

ИЗУЧЕНИЕ ДИМЮОННОГО СПЕКТРА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ SPD

Иваненко И.Ю.

Б23-102

Научный руководитель: Солдатов Е.Ю.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ И ЗАДАЧИ



Цель работы – изучить восстановление димюонного спектра в SPD как от J/Ψ , так и от других источников.

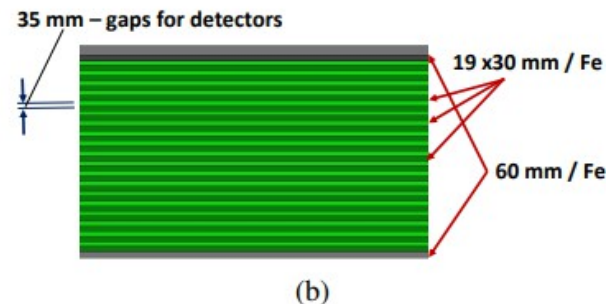
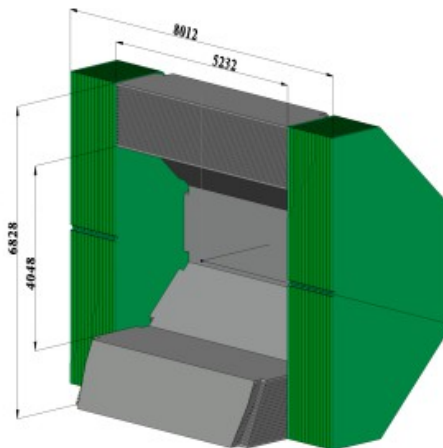
Задачи:

1. Получить данные реконструкции для $J/\psi \rightarrow \mu^+\mu^-$ распада.
2. Получить гистограммы для поперечного импульса, полярного и азимутального углов, псевдобыстроты и проанализировать их.
3. Построить эффективность реконструкции всех частиц.
4. Построить чистоту реконструкции мюонов.
5. Получить распределение хитов внутри мюонной системы.
6. Произвести экстраполяцию треков частиц из Straw Tracker'а в мюонную систему.

МЮОННАЯ СИСТЕМА(RANGE SYSTEM,RS)

