

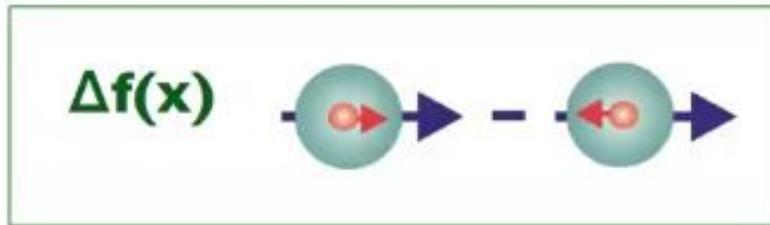
Моделирование распада $J/\psi \rightarrow \mu^+ \mu^-$ в детекторе SPD с помощью среды SPDRoot

Студент: Завидов Е. Н.

Научный руководитель: к.ф.-м.н., в.н.с. Солдатов Е. Ю.



Спиновые асимметрии при столкновении поляризованных протонов:



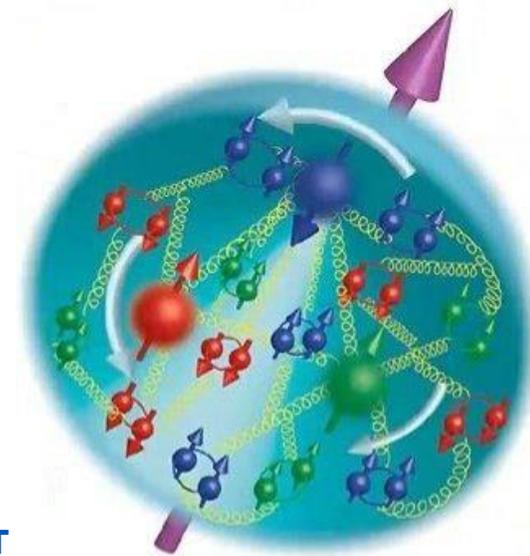
$$A_{LL} = \frac{\sigma^{++} - \sigma^{+-}}{\sigma^{++} + \sigma^{+-}} \sim \Delta q$$



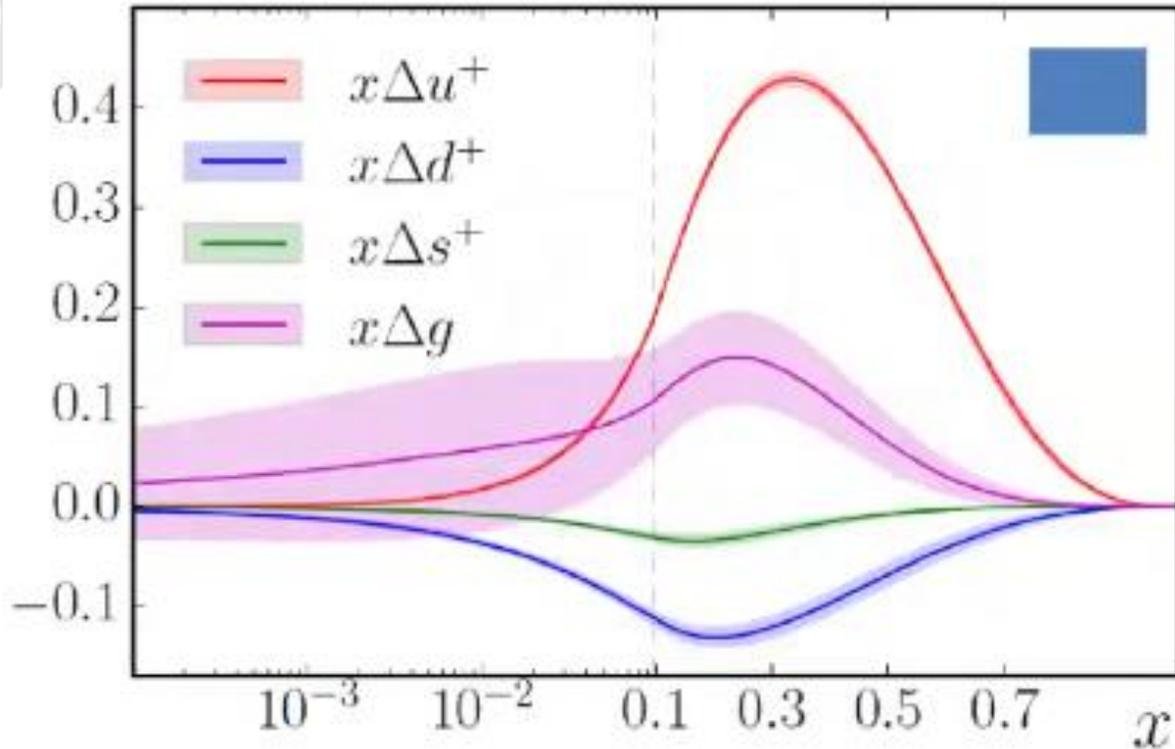
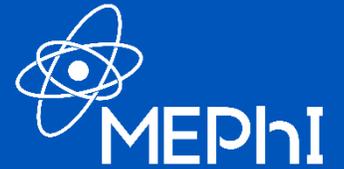
Эксперимент EMC,
CERN 1988



