

**Изучение генерации, симуляции и  
реконструкции процесса  
ассоциированного рождения Z-бозона с  
фотоном в условиях  
эксперимента ATLAS**

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

Выполнила:  
ст. гр. М19-115, Нечаева С.А.

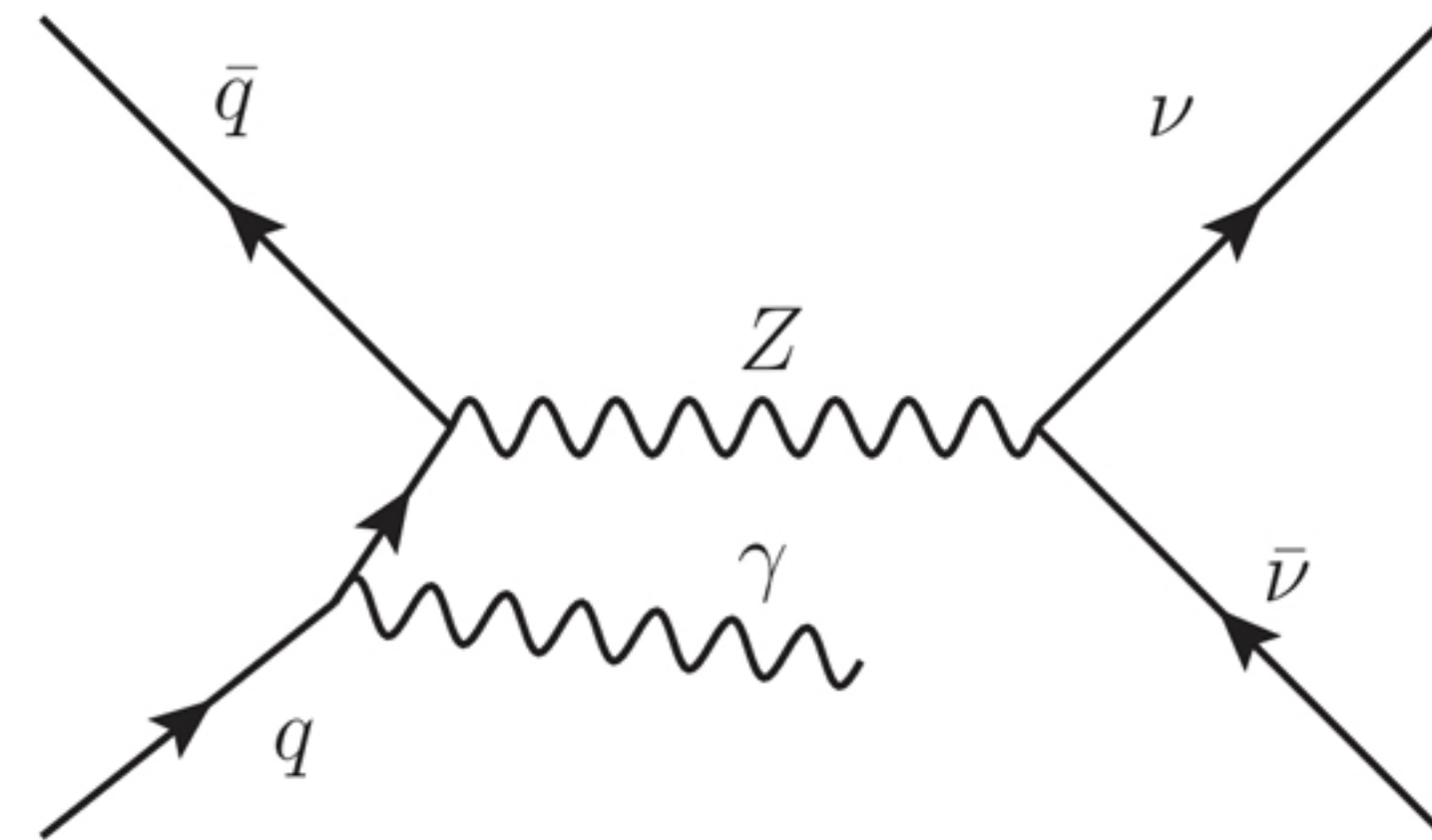
# Цель работы:

- Изучение генерации, симуляции и реконструкции процесса ассоциированного рождения  $Z$ -бозона с фотоном в условиях эксперимента ATLAS
- Проверка границ применимости быстрой симуляции и реконструкции данного процесса с помощью программного пакета Delphes

# Процесс ассоциированного рождения Z-бозона с фотоном

$$pp \rightarrow \nu_l \tilde{\nu}_l + \gamma$$

$$pp \rightarrow \nu_l \tilde{\nu}_l + \gamma + j$$



# Генерация, симуляция и реконструкция процесса

- Генерация: MadGraph5\_aMC@NLO+Pythia8

```
MG5_aMC>generate p p > vl vl a [QCD] @0
```

- Симуляция и реконструкция: Delphes  
(использована готовая модель детектора ATLAS )

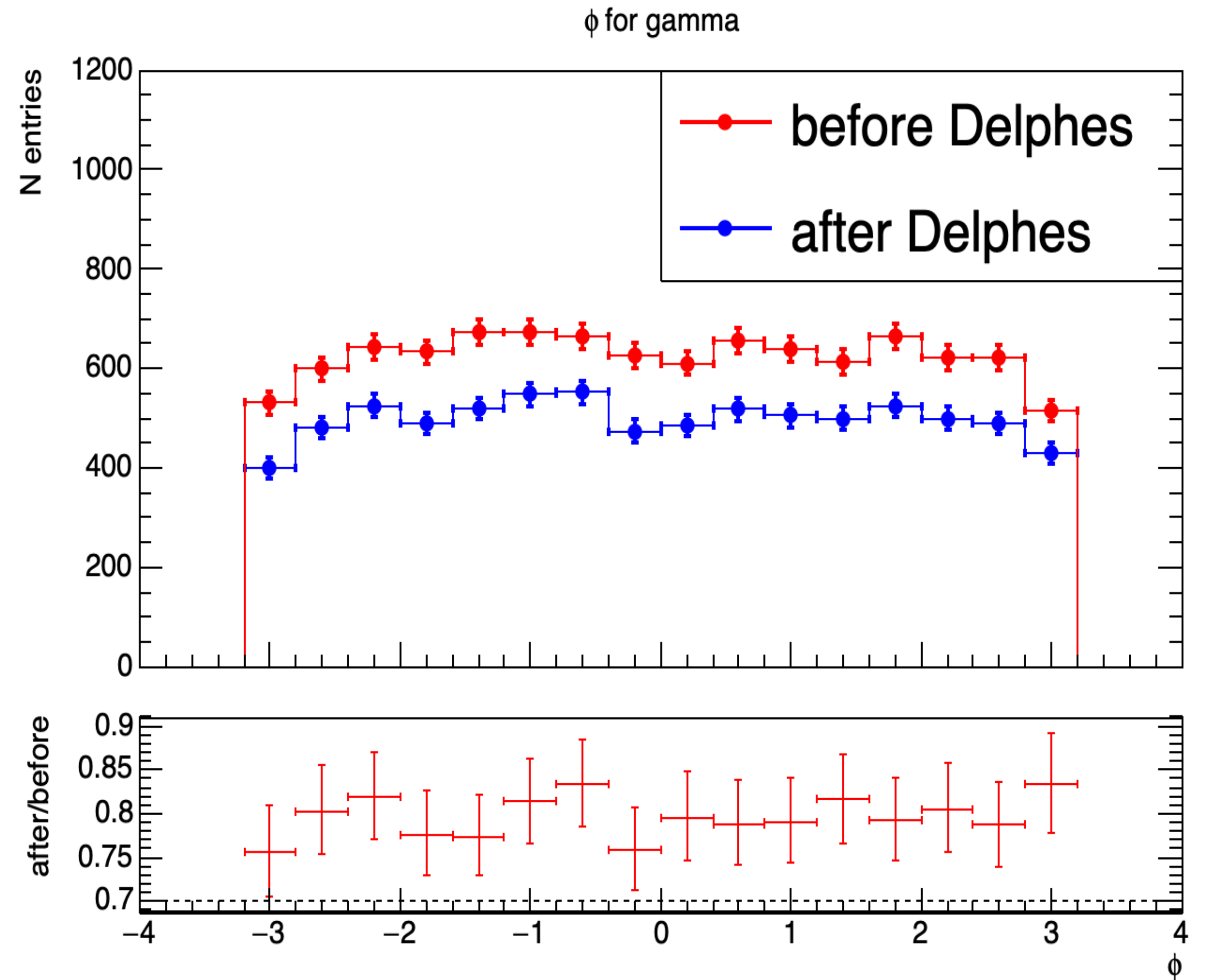
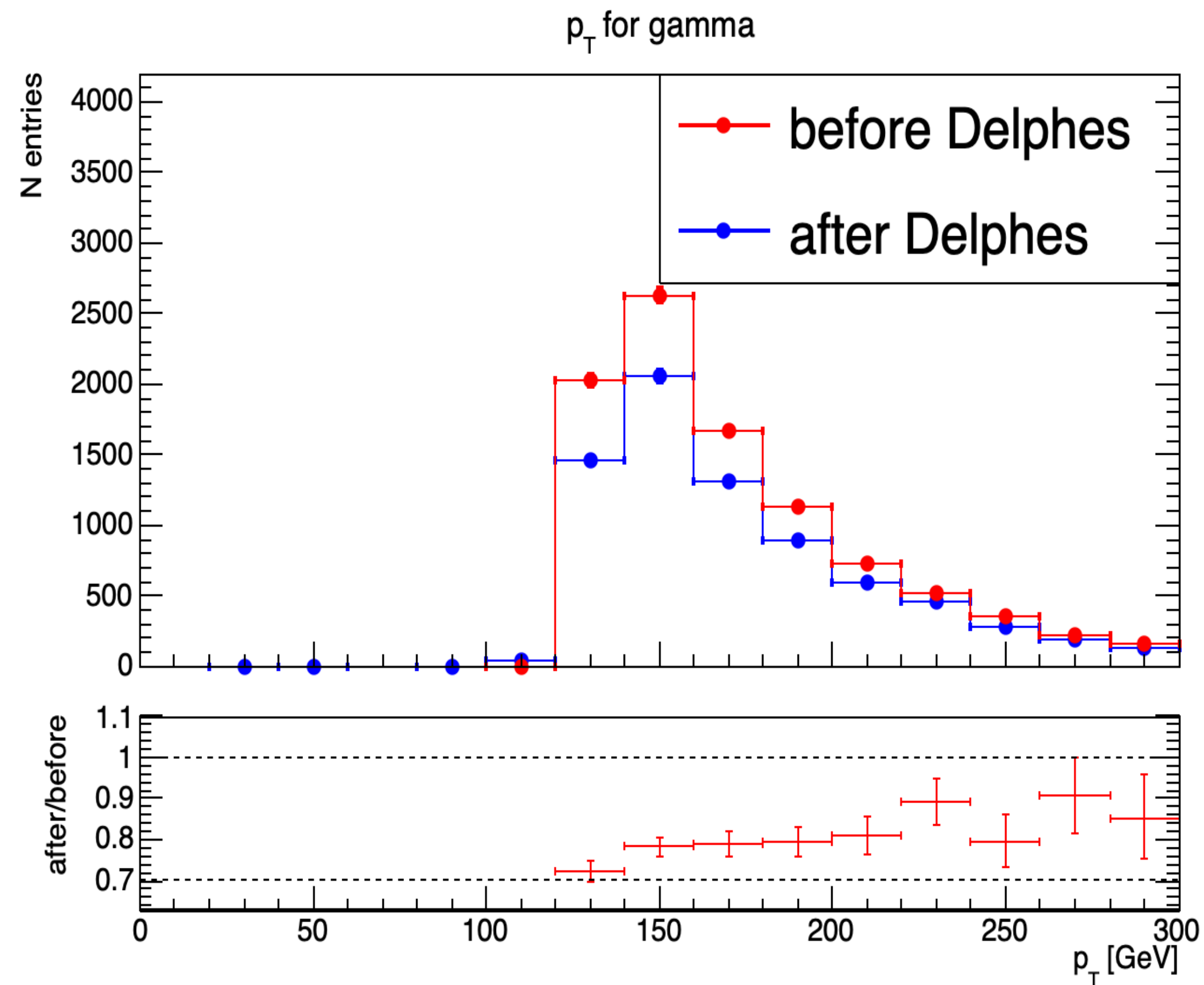
```
MG5_aMC>add process p p > vl vl a j [QCD] @1
```

