A thick black L-shaped frame surrounds the text. The top horizontal bar is on the left, the left vertical bar is on the left, and the bottom horizontal bar is on the right.

RS RESPONSE DEPENDENCE ON GEANT4 HADRONIC INTERACTION MODELS

Серафим Серюбин

M21-115

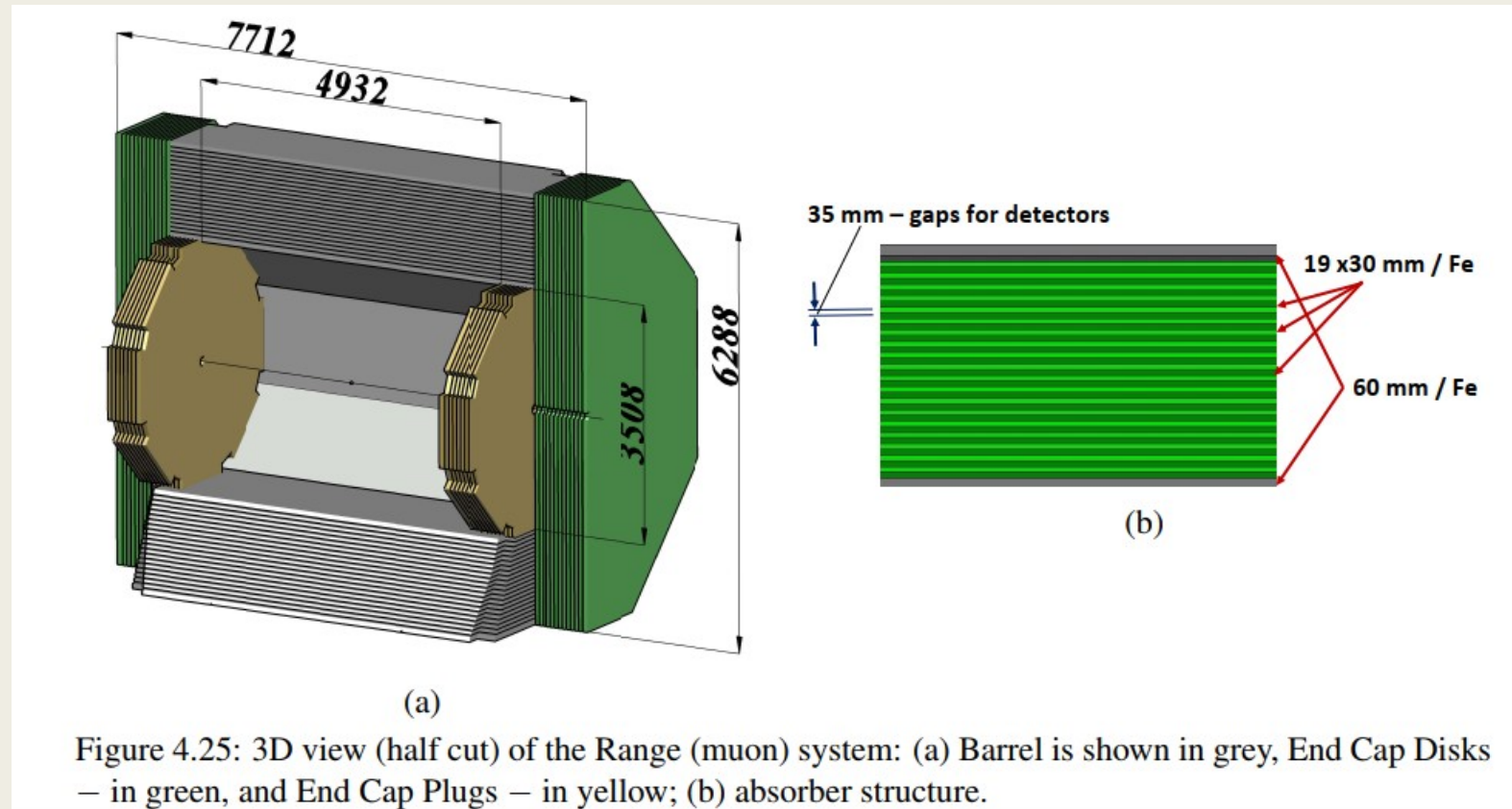
ВВЕДЕНИЕ

Коллаборация The Spin Physics Detector предлагает установить универсальный детектор во второй точке взаимодействия коллайдера NICA для изучения спиновой структуры протона и дейтрона и других связанных со спином явлений с поляризованными пучками протонов и дейтронов, используя различные пробы, такие как:

- charmonia,
- open charm,
- prompt фотоны.

RANGE (MUON) SYSTEM

- The Range System детектора SPD служит для идентификации мюонов в присутствии адронного фона.
- Ожидается, что система будет отделять ливни от сильно взаимодействующих пионов и мюонных треков.



Разделение мюонов и адронов

■ Существует два источника мюонного фона, дающих один и тот же (мюоноподобный) сигнал в RS:

- пионы (и другие адроны), проходящие (большое расстояние) через поглотитель железа только с потерями энергии ионизации;
- распад мюонов на пионы.

■ Переменные:

- **множественность на одно срабатывание;**
- последний сработавший уровень;
- номер начального слоя с которого начался каскад (первый слой с ≥ 2 срабатываний);
- первый сработавший слой;
- число срабатываний в последнем слое.

Адронные взаимодействия в GEANT4

Требование к моделируемому энергетическому диапазону вытекает из кинематического диапазона вторичных частиц, которые образуются при столкновении протонов с энергией до 27 ГэВ

INCL++ - это модель Liège внутриядерного каскада («**QGSP_INCLXX**», «**FTFP_INCLXX**»). Принцип создания INCL++, заключается в использовании квазиклассических моделей.