Вклад кварков в спин протона составляет примерно 30% от общего спина, что противоречит наивной кварковой модели



Относительные вклады партонов в спин протона



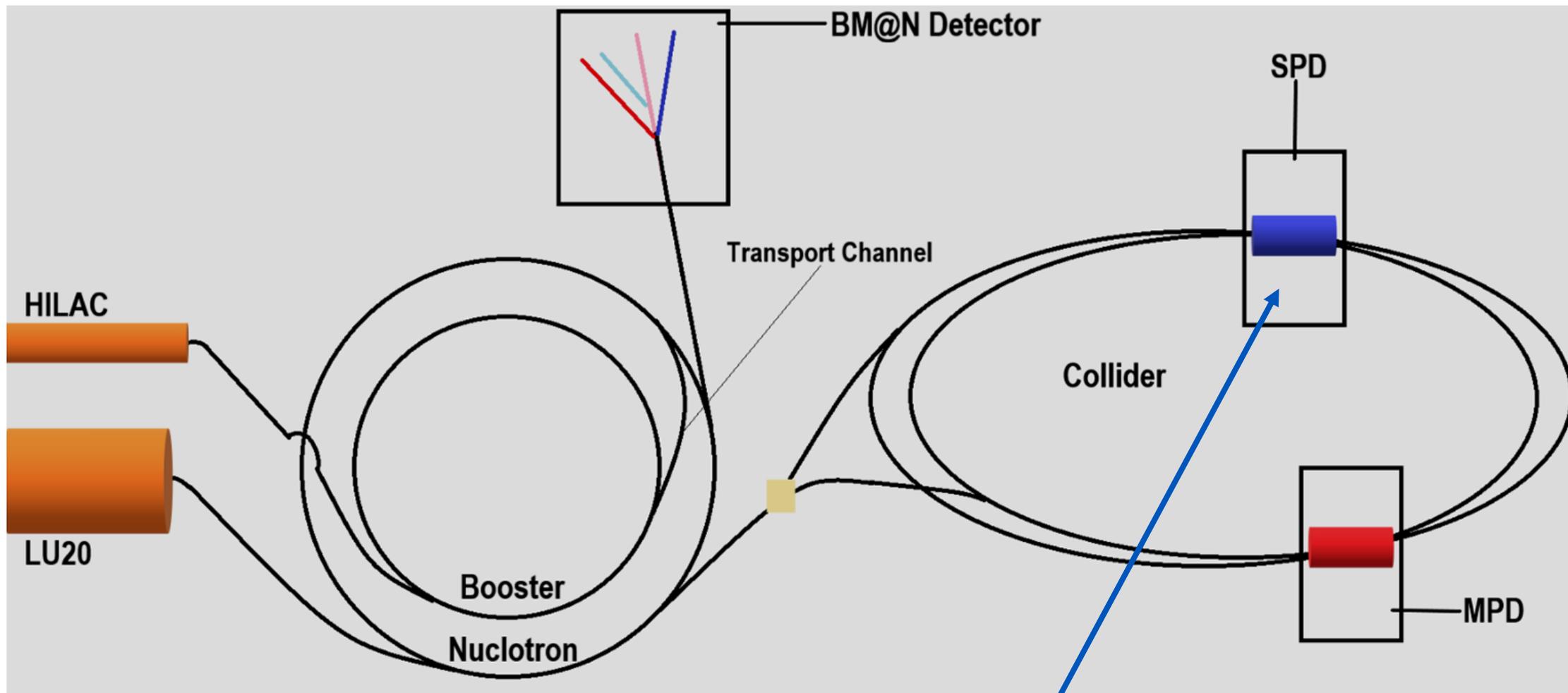
JAM Collaboration, PRD (2016).

