пар на установке ФОДС при $p=70$ ГэВ/с.

Зависимость числа $\mu\mu$ - пар в от величины эффективной массы пары мюонов при экспозиции 30 суток и интенсивности пучка $\sim 10^{10}$ р/сброс.

M , ГэВ	N_{ev} , ФОДС	N_{ev} , СИГМА
0,288	136500	
0,575	27300	11000
0,863	15690	16000
1,00	6180	23000 (ρ)
1,25	5250	11000
1,50	2475	9000
1,75	1878	2500
2,00	1005	1200

Наличие интенсивного поляризованного пучка протонов открывает уникальные возможности проведения экспериментов не доступных для пучков, созданных на основе распада Λ -гиперонов.

Изменение поляризации протонов с помощью сибирской змейки, а не отбором в пространстве распадных протонов, сведет к нулю возможную систематическую ошибку измерений.