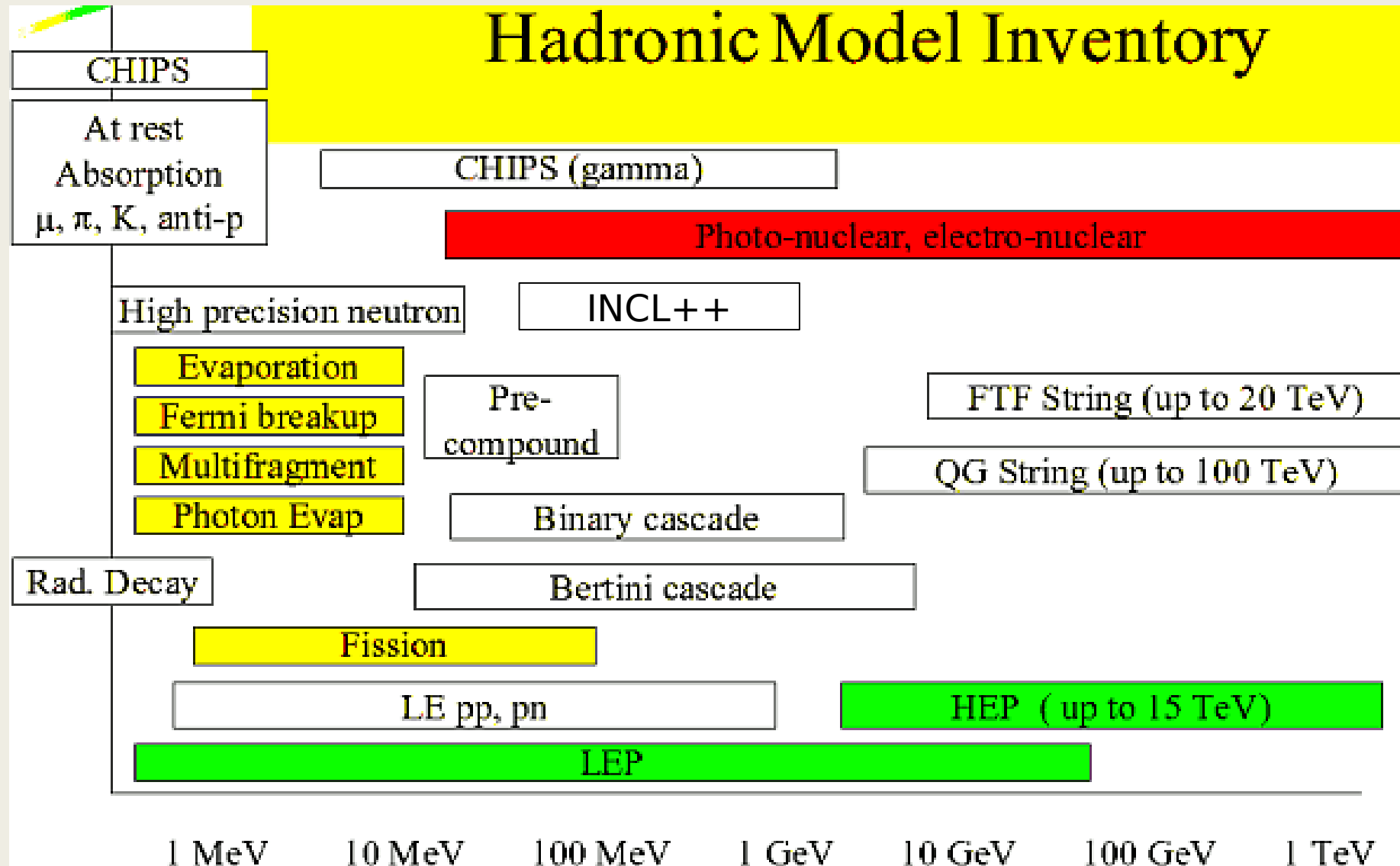
Взаимодействия происходят между первичной или вторичной частицей и отдельным нуклоном ядра, что соответствует названию бинарного каскада «**FTF_BIC**».

Модель внутриядерного каскада Бертини рассматривает ядерные реакции, инициируемые долгоживущими адронами с энергиями между и («**FTFP_BERT**»). The **FTF** group based on the FRITIOF (like string model).

Группа PL **QGS** основана на моделировании с использованием кварк глюонной струнной модели для высокоэнергетических адронных взаимодействий