**Относительные вклады
кварков и глюонов в спин**

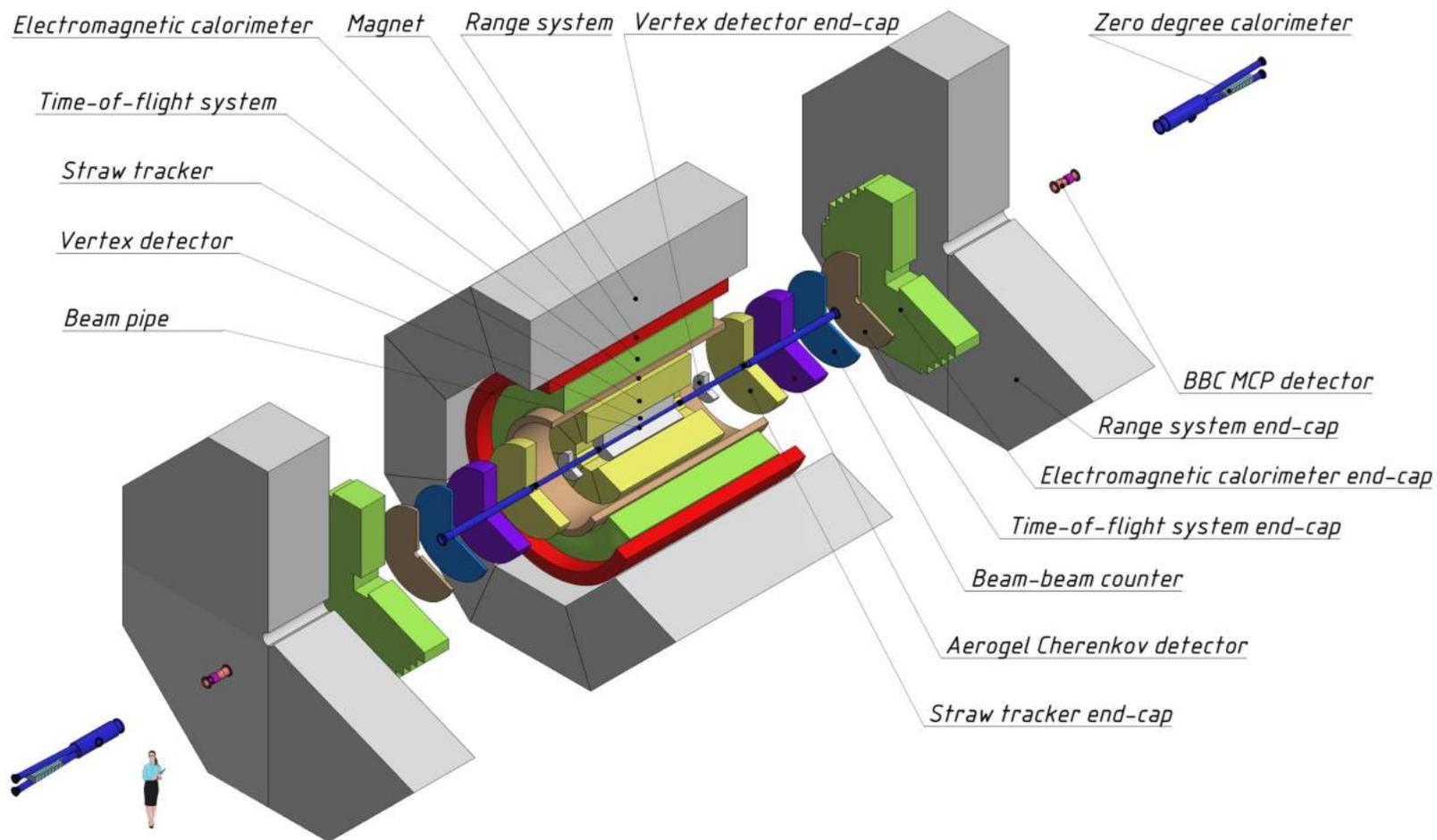
$$J = \frac{1}{2} \Delta\Sigma \begin{matrix} \sim 30\% \\ \sim 10-20\% \end{matrix} + \Delta G + \boxed{L_q + L_g} \begin{matrix} ? \\ ? \end{matrix}$$