Параметры генерации (отборы):

- Для струй:  $p_T > 10$  ГэВ,  $|\eta| < 5.5$
- Для фотонов:  $p_T > 130$  ГэВ,  $|\eta| < 3.0$

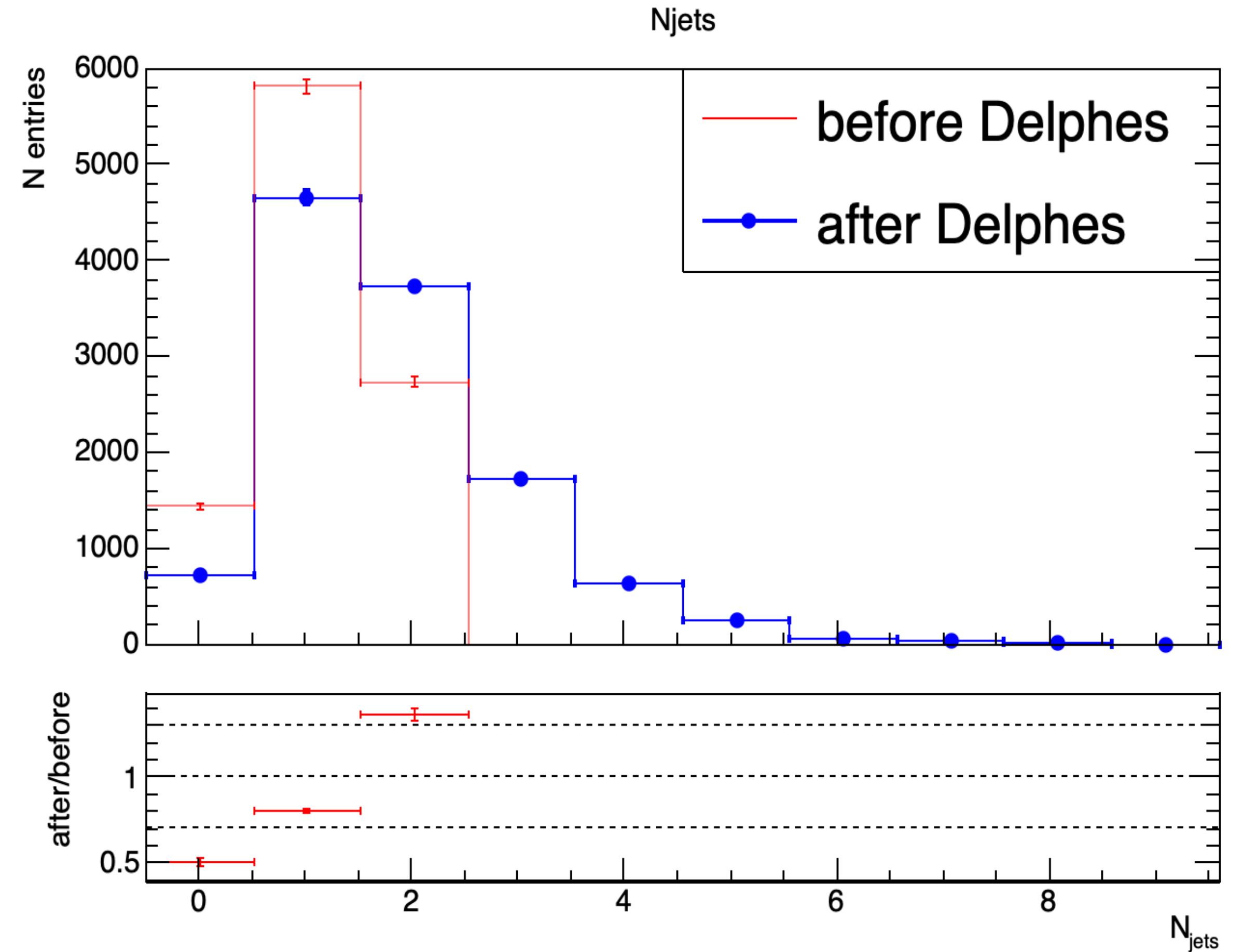
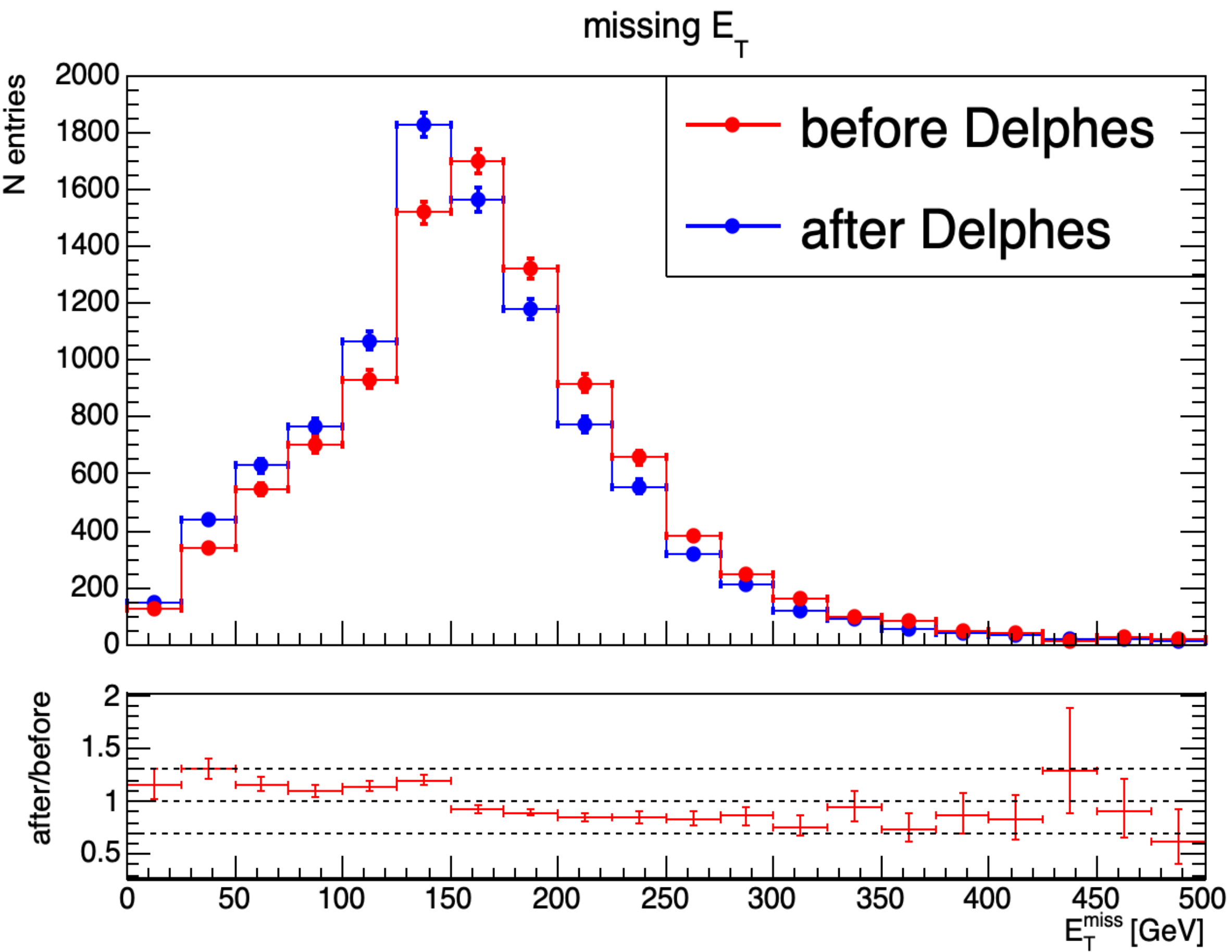
- Моделирование производилось в приближении NLO
- Статистика: 10 000 событий

