

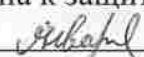
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра ядерной физики**

БУГАЕВСКАЯ
Мария Павловна

**РАДИАЦИОННЫЕ ПОПРАВКИ К НАБЛЮДАЕМЫМ ВЕЛИЧИНАМ
ПРОЦЕССА ДРЕЛЛА-ЯНА ДЛЯ RUN 3 ЭКСПЕРИМЕНТА CMS НА
БОЛЬШОМ АДРОННОМ КОЛЛАЙДЕРЕ**
Дипломная работа

Научный руководитель:
доктор физ.-мат. наук
В.А. Зыкунов

Допущена к защите

«15»  2020 г.

Зав. кафедрой ядерной физики

кандидат физико-математических наук, доцент А.И. Тимошенко

Минск, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Перечень условных обозначений	3
Реферат	4
Введение	7
Глава 1 Эксперимент CMS на БАК. Стандартная модель в физике частиц и высоких энергий. Процесс Дрелла-Яна	9
1.1 Физика на БАК. Эксперимент CMS	9
1.1.1 Физика на БАК	9
1.1.2 Эксперимент CMS	10
1.2 Описание СМ	11
1.3 Процесс Дрелла-Яна. Диаграммная техника Фейнмана	12
1.3.1 Процесс Дрелла-Яна. Основные обозначения	12
1.3.2 Диаграммная техника Фейнмана. Правила Фейнмана	14
Глава 2 Процесс Дрелла-Яна в рамках СМ. Радиационные поправки	17
2.1 Борновское сечение. Основные обозначения	17
2.2 Однопетлевые поправки к сечению процесса Дрелла-Яна	18
2.2.1 Вклад бозонных собственных энергий	19
2.2.2 Вклад вершинных диаграмм	19
2.2.3 Вклад диаграмм с двухбозонным обменом	22
2.2.4 Вклад фотонного и глюонного тормозного излучения	24
2.2.5 Трижды дифференциальное сечение	28
2.3 Система Коллинса-Сопера. Асимметрия вперед-назад	29
Глава 3 Анализ полученных результатов	32
3.1 Описание программы READY	32
3.2 Радиационные поправки для асимметрии вперед-назад процесса Дрелла- Яна для полной энергии 7 ТэВ	33
3.3 Радиационные поправки для сечения и асимметрии вперед-назад процесса Дрелла-Яна для полной энергии 14 ТэВ	34
Заключение	39
Список использованных источников	41

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 43 с., 16 рис., 6 табл., 36 ист.

АСИММЕТРИЯ ВПЕРЕД-НАЗАД, БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР, ОДНОПЕТЛЕВЫЕ РАДИАЦИОННЫЕ ПОПРАВКИ, ПРОЦЕСС ДРЕЛЛА-ЯНА, ЭКСПЕРИМЕНТ CMS, READY, RUN 3.

Объект исследования – процесс Дрелла-Яна.

Предмет исследования – однопетлевые радиационные поправки к наблюдаемым величинам.

Цель работы – используя Fortran-программу READY, получить численные значения однопетлевых поправок к асимметрии вперед-назад процесса Дрелла-Яна в рамках эксперимента CMS на Большом Адронном Коллайдере при энергии коллайдера $\sqrt{S} = 7$ ТэВ (Run 1) и $\sqrt{S} = 14$ ТэВ (Run 3). Провести сравнительный анализ значений асимметрии вперед-назад с экспериментальными данными при $\sqrt{S} = 7$ ТэВ с использованием различных наборов функций партонных распределений. Получить значения относительных однопетлевых поправок для сечения процесса Дрелла-Яна при $\sqrt{S} = 14$ ТэВ и представить их интерпретацию.

Результатом работы стали численные значения относительных однопетлевых поправок для сечения и однопетлевых поправок для асимметрии вперед-назад процесса Дрелла-Яна в рамках эксперимента CMS на Большом Адронном Коллайдере при энергии коллайдера $\sqrt{S} = 7$ ТэВ (Run 1) и $\sqrt{S} = 14$ ТэВ (Run 3).