**Вклад в спин орбитальных
моментов движения
партонов ещё не учтён**

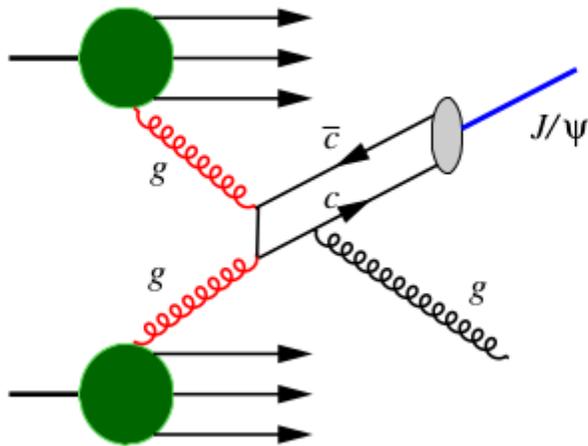
Эксперимент SPD



Детектор SPD



Общая схема детектора SPD



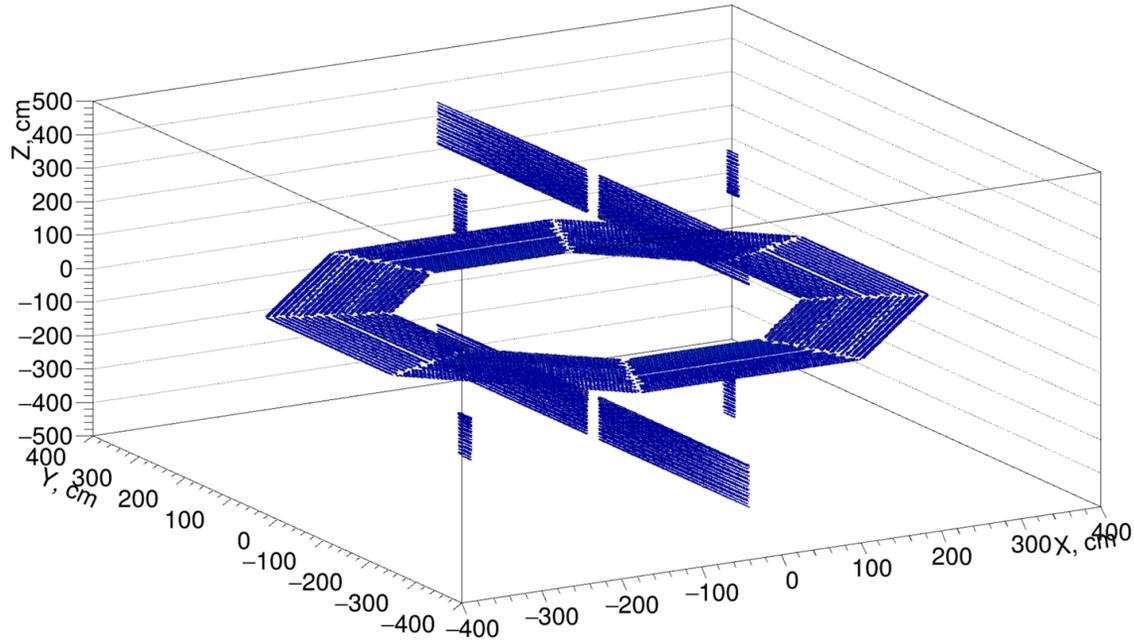
В конечном состоянии имеем очарованную частицу, значит, взаимодействие произошло на глюоне