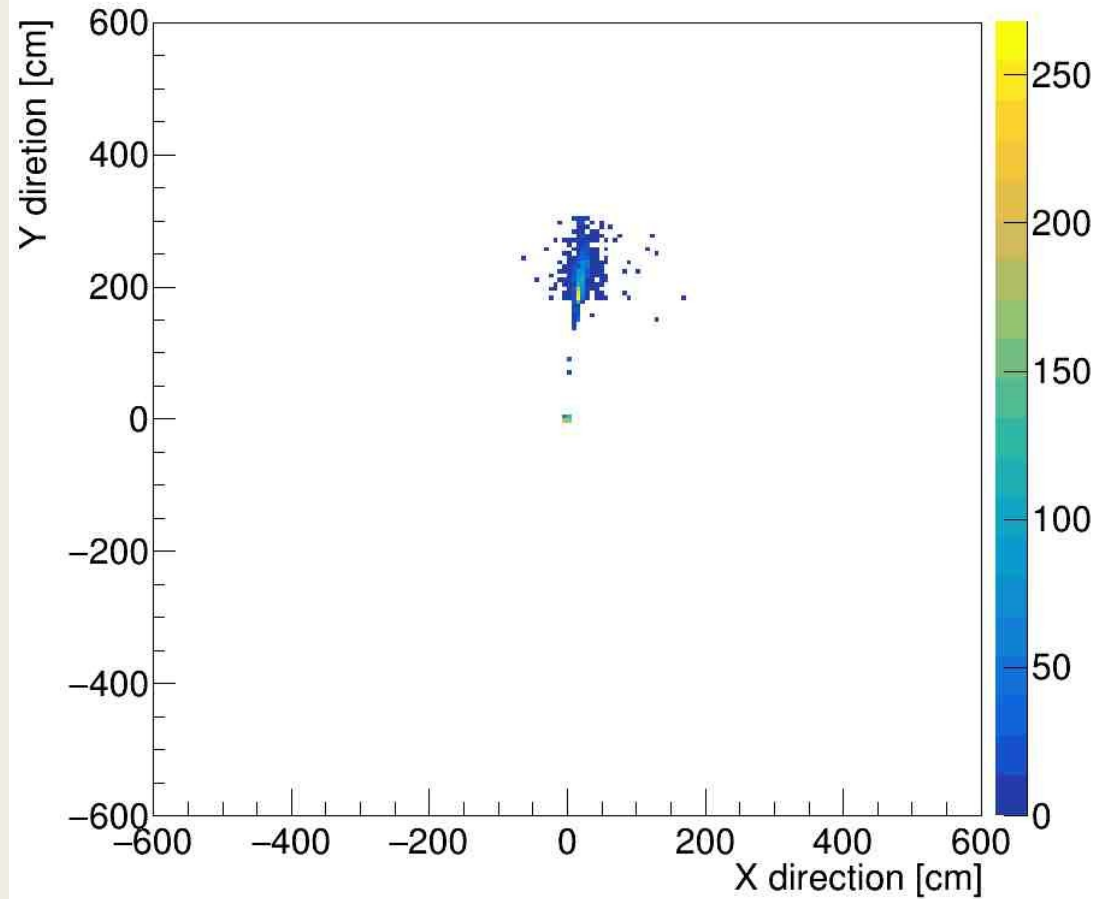
«**QBVC**» - QGSC_BIC и QGSC_BERT

Адронные взаимодействия в GEANT4

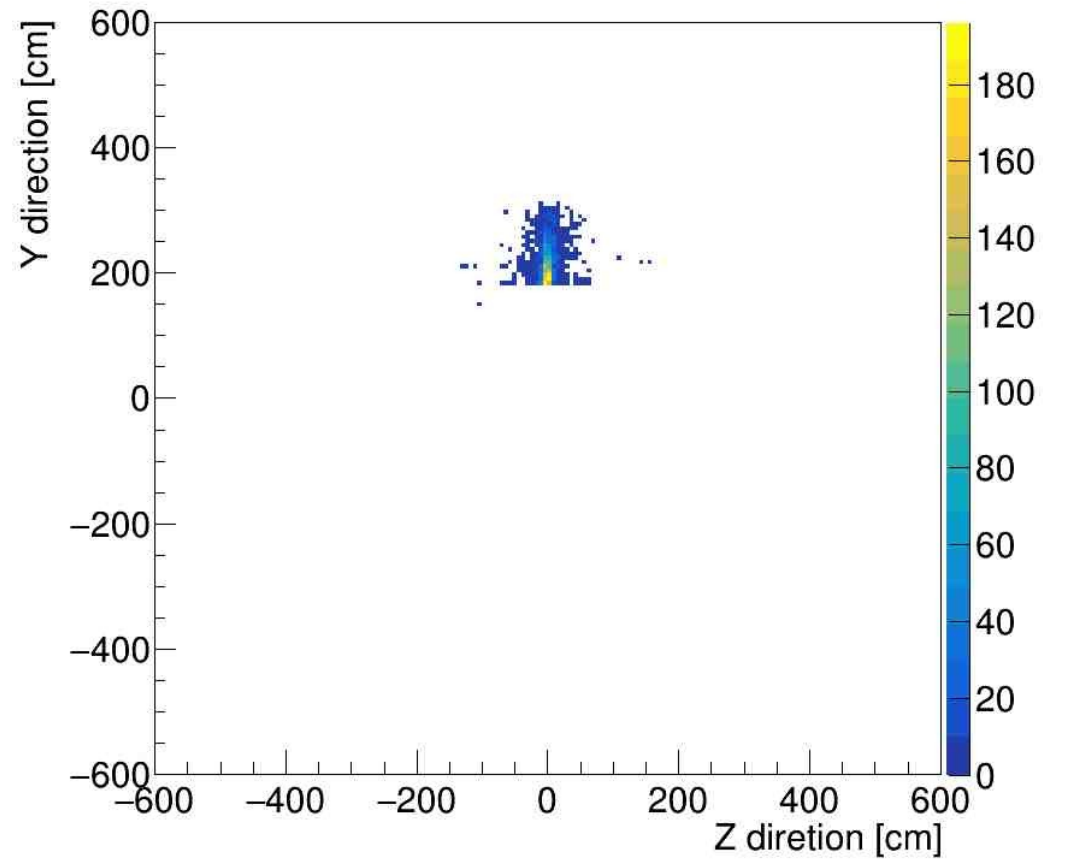


Моделирование

Start Track pos



Points pos (for RS)



Результаты

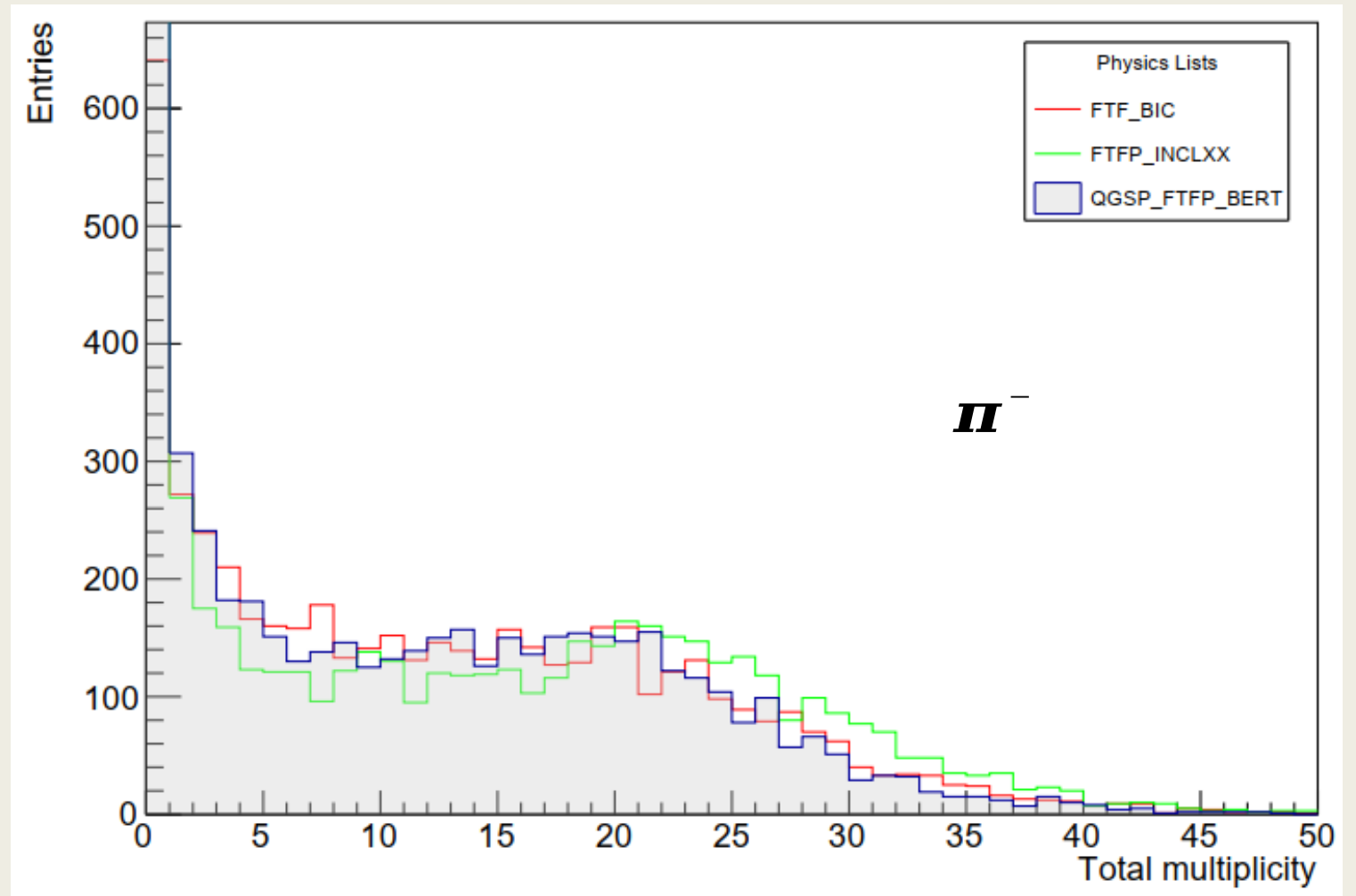
Множественность частиц в хите

(5000 events)

