

РЕФЕРАТ

Янугь Владислав Николаевич, Поиск проявлений аномального четырехфермионного взаимодействия в процессах с нарушением лептонного аромата в эксперименте CMS на Большом адронном коллайдере.

Дипломная работа 43 с., 31 рис., 5 табл., 8 источников.

Ключевые слова: БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР, НАРУШЕНИЕ ЛЕПТОННОГО АРОМАТА, СВЕТИМОСТЬ ДЕТЕКТОРНОЙ УСТАНОВКИ, ЭФФЕКТИВНОЕ СЕЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, АНАЛИЗ ДАННЫХ, МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО СИГНАЛА

Актуальность работы связана с важностью уточнения параметров Стандартной модели и поиска возможных эффектов «новой физики» на основе данных, получаемых в экспериментах на Большом адронном коллайдере (LHC) в Европейской организации ядерных исследований (CERN). Целью данной работы являлся моделирование сигнальных и фоновых событий рождения пары лептонов различного аромата в кинематических условиях эксперимента CMS и оценка влияния чувствительности детектора в различных кинематических областях; оценка достижимых значений для ограничений на константы аномального взаимодействия в третьем и четвёртом сеансах работы эксперимента CMS на LHC с учётом систематических эффектов детектора; установление новых ограничений на константы аномального взаимодействия на основании имеющихся экспериментальных данных.

В работе проведено моделирование сигнальных и фоновых процессов рождения пары изолированных электрона и мюона. Моделирование производилось при энергии 13.6 ТэВ и интегральной светимости $L_{int} = 300$ и 3000 фб^{-1} с учётом эффективности регистрации и реконструкции частиц в детекторной установке CMS. Установлены достижимые ограничения на ряд констант аномального взаимодействия с нарушением лептонного аромата в рамках эффективной теории поля в третьем сеансе работы эксперимента CMS. Методика отбора событий апробирована на наборе данных ATLAS Open Data. Начат анализ данных третьего сеанса работы эксперимента CMS на основе созданной методики отбора событий.

РЭФЕРАТ

Януть Уладзіслаў Мікалаевіч, Пошук праяў анамальнага чатырхфермионнага ўзаемадзеяння ў працэсах з парушэннем лептоннага водару ў эксперыменце CMS на Вялікім адронным калайдэры.

Дыпломная праца 43 с., 31 мал., 5 табл., 8 крыніц.

Ключавыя словы: ВЯЛІКІ АДРОННЫ КАЛАЙДЭР, ПАРУШЕННЕ ЛЯПТОННАГА ВОДАРУ, СВЯЦІЛЬНАСЦЬ ДЭТЭКТАРНАЙ УСТАНОЎКІ, ЭФЕКТЫЎНЫ ПЕРАСЕК ЎЗАЕМАДЗЕЯННЯ, АНАЛІЗ ДАДЗЕННЫХ, МАДЭЛЯВАННЕ ФІЗІЧНАГА СІГНАЛУ.

Актуальнасць працы звязана з важнасцю ўдакладнення параметраў Стандартнай мадэлі і пошуку магчымых эфектаў «новай фізікі» на аснове дадзеных, што атрымліваюцца ў эксперыментах на Вялікім адронным калайдэры (LHC) у Еўрапейскай арганізацыі ядзерных даследаванняў (CERN).

Мэтай дадзенай працы з'яўляўся мадэляванне сігнальных і фонавых падзей нараджэння пары лептонаў рознага водару ў кінематычных умовах эксперыменту CMS і ацэнка ўплыву адчувальнасці дэтэктара ў розных кінематычных абласцях; ацэнка дасягальных значэнняў для абмежаванняў на канстанты анамальнага ўзаемадзеяння ў трэцім і чацвёртым сеансах працы эксперыменту CMS на LHC з улікам сістэматычных эфектаў дэтэктара; ўсталяванне новых абмежаванняў на канстанты анамальнага ўзаемадзеяння на падставе наяўных эксперыментальных дадзеных.

У працы праведзена мадэляванне сігнальных і фонавых працэсаў нараджэння пары ізаляваных электрона і мюона. Мадэляванне выраблялася пры энергіі 13.6 ТэВ і інтэгральнай свяцільнасці $L_{\text{int}} = 300$ і 3000 фб^{-1} з улікам эфектыўнасці рэгістрацыі і рэканструкцыі часціц у дэтэктарнай ўстаноўцы CMS. Устаноўлены дасягальныя абмежаванні на шэраг канстант анамальнага ўзаемадзеяння з парушэннем лептоннага водару ў рамках эфектыўнай тэорыі поля ў трэцім сеансе працы эксперыменту CMS. Методыка адбору падзей апрабавана на наборы дадзеных ATLAS Open Data. Пачаты аналіз дадзеных трэцяга сеансу працы эксперыменту CMS на аснове створанай методыкі адбору падзей.

ABSTRACT

Yanuts Uladislau Mikalaevich, Search for manifestations of anomalous four-fermion interactions in processes with lepton flavor violation in the CMS experiment at the Large Hadron Collider.

Thesis: 43 pages, 31 figures, 5 tables, 8 references.

Keywords: LARGE HADRON COLLIDER, LEPTON FLAVOR VIOLATION, LUMINOSITY OF THE DETECTOR SETUP, EFFECTIVE INTERACTION CROSS SECTION, DATA ANALYSIS, MODELING OF THE PHYSICAL SIGNAL.

The relevance of the work is associated with the importance of refining the parameters of the Standard Model and searching for possible effects of "new physics" based on data obtained in experiments at the Large Hadron Collider (LHC) at the European Organization for Nuclear Research (CERN).

The aim of this work was to model the signal and background events of lepton pair production of different flavors under the kinematic conditions of the CMS experiment and to assess the impact of the detector's sensitivity in various kinematic regions. The work also includes an evaluation of achievable constraints on the constants of anomalous interaction in the third and fourth sessions of the CMS experiment at LHC, taking into account systematic effects of the detector. New constraints on the constants of anomalous interaction are established based on the available experimental data.

The work includes modeling of signal and background processes of isolated electron and muon pair production. Modeling was carried out at an energy of 13.6 TeV and an integrated luminosity of $L_{int} = 300$ and 3000 fb^{-1} considering the efficiency of particle registration and reconstruction in the CMS detector setup. Achievable constraints on a set of constants of anomalous interaction with violation of lepton flavor are established within the framework of effective field theory in the third session of the CMS experiment. The event selection methodology was tested on the ATLAS Open Data dataset. The analysis of data from the third session of the CMS experiment has been initiated based on the developed event selection methodology.