$$gg \rightarrow J/\psi \rightarrow \mu^+ \mu^-$$

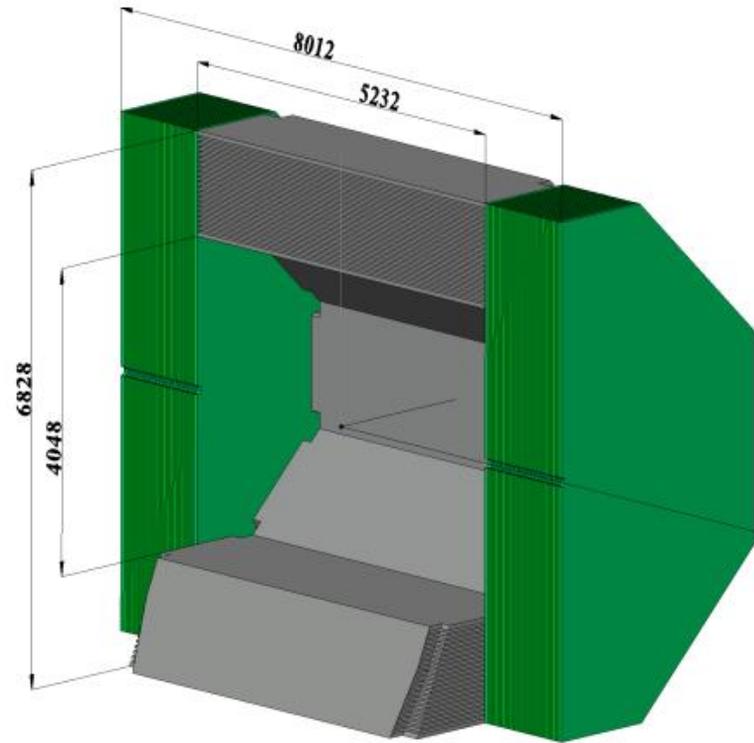
Рождение чармония

**Отклики модели не соответствуют
действительной геометрии детектора**

Range System HitMap

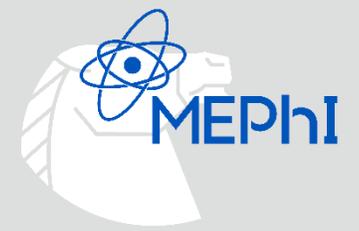


Отклики частиц в Range System

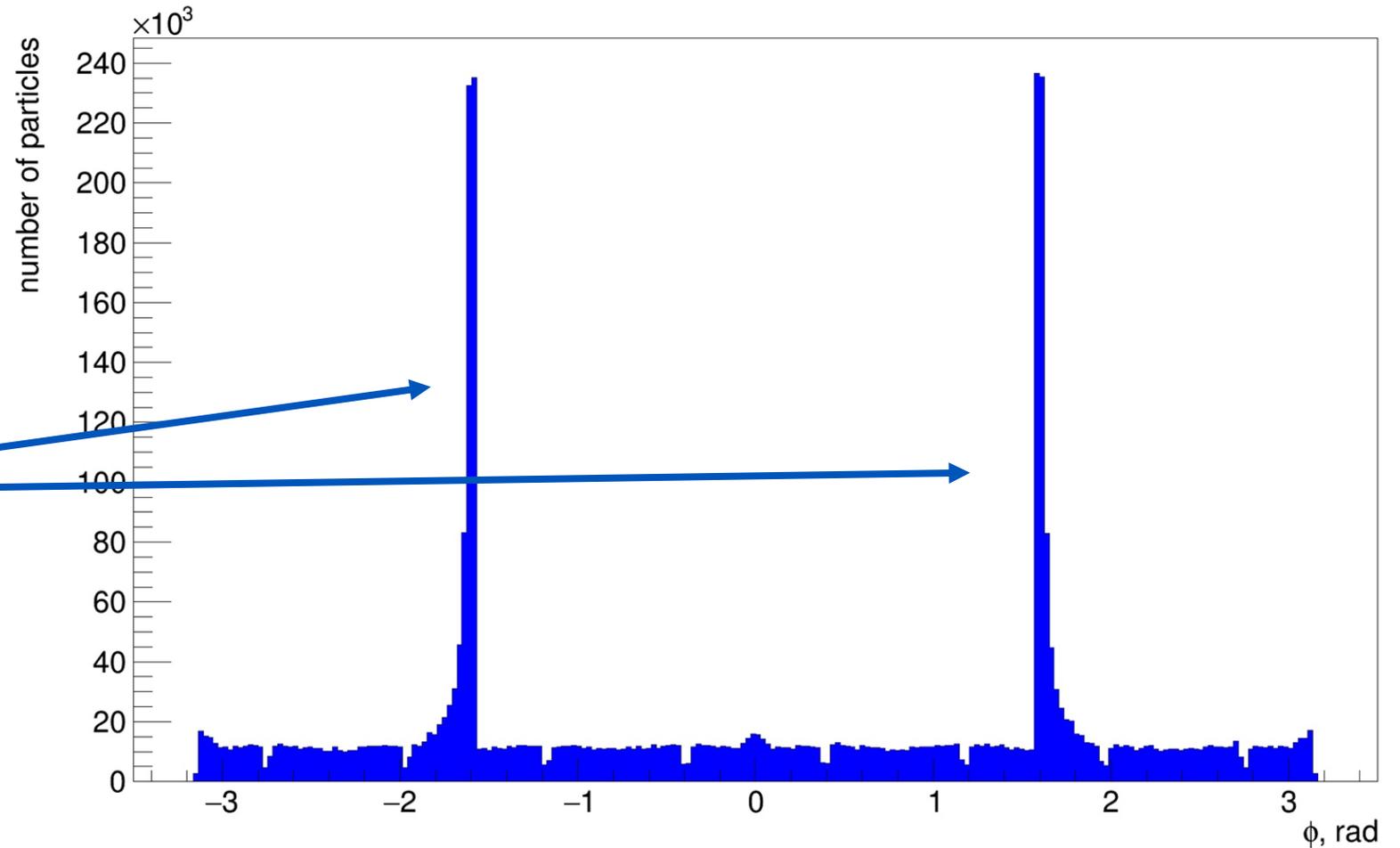


Геометрия Range System

Ошибки в модели геометрии Range System