Референсная модель выделена серым

Среднее взвешенное множественности ХИТОВ

FTF_BIC	13.2
FTF_INCLX X	15.1
QGSP_FTFP_BERT	12.8



Результаты

**Множественность
частиц в хите**

(5000 events)

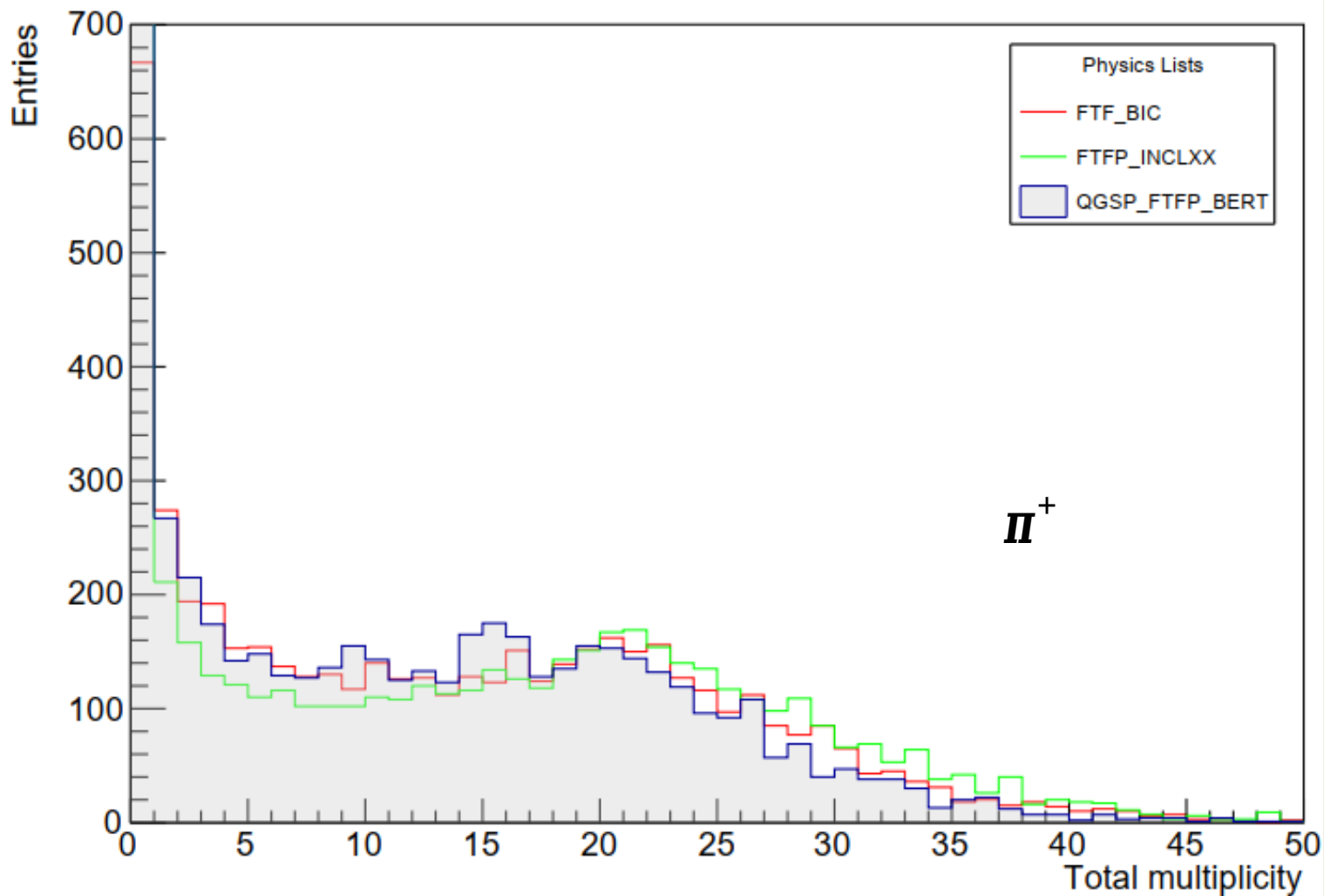
**Референсная
модель
выделена серым**

**Среднее взвешенное
множественности χ