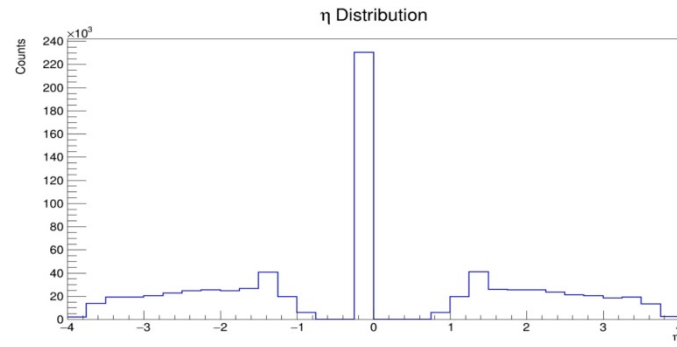
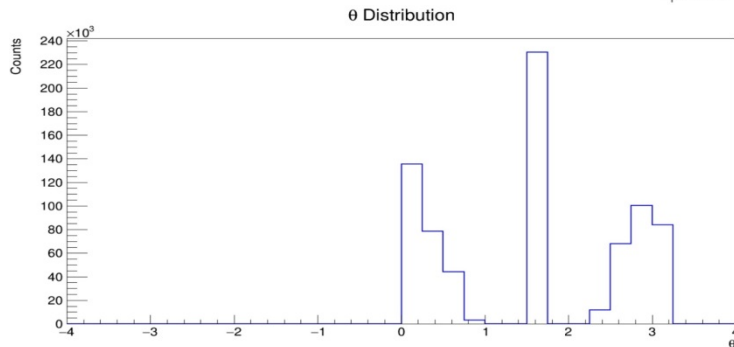
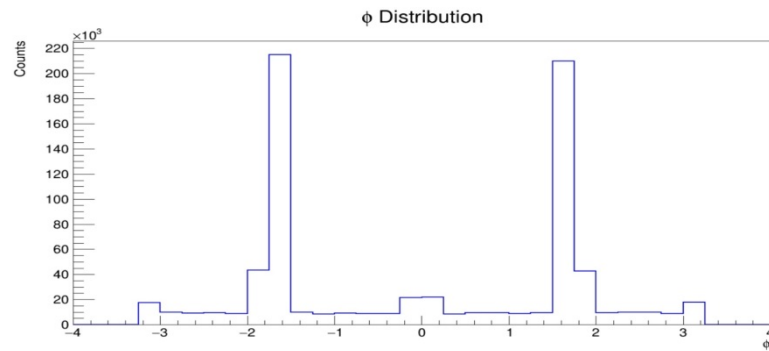
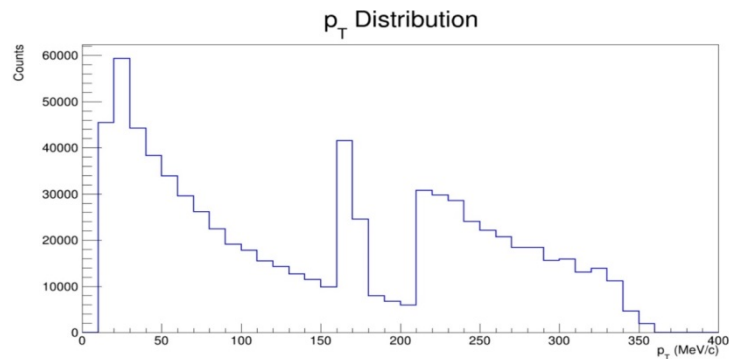
Мюонная система (Range System, RS) детектора SPD выполняет следующие задачи: (i) реконструкция мюонов в условиях значительного адронного фона и (ii) оценка адронной энергии (грубая калориметрия адронов). Одной из ключевых физических задач мюонной системы является реконструкция мюонов из распадов $J/\psi \rightarrow \mu^+\mu^-$ на фоне ложных сигналов от ошибочно реконструированных пионов и их распадов.

Распад чармония является одним из процессов, позволяющих изучать спиновую структуру нуклонов. Кроме того, в экспериментах с энергиями столкновений порядка тех, что достигаются на NICA, достаточно редко бывают мюонные системы, и детальное изучение мюонного спектра может помочь обнаружить какие-то аномалии, отличия от теории.