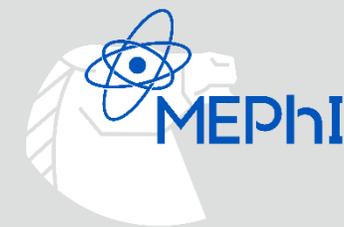


Распределение
неравномерное



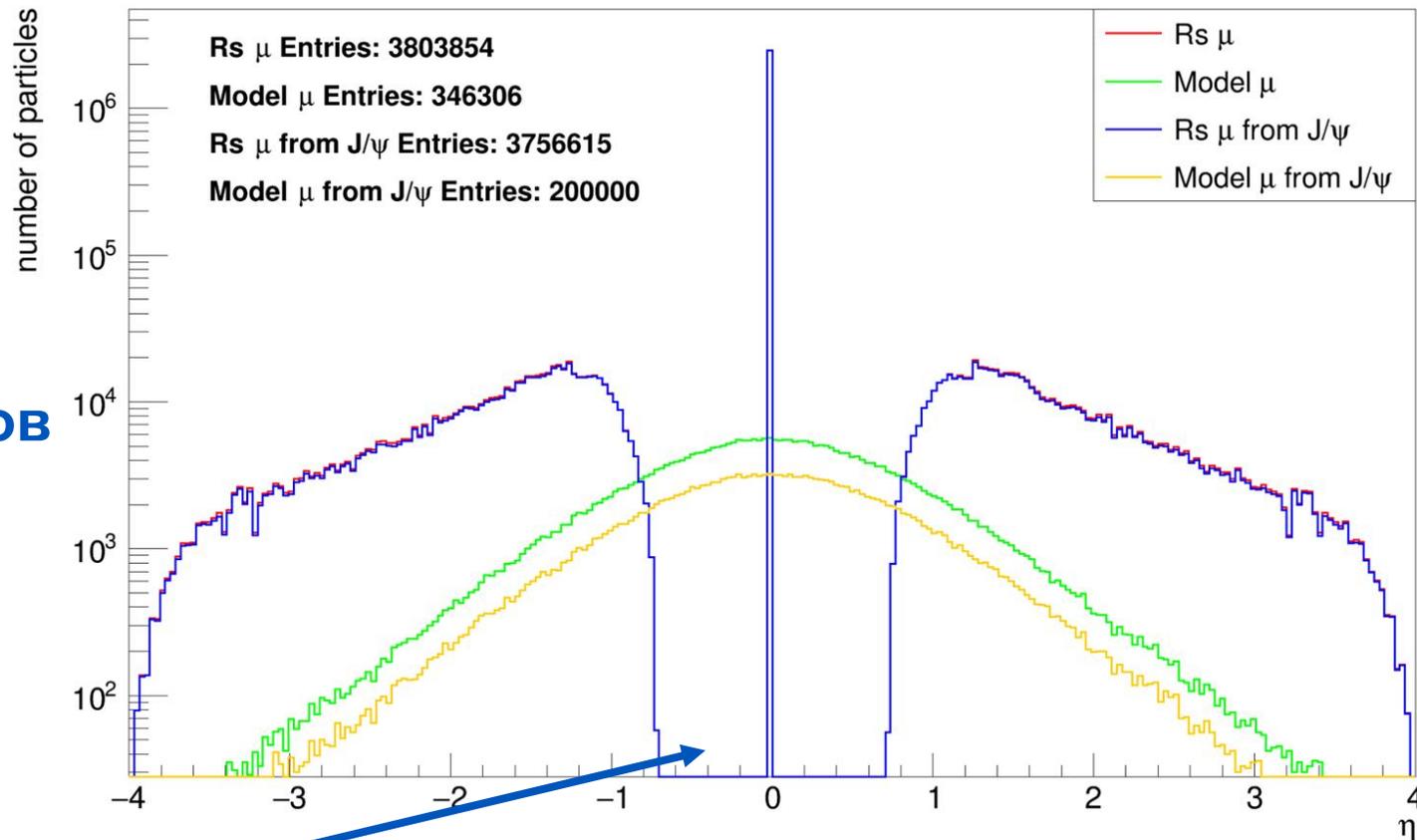
Распределение зарегистрированных в RS мюонов
по азимутальному углу

Ошибки в модели геометрии Range System (мюонная загадка)



Видно отличие от модели

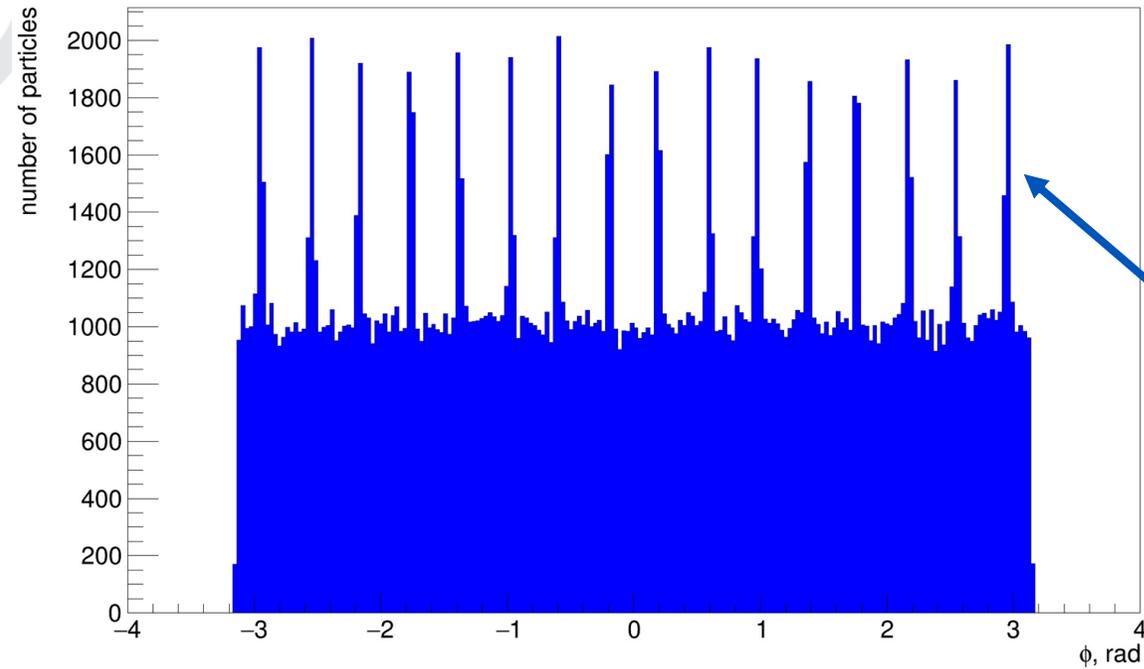
Заметно также, что число откликов
сильно превышает число
сгенерированных мюонов