тов**

FTF_BIC 14.2

FTF_INCLX
X 13.1

QGSP_FTFP
_BERT 15.4



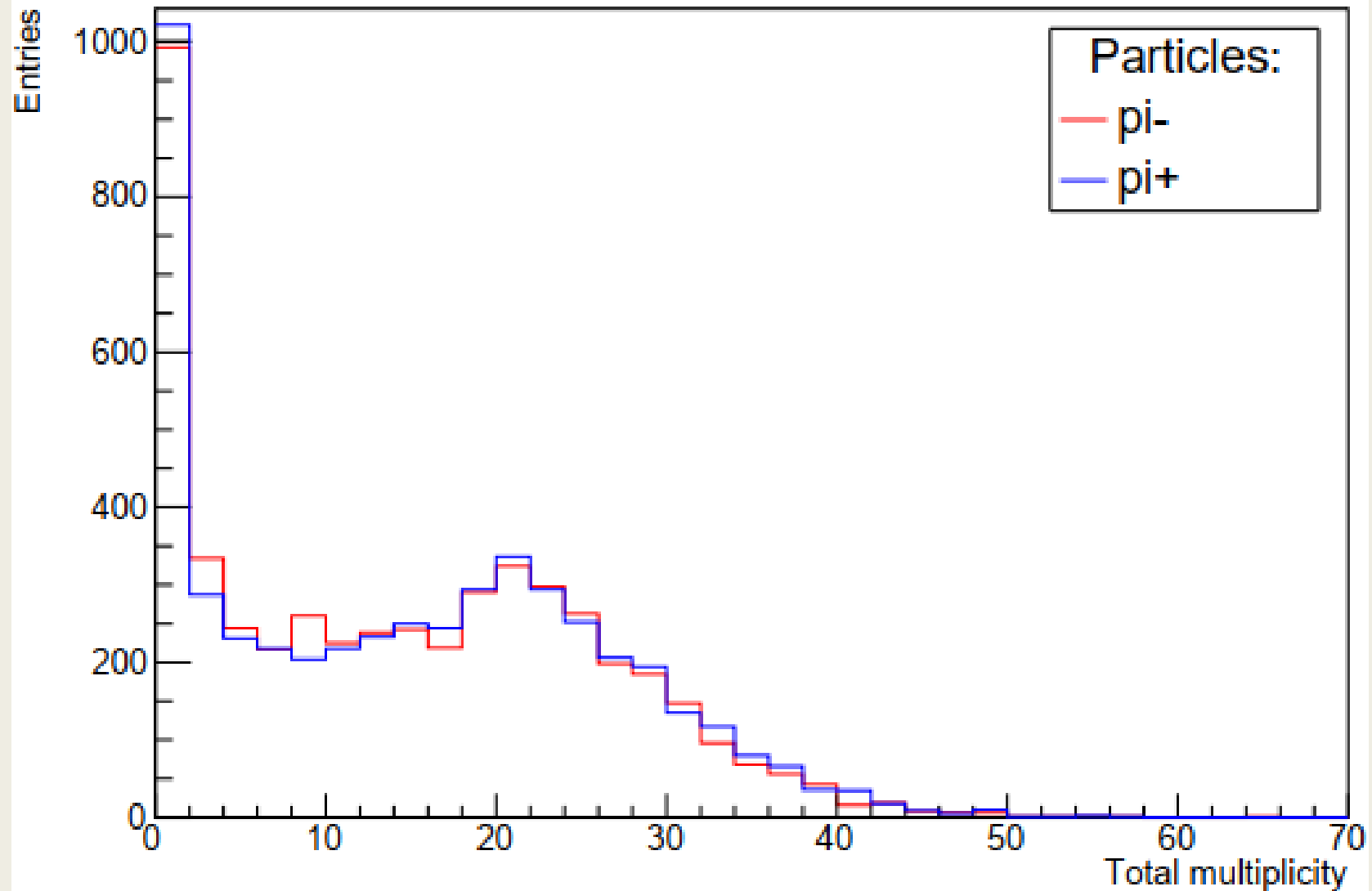
Результаты

Сравнение результатов для пи-мезонов

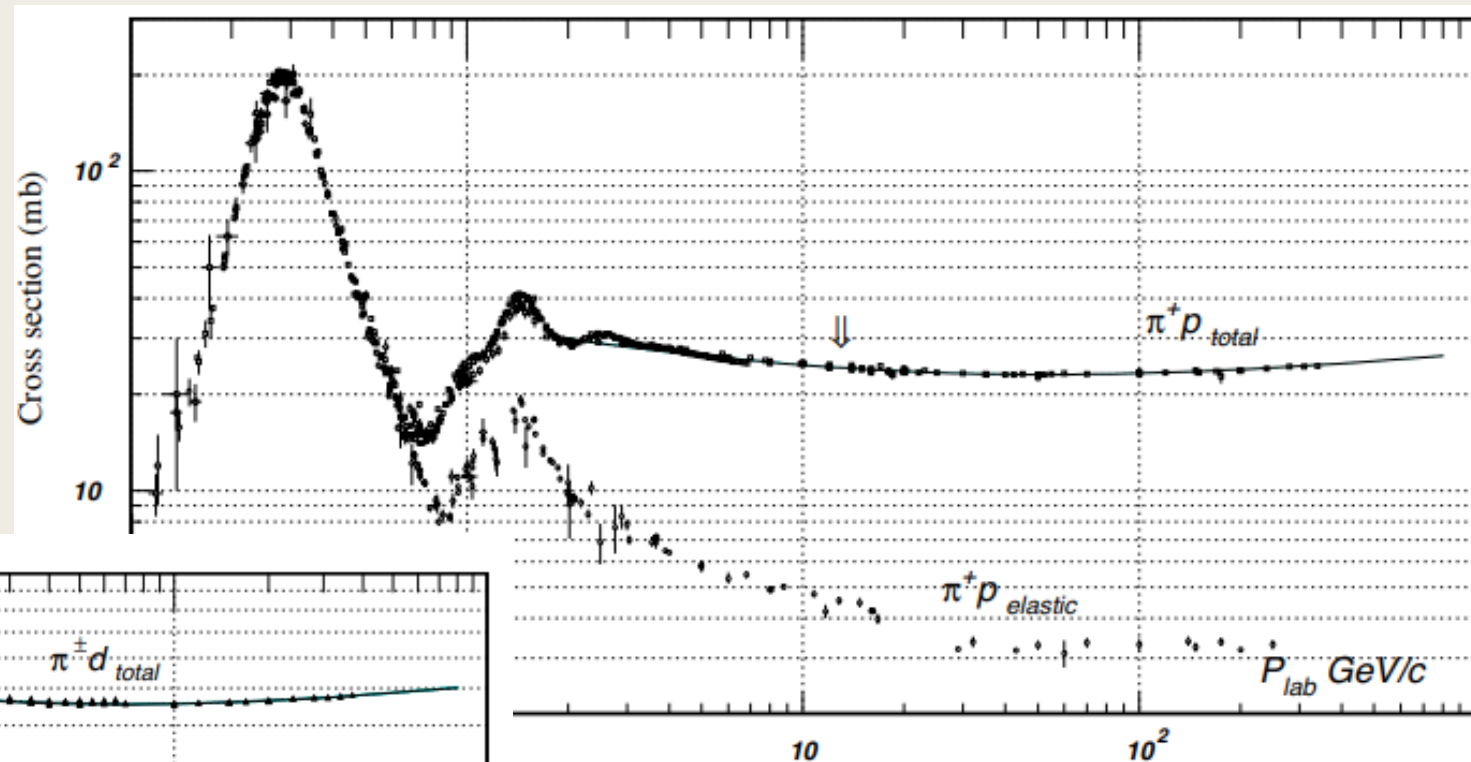
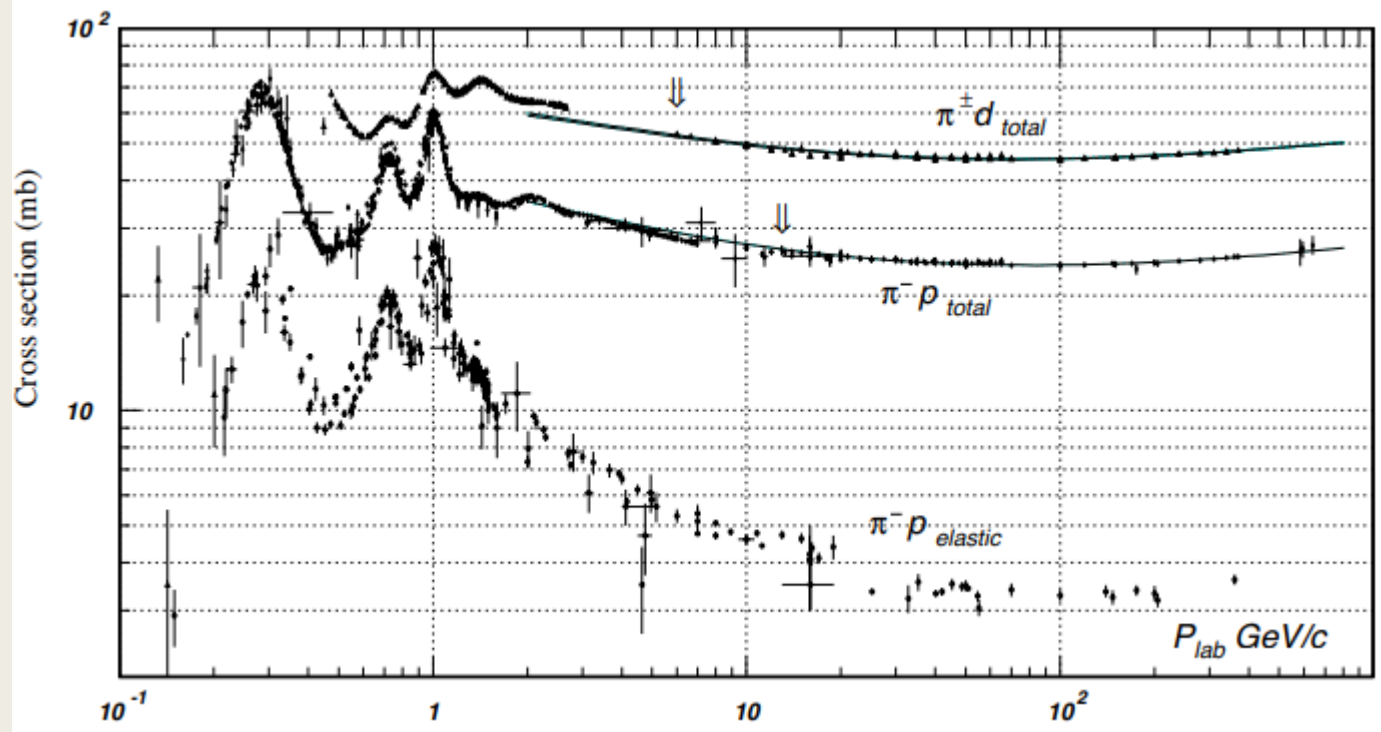
(5000 events, reference model - *FTF_INCLXX*).