# Сравнение распределений до и после реконструкции



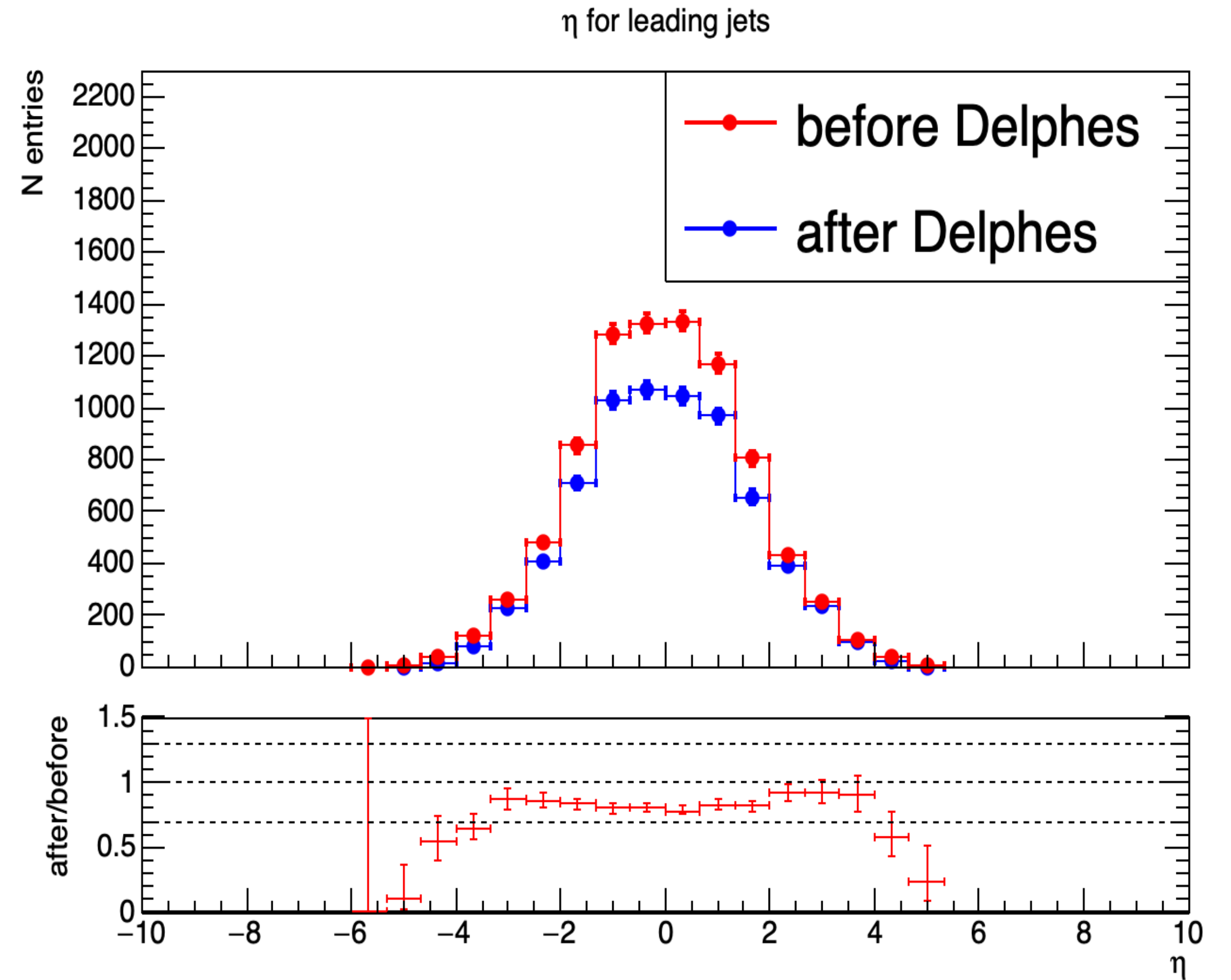
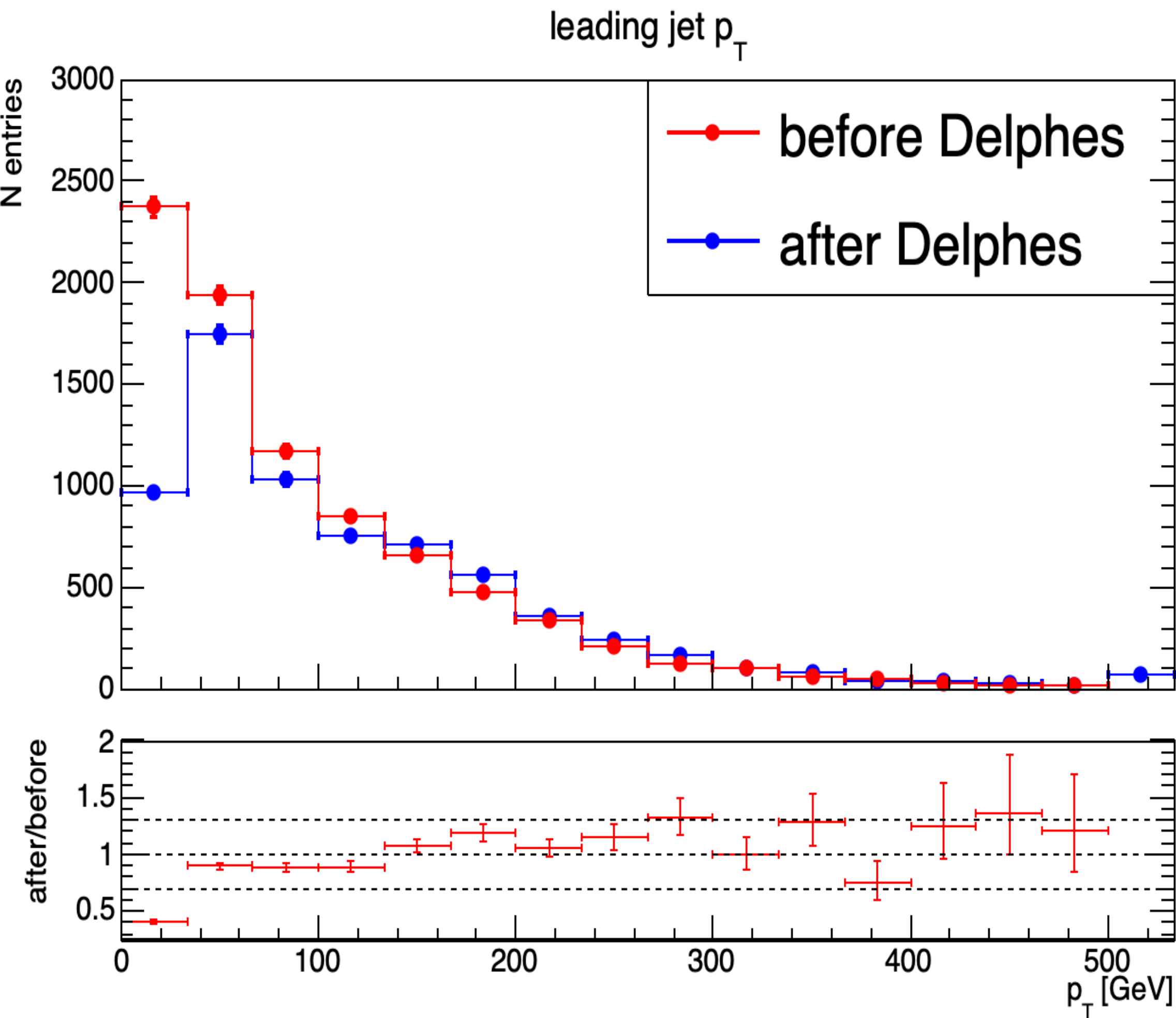
Форма распределений совпадают с генераторными, эффективность реконструкции совпадает с ожиданиями (~80%)

# Сравнение распределений до и после реконструкции



Форма распределений совпадают с генераторными, эффективность реконструкции совпадает с ожиданиями (~80%)

# Сравнение распределений до и после реконструкции



Форма распределений совпадают с генераторными, эффективность реконструкции совпадает с ожиданиями (~80%)

# Заключение

- Производилось изучение генерации, симуляции и реконструкции процесса ассоциированного рождения Z-бозона с фотоном в условиях эксперимента ATLAS.
- Была произведена генерация этого процесса с использованием Монте-Карло генераторов MadGraph5\_aMC@NLO+Pythia8, быстрая симуляция и реконструкция были выполнены с помощью программного пакета Delphes.
- Было произведено сравнение распределений по основным переменным для струй, фотонов и нейтрино на входе и на выходе симуляции детектора с помощью программного пакета Delphes. Формы распределений после симуляции и реконструкции хорошо совпадают с генераторными. Эффективность реконструкции совпадает с ожиданиями.
- Планируется в дальнейшем произвести аналогичные исследования для программного пакета для моделирования прохождения частиц сквозь вещество GEANT4.