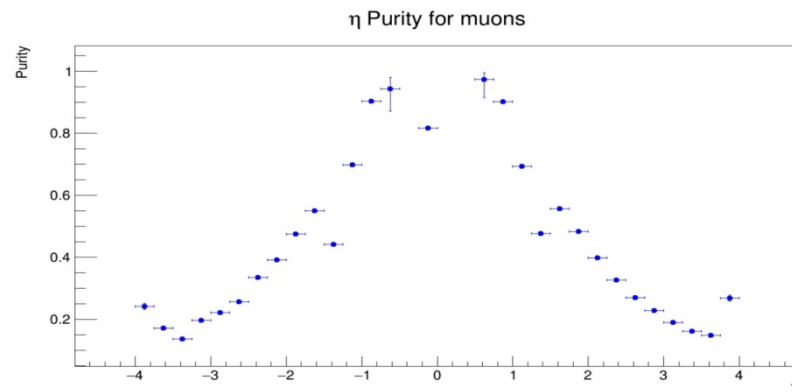
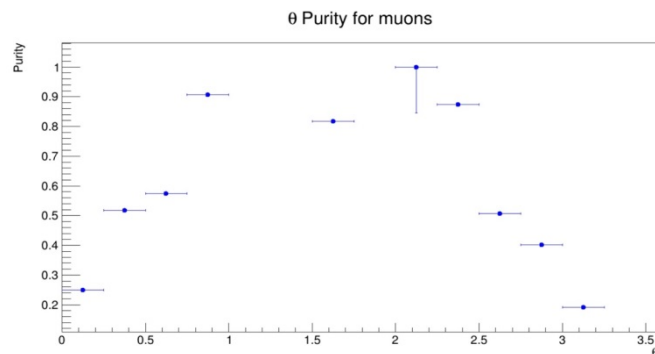
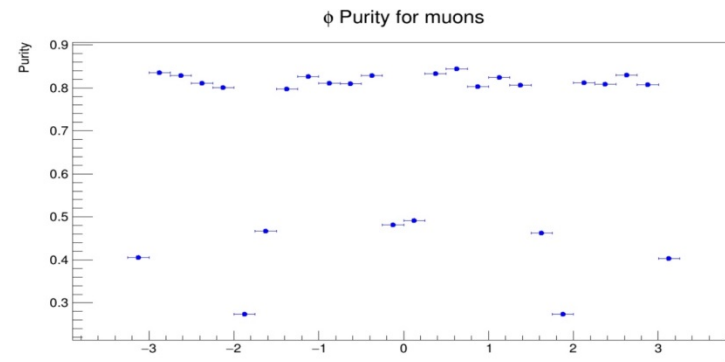
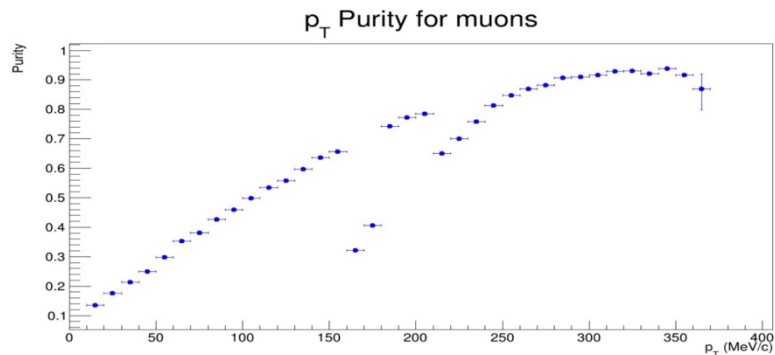
Гистограммы для N=10000

После работы с N=1000 событий с использованием docker-контейнера было решено перейти на контейнеры singularity и обработать уже N=10000 событий. Кроме того, были подключены все доступные системы SPD, за исключением FARICH.



Графики чистоты реконструкции для мюонов

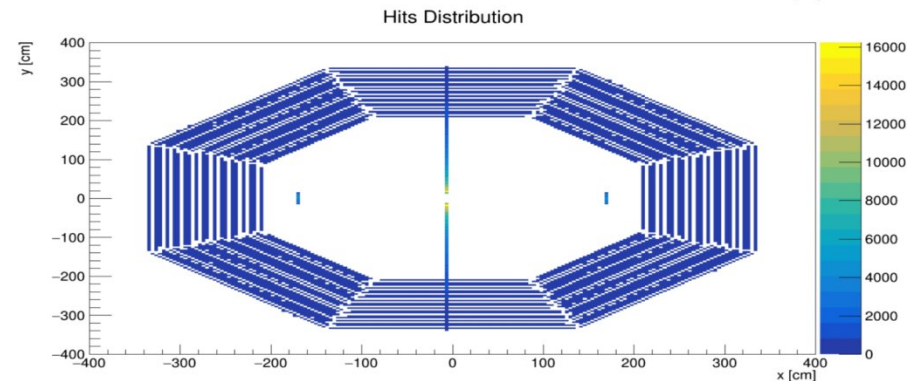
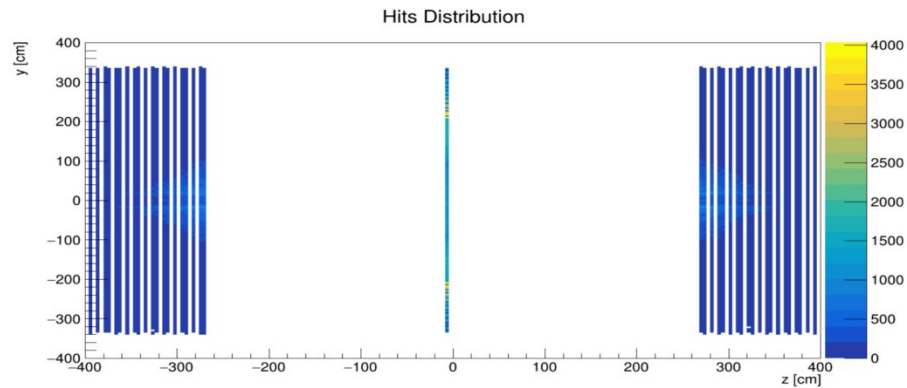
$$Purity = N_{sorted}/N_{reco}$$