Среднее взвешенное множественности хитов

Пи-мезон(+)	12.8
Пи-мезон(-)	13.1



Результаты



Полное и упругое поперечные сечения в зависимости от импульса пучка в ЛСО.
(Courtesy of the COMPAS Group, IHEP, Protvino, April 2012)

Результаты

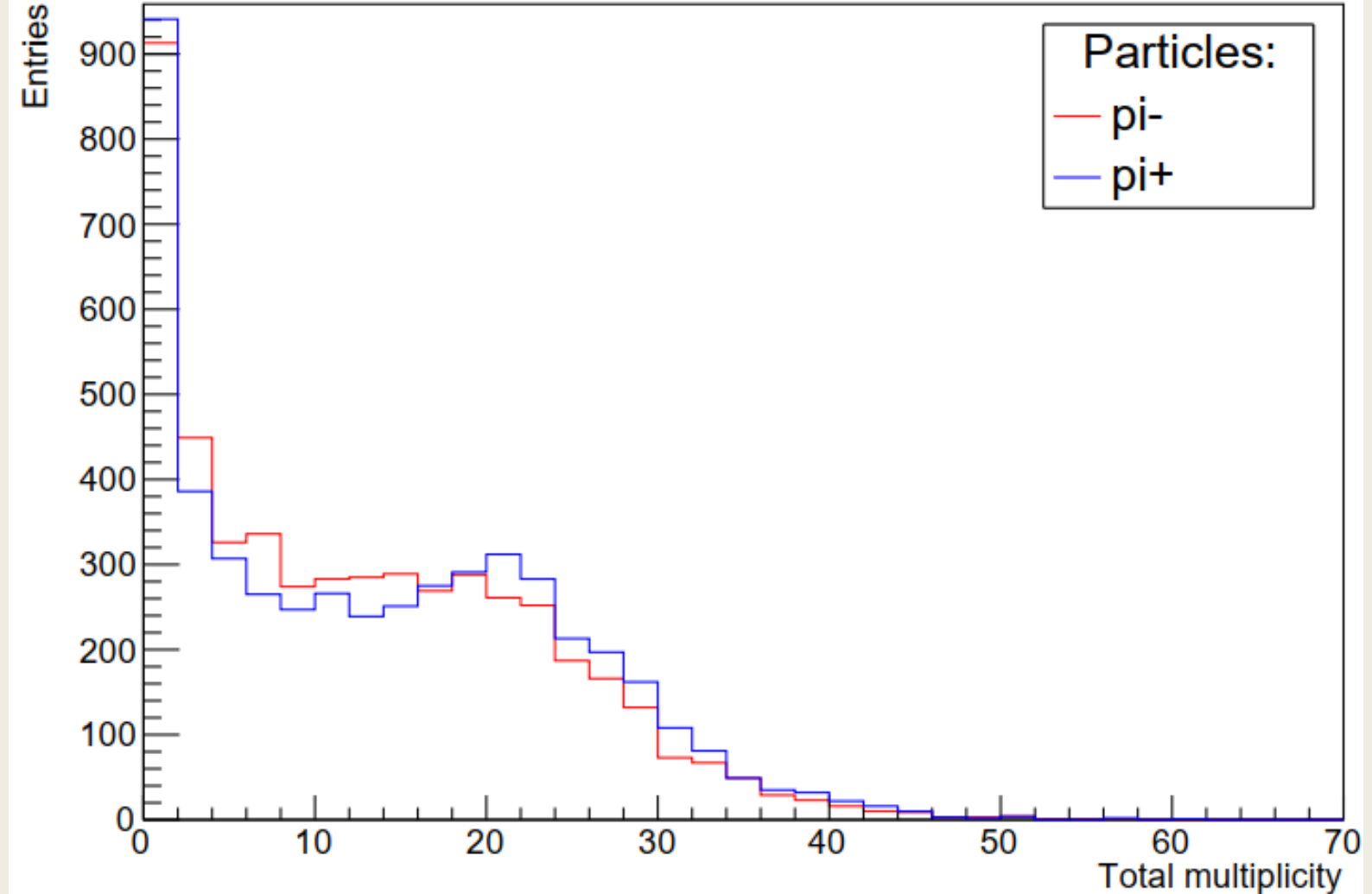
Сравнение результатов для пи-мезонов

(for 5000 events, model name - FTFP_BIC).