Провала быть не должно

Распределение зарегистрированных
мюонов по псевдобыстроте

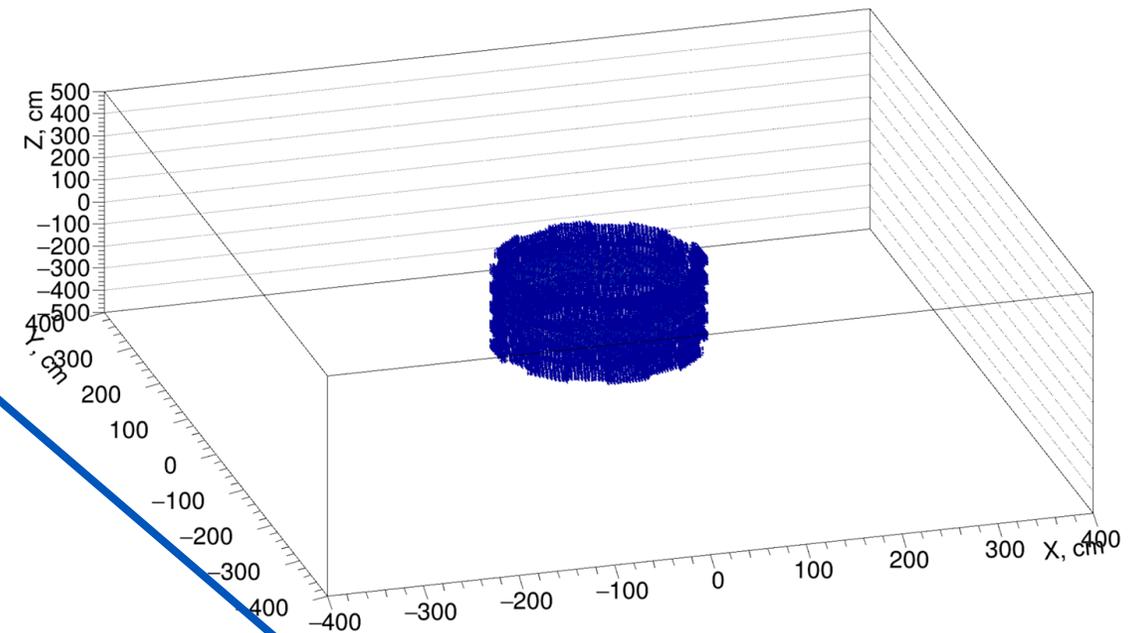
Распределение мюонов по азимутальному углу, TOF



По откликам видно, что геометрия модели совпадает с детектором.