Распределение хитов в мюонной системе

Для большей уверенности в корректной работе реконструкции также была проведена отрисовка хитов внутри мюонной системы.

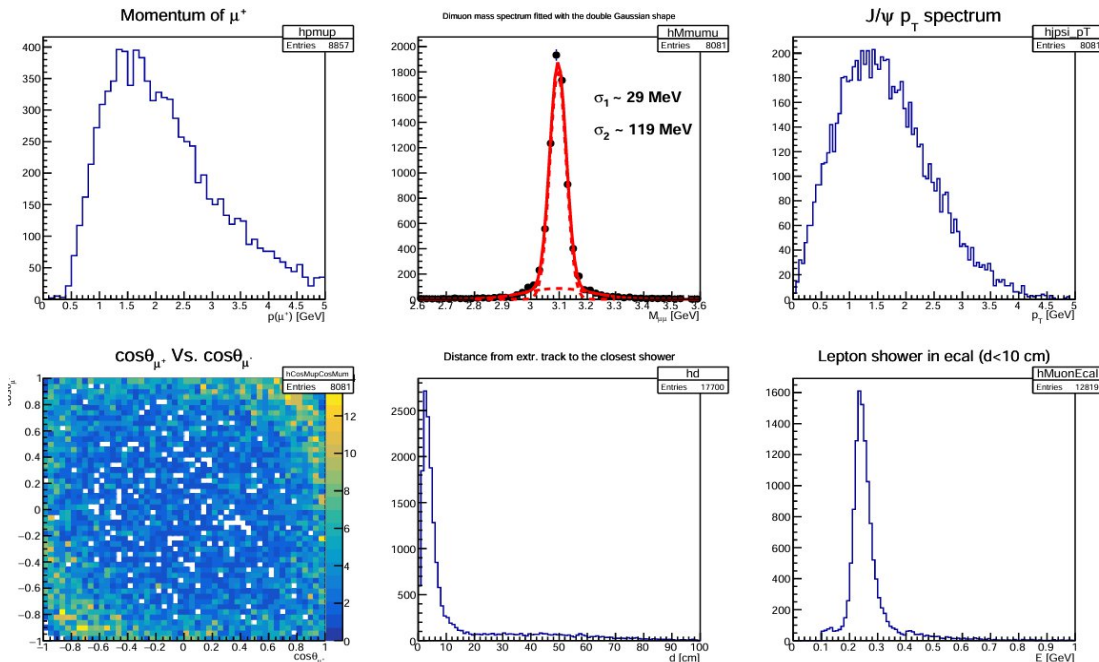
Вид хитов внутри системы совпадает с ожидаемым.



Результаты экстраполяции треков из Straw Tracker'а в мюонную систему.

В ходе работы с помощью отдельного макроса была выполнена экстраполяция треков из Straw Tracker'а в мюонную систему.

По полученным данным была создана коллекция гистограмм.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- В процессе работы были проведены реконструкция распада чармония на пару мюон-антимюон и ее дальнейший анализ. В ходе анализа были получены значения поперечных импульсов порядка десятых долей ГэВ, в то время как экстраполяция дала мюоны с поперечными импульсами порядка единиц ГэВ. Кроме того, было замечено отсутствие данных в области малых псевдобыстрот.
- Планируется разрешить расхождение в значениях поперечного импульса и понять причину отсутствия данных в области малых псевдобыстрот, более аккуратно проанализировать результаты, полученные из экстраполяции треков из Straw Tracker'a в мюонную систему.