Среднее взвешенное множественности хитов

Пи-мезон(+)	14.2
-------------	------

Пи-мезон(-)	13.2
-------------	------



Результаты

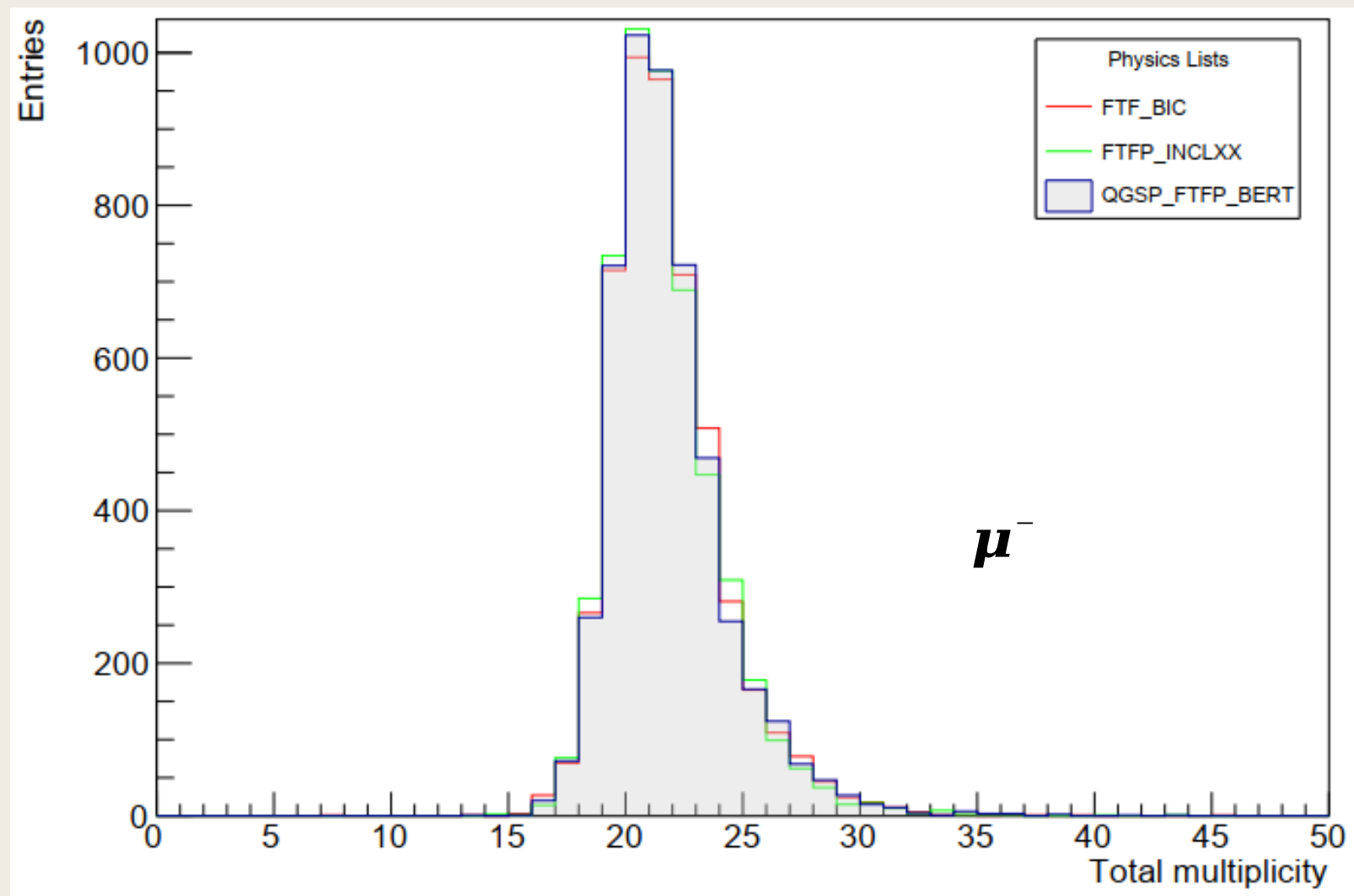
**Множественность
частиц в хите**

(5000 events)