Практическая польза – полученные результаты могут найти применение при анализе экспериментальных данных, полученных в Run 3 эксперимента CMS на Большом Адронном Коллайдере.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа: 43 с., 16 мал., 6 табл., 36 крын.

АДНАПЕТЛЯВЫЯ РАДЫЯЦЫЙНЫЯ ПАПРАЎКІ, АСІМЕТРЫЯ НАПЕРАД-НАЗАД, ВЯЛІКІ АДРОНЫ КАЛАЙДАРЫ, ПРАЦЭС ДРЭЛА-ЯНА, ЭКСПЕРЫМЕНТ CMS, READY, RUN 3.

Аб'ект даследавання – працэс Дрэла-Яна.

Прадмет даследавання – аднапетлявыя радыяцыйныя папраўкі да назіраных велічынь.

Мэта работы – выкарыстоўваючы Fortran-праграму READY, атрымаць лікавыя значэння аднапетлявых паправак да асіметрыі наперад-назад працэсу Дрэла-Яна ў рамках эксперыменту CMS на Вялікім Адронным Калайдары пры энергіі калайдара $\sqrt{S} = 7$ ТэВ (Run 1) і $\sqrt{S} = 14$ ТэВ (Run 3). Правесці параўнальны аналіз значэнняў асіметрыі наперад-назад з эксперыментальнымі дадзенымі пры $\sqrt{S} = 7$ ТэВ з выкарыстаннем розных набораў функцый партонных размеркаванняў. Атрымаць значэння адносных аднапетлявых паправак для перасеку працэсу Дрэла-Яна пры $\sqrt{S} = 14$ ТэВ і прадставіць іх інтэрпрэтацыю.

Вынікам працы сталі лікавыя значэння адносных аднапетлявых паправак для перасеку і аднапетлявых паправак для асіметрыі наперад-назад працэсу Дрэла-Яна ў рамках эксперыменту CMS на Вялікім Адронным Калайдары пры энергіі калайдара $\sqrt{S} = 7$ ТэВ (Run 1) і $\sqrt{S} = 14$ ТэВ (Run 3).

Практычная карысць – атрыманыя вынікі могуць знайсці прымяненне пры аналізе эксперыментальных дадзеных, атрыманых у Run 3 эксперыменту CMS на Вялікім Адронным Калайдары.

ABSTRACT

Thesis: 43 pp., 16 fig., 6 tab., 36 ref.

CMS EXPERIMENT, DRELL-YAN PROCESS, FORWARD-BACKWARD ASYMMETRY, LARGE HADRON COLLIDER, ONE-LOOP RADIATIVE CORRECTIONS, READY, RUN 3.

The object of research is the Drell-Yan process.

The subject of the study is the next-to-leading order radiative corrections to the observable quantities.

The aim of the work is to obtain numerical values of next-to-leading order corrections to the forward-backward asymmetry of the Drell-Yan process in the CMS experiment at the Large Hadron Collider with collision energy $\sqrt{S} = 7$ TeV (Run 1) and $\sqrt{S} = 14$ TeV (Run 3) using Fortran-program READY. To conduct a comparative analysis of forward-backward asymmetry values with experimental data at $\sqrt{S} = 7$ TeV using different sets of parton distributions functions. To obtain the values of relative one-loop corrections for the cross section of the Drell-Yan process at $\sqrt{S} = 14$ TeV and present their interpretation.

The result of the work is the numerical values of relative next-to-leading order corrections for the cross section and next-to-leading order corrections for the forward-backward asymmetry of the Drell-Yan process in the CMS experiment at the Large Hadron Collider with collision energy $\sqrt{S} = 7$ TeV (Run 1) and $\sqrt{S} = 14$ TeV (Run 3) were obtained.

Practical benefits – the results can be used in the experimental data analysis for Run 3 CMS experiment at the Large Hadron Collider.