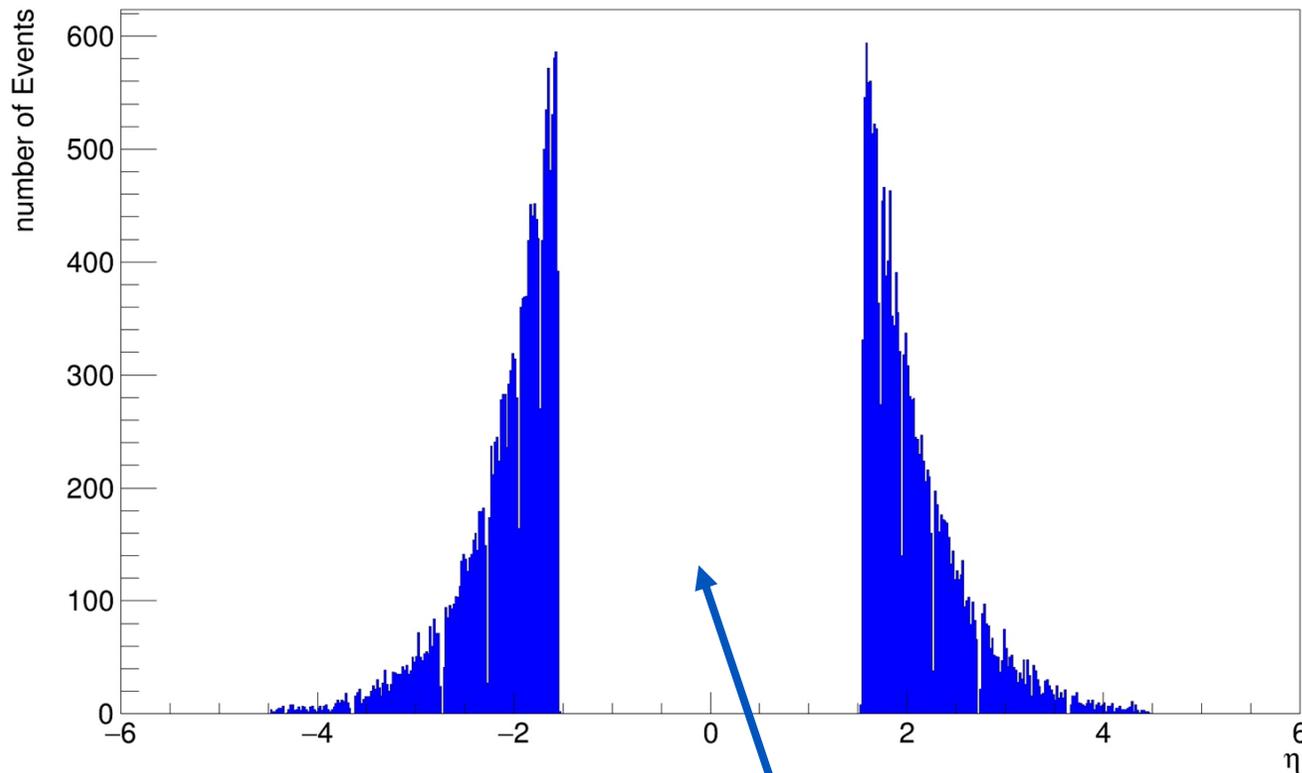
Отклики частиц в TOF

TOF HitMap



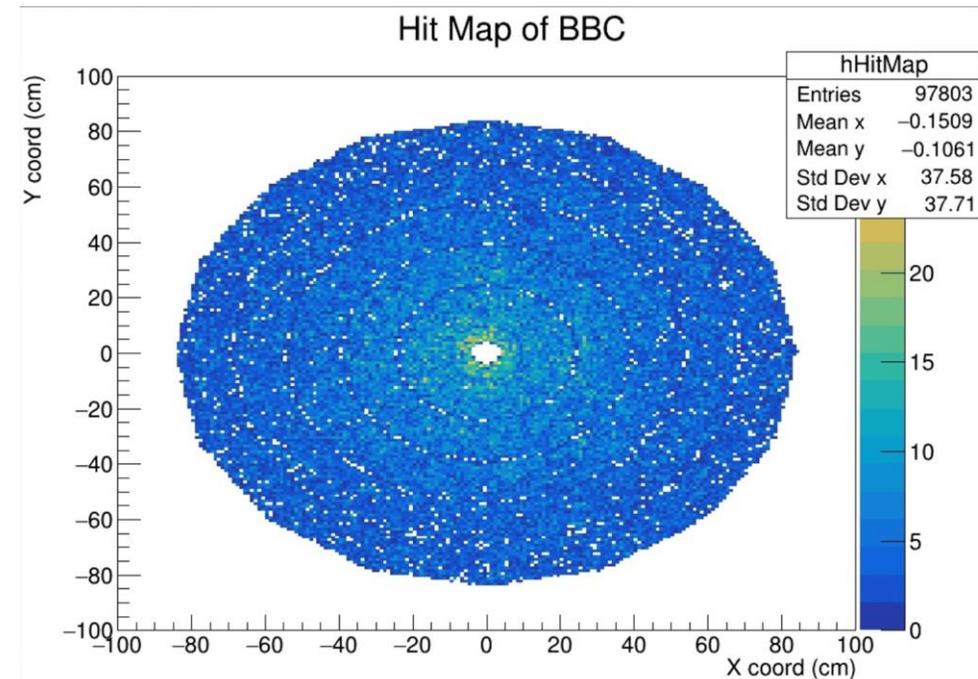
Пики возникают в местах пересечения пластин

Распределение частиц по псевдобыстроте в BBC



Ожидаемый провал в центре

Отклики частиц в BBC



Результатами работы являются:

- 1) Тестирование Geant4 моделей основных детекторов эксперимента SPD;**
- 2) Обнаружение некорректной модели геометрии Range System.**

Дальнейшие стадии работы:

- 1) Детальное изучение работы детекторов SPD, алгоритмов реконструкции частиц в SPDRoot;**
- 2) Корректировка моделей геометрии подсистем в соответствии с результатами тестирования;**
- 3) Комбинирование откликов детекторов для восстановления частиц.**