**Референсная
модель
выделена серым**

**Среднее взвешенное
множественности хи
тов**

FTF_BIC	22.3
FTF_INCLX X	22.243
QGSP_FTFP _BERT	22.3114



RESULTS

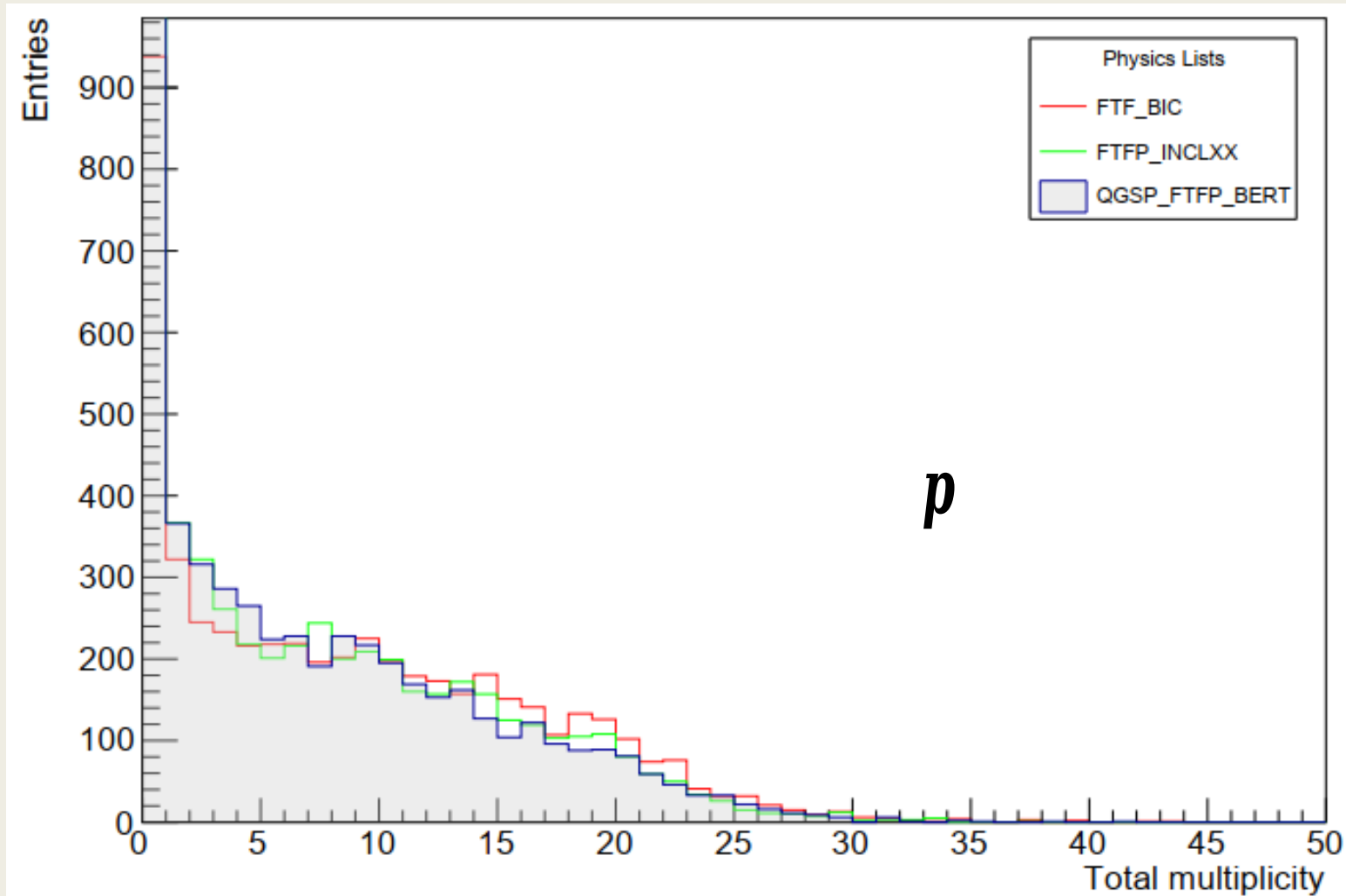
Множественность частиц в хите

(5000 events)

Референсная модель выделена серым

Среднее взвешенное множественности хитов

FTF_BIC	9.4
FTF_INCLXX	8.4
QGSP_FTFP_BERT	8.2



RESULTS

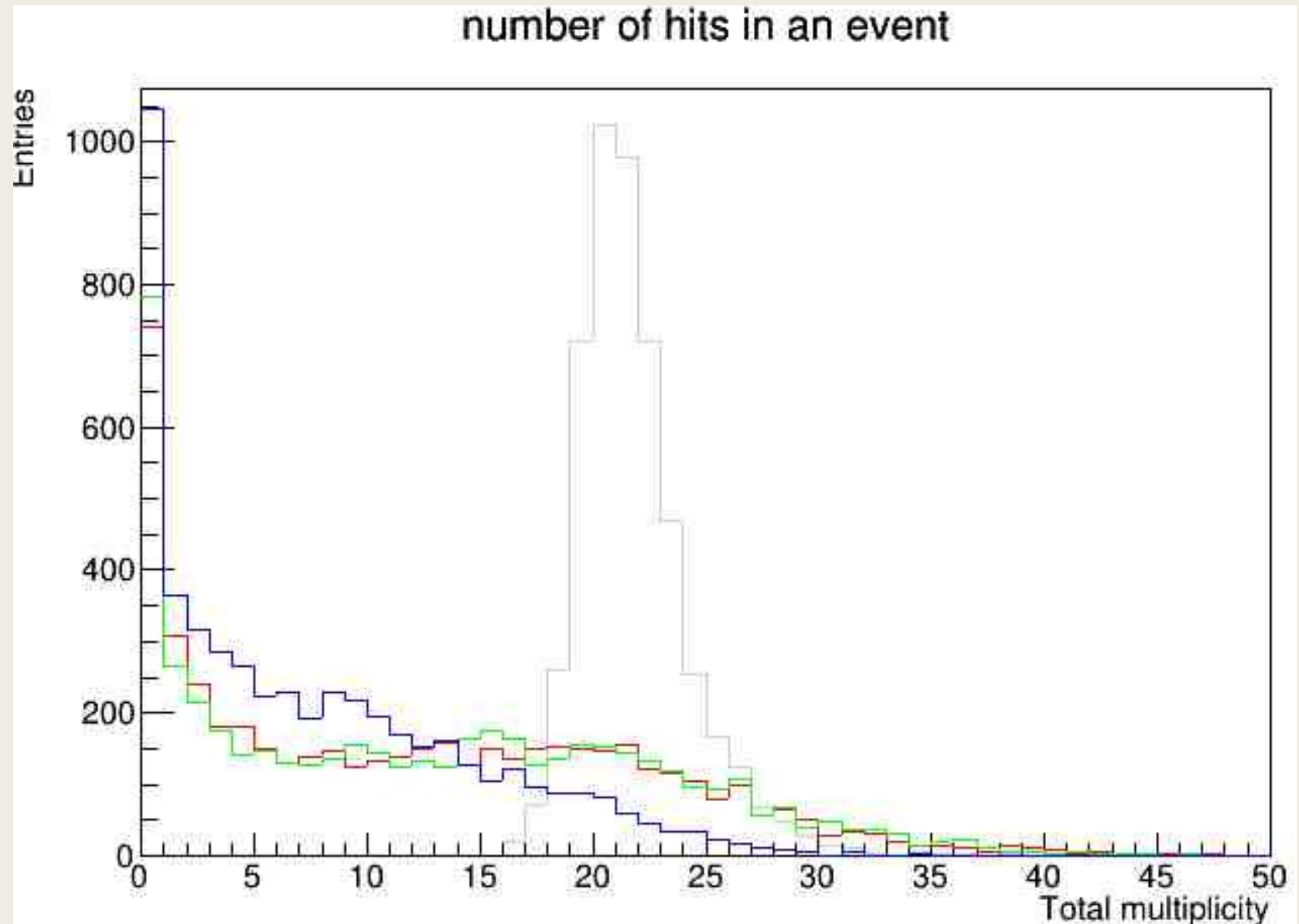
Паттерны отклика RS для разных типов частиц

протон - синий цвет

пи(+)-мезон - зеленый

пи(-)-мезон - красный

мюон (-) - серый



Результаты

Для 5000 сгенерированных событий:

- для всех моделей нет существенной разницы в отклике детектора на протоны;
- для всех моделей нет существенной разницы в отклике детектора на мюоны;
- нет никакой разницы между откликом на пи(+) и пи(-) для референсной модели;
- нет существенной разницы в отклике детектора на пионы для всех моделей, кроме _INCLXX (слабая зависимость от модели);
- существует слабая разница отклике на пи(+) и пи(-) на модель FTFR_VIC и для нее.

Спасибо за внимание!