



КАТЕДРА “АТОМНА ФИЗИКА”

ТЕЛ. 8161264; ТЕЛ.ФАКС: 862-25-46;
<http://www.atomic.phys.uni-sofia.bg>

Становище

на доц. д-р Леандър Литов

относно дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен „доктор” на **Румяна Милева Хаджийска**, редовна докторантка в катедра „Атомна физика“ на Софийския университет „Св. Климент Охридски“

Тема на дисертационния труд: *Изследвания на събития с два мюона в крайното състояние с детектора CMS*

Румяна Хаджийска постъпи като редовен докторант към катедра Атомна физика в началото на 2010 г. Тя се включи активно в работата на групата по физика на елементарните частици от Физическия факултет, провеждаща изследвания с детектора CMS на ускорителя LHC. Колективът от СУ отговаря за изграждането, експлоатацията и контрола на работата на мюонната системата изградена от камери със съпротивителни плоскости (RPC). Тя покрива площ от над 3300 м² и от нея се чете информация от над 120 000 канала. Една от основните задачи на българските учени е провеждане на експресен анализ на данните набрани от детектора CMS, тяхното сертифициране относно качеството на работа на RPC системата и симулация на отклика на мюонната система. Румяна се включи активно във всички дейности, като много бързо навлезе в тематиката, запозна се в детайли с работата на системата, усвои един изключително сложен и комплексен софтуер. Тя показва отлична базова подготовка в областта на физиката на елементарните частици, завидни умения за използване на различни езици за програмиране, упорство, воля и последователност в решаването на поставените и задачи. Нещо повече, в ред случаи тя беше инициатор и основен двигател в провеждането на различни изследвания. Паралелно с работата свързана с мюонната система, Румяна се включи и в анализа на данни с цел наблюдение на нови тежки краткоживущи резонанси разпадащи се на два мюона. С активната си работа, дълбокото разбиране на решаваните проблеми и постоянното високо качество на извършваните изследвания, тя бързо се утвърди в огромния колектив на колаборацията CMS, като уважаван експерт и надежден колега.

Съдържание на дисертацията: В дисертационният труд са включени изследванията провеждани с детектора CMS, в които докторантката е участвала пряко и има съществен принос в получените резултати. Те могат да бъдат обобщени в три основни направления.

Първото от тях е свързано с определяне на основните характеристики на RPC (работно напрежение, размера на клъстерите, ефективност, ниво на шумове и натоварване на камерите), проследяване на стабилността на тези параметри по време на набора на данни (през периода 2010 – 2012 г.) и предприемане на съответни действия за отстраняване на възникнали проблеми. Тук трябва да включим и огромната работа проведена от докторантката за сертифициране на експерименталните данни.

Второто направление е свързано с моделиране на отклика на RPC системата. Със съществен принос на Румяна беше разработен код за симулиране на отклика на детектора, схема за валидиране на MC модела и MC данните. В процеса на набор на данни, входните параметри за тези симулации бяха обновявани регулярно и съответно валидирани. Тук трябва да отбележим, че резултатите от това моделиране влизат пряко във всички физически резултати публикувани от колаборацията CMS.

Третото направление е свързано с провеждане на анализ на данни с цел търсене на нови тежки резонанси разпадащи се на два мюона. В рамките на различни разширения на стандартния модел на електрослабите и силни взаимодействия се предсказва съществуването на тежки неутрални векторни бозони. Те са краткоживущи и могат да се разпаднат в крайно състояние на два лептона (два електрона, мюона или тау-лептона). Приносите на Румяна са свързани основно с изследване на разпади с два мюона в крайно състояние. Получени са ограничения за съществуване на нови неутрални калибровъчни бозони с маси под определени стойности, както и за Калуца-Клайн възбуждания на гравитона предсказвани от модели с допълнителни измерения от типа на Рандал – Сундрум. Приведените и са предварителни резултати по търсенето на преносители на тензорни взаимодействия.

Актуалност на изследванията: Изследванията провеждани на ускорителя LHC от колаборацията CMS се опитват да отговорят на едни от най-фундаменталните въпроси на съвременната физика. С откритието на бозона