Реферат дипломной работы

студентки кафедры
ядерной физики
физического факультета БГУ

Петуховой Кристины Владимировны

Руководитель: Старовойтов П.М., н.с. лаборатории физики частиц НИУ «Институт ядерных проблем

Дипломная работа 90 с., 57 рис., 2 табл., 42 источника, 3 прил.

АДРОННАЯ СТРУЯ, АДРОННЫЙ ТАЙЛ-КАЛОРИМЕТР, БОЛЬШОЙ АДРОННЫЙ КОЛЛАЙДЕР, ЖЁСТКИЕ НЕУПРУГИЕ ПРОТОН-ПРОТОННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, КАЛОРИМЕТРИЧЕСКАЯ ЯЧЕЙКА, МЯГКИЕ ПРОТОН-ПРОТОННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, ПРОТОН-ПРОТОННЫЕ СТОЛКНОВЕНИЯ, СВЕТИМОСТЬ, СХЕМА КЛАСТЕРИЗАЦИИ, ТОПОЛОГИЧЕСКИЙ КЛАСТЕР, ШУМ, ATLAS, PILE-UP.

Объекты исследования --- pile-up шум как компонента общего шума в ячейках Тайл-калориметра; схемы топологической кластеризации с разным энергетическим порогом включения в состав калориметрических ячеек.

Цель работы --- установление зависимости pile-up шума от светимости коллайдера и внесении данных о pile-up шуме в базу данных; исследование влияния шума на характеристики топологических кластеров и оценка полезного эффекта от использования более высоких энергетических порогов для включения ячейки в состав топокластера.

Методы исследования: работа с программными пакетами для анализа файлов с данными и предоставления графического результата обработки; написание собственных программ обработки данных; получение файлов для анализа объектов; сравнительный анализ алгоритмов исследования; формализация основных физических зависимостей с учётом технических факторов; анализ зарубежной и отечественной литературы по тематике.

Был измерен полный шум в ячейках адронного Тайл-калориметра и исследовано влияние pile-up шума на характеристики топологических кластеров.

Полученная зависимость уровня шума от количества протон-протонных столкновений может быть применена при разных уровнях светимости коллайдера. Измеренный уровень шума используется как сравнительный параметр при реконструкции адронных струй. Выводы относительно оптимального алгоритма топологической кластеризации могут быть использованы при анализе адронных струй. Предложенная схема топологической кластеризации должна оказаться эффективной для определения адронных струй с точки зрения минимизации pile-up эффектов на измерение энергии восстанавливаемых объектов.

Анализ адронных струй проводится для изучения кварковой структуры протонов, процессов рождения и распада частиц, проявлений Стандартной Модели и Новой Физики.

Данные для выполнения дипломной работы предоставлены Центром физики частиц и высоких энергий, находящимся в составе НИУ «Институт ядерных проблем» Белорусского государственного университета и выполняющим государственную

программу «Конвергенция» в сотрудничестве с коллаборацией ATLAS. Задание выполнялось самостоятельно под контролем и при консультировании научного руководителя и консультанта по работе.

 Дыпломная праца 90 с., 57 мал., 2 табл., 42 крыніцы, 3 дад.

АДРОННЫЯ БРУІ, АДРОННЫ ТАЙЛ-КАЛАРЫМЕТР, ВЯЛІЛІ АДРОННЫ КАЛАЙДЭР, ЖОРСТКІЯ НЯПРУГКІЯ ПРАТОН-ПРАТОННЫЯ ЎЗАЕМАДЗЕЯННІ, КАЛАРЫМЕТРЫЧНАЕ ВОЧКА, МЯККІЯ ПРАТОН-ПРАТОННЫЯ ЎЗАЕМАДЗЕЯННІ, ПРАТОН-ПРАТОННЫЯ СУТЫКНЕННЎЗАЕМАДЗЕЯННІ, СВЯЦІЛЬНАСЦЬ, СХЕМА КЛАСТАРЫЗАЦЫІ, ТАПАЛАГІЧНЫ КЛАСТАР, ШУМ, ATLAS, PILE-UP.

Аб'екты даследавання --- pile-up шум як кампанента агульнага шуму ў вочках Тайл-каларыметра; схемы тапалагічнай кластарызацыі з розным энергетычным парогам уключэння ў склад каларыметрычных вочак.

Мэта працы --- ўсталяванне залежнасці pile-up шуму ад свяцільнасці калайдэра і унясенне дадзеных аб pile-up шуме ў базу даных; даследаванне ўплыву шуму на характарыстыкі тапалагічных кластараў і ацэнка карыснага эфекту ад выкарыстання больш высокіх энергетычных парогаў для ўключэння вочка ў склад топакластара.

Метады даследавання: праца з праграмнымі пакетамі для аналізу файлаў з дадзенымі і падаванне графічнага выніку апрацоўкі; напісанне ўласных праграм апрацоўкі дадзеных; атрыманне файлаў для аналізу аб'ектаў; параўнальны аналіз алгарытмаў даследавання; фармалізацыя асноўных фізічных залежнасцяў з улікам тэхнічных фактараў; аналіз замежнай і айчыннай літаратуры па тэматыцы.

Быў вымераны поўны шум у вочках адроннага Тайл-каларыметра і даследаваны ўплыў pile-up шуму на характарыстыкі тапалагічных кластараў.

Атрыманая залежнасць ўзроўню шуму ад колькасці пратон-пратонны сутыкненняў можа быць прыменена пры розных узроўнях свяцільнасці калайдэра. Вымераны ўзровень шуму выкарыстоўваецца як параўнальны параметр пры рэканструкцыі адронных бруй. Высновы адносна аптымальнага алгарытму тапалагічнай кластарызацыі могуць быць выкарыстаны пры аналізе адронных бруй. Прапанаваная схема тапалагічнай кластарызацыі павінна апынуцца эфектыўнай для вызначэння адронных бруй з пункту гледжання мінімізацыі pile-up эфектаў на вымярэнне энергіі аднаўляльных аб'ектаў.

Аналіз адронных бруй ажыцяўляецца для вывучэння кваркавай структуры пратонаў, працэсаў нараджэння і распаду часціц, праяў Стандартнай Мадэлі і Новай Фізікі.

Дадзеныя для выканання дыпломнай працы пададзены Цэнтрам фізікі часціц і высокіх энергій, які знаходзіцца ў складзе НДУ «Інстытут ядзерных праблем» Беларускага дзяржаўнага універсітэта і выконвае дзяржаўную

праграму «Канвергенцыя» у супрацоўніцтве з калабарацыяй ATLAS. Заданне выконвалася самастойна пад кантролем і пры кансультаванні навуковага кіраўніка і кансультанта па працы.

 Thesis 90 p., 57 fig., 2 tab., 42 sources, 3 appendices.

HADRON JET, HADRON TILE CALORIMETER, LARGE HADRON COLLIDER, HARD INELASTIC PROTON-PROTON INTERACTIONS, CALORIMETER CELL, SOFT INELASTIC PROTON-PROTON INTERACTIONS, PROTON-PROTON COLLISIONS, LUMINOSITY, CLUSTERING SCHEME, TOPOLOGICAL CLUSTER, NOISE, ATLAS, PILE-UP.

Research objects --- Pile-up noise as a part of total noise in the Tile Calo Cells; topological clustering schemes with varying energy thresholds for including a seed Calo Cell in the the Topo Cluster.

Research goals --- determination of Pile-up noise dependency on collider luminosity and Data Base supplement with the found Pile-up noise coefficients; accessment of noise impact on Topo Clusters multiplicity and characteristics and estimation of useful effect resulted by using higher energy thresholds in the clustering scheme.

Research methods: work on data analysis and graphic processing with software packages; writing own data processing programs; receiving files for objects analysis with remote CPUs; comparative analysis of applied algorithms; formalization of basic physical dependences with taking into account technical factors; foreign and domestic literature on the subject analysis.

Total noise in the hadronic Tile Calo Cells was measured; the Pile-up noise effect on Topo Clusters multiplicity and properties was investigated.

The formalized total noise dependency on proton-proton collisions quantity can be applied when luminosity is being changed during Run periods. The measured noise level is used as a comparative parameter during topological clustering. The recommended optimal topological clustering algorithm can be used in hadron Jets analysis. It should be effective for the purpose of hadron jets determination while minimizing Pile-up effects on recoverable objects energy.

The hadron Jets analysis is being carried out in order to study the quark structure of the proton, the processes of particles production and decay, Standard Model manifestations and New Physics effects.

The data for the implementation were given by the Center for particle physics and high energies, which is a part of the NRU "Institute of Nuclear Problems" (Belarusian State University) implementing public program "Convergence" in collaboration with CERN. Tasks were performed on athour's own under supervision and with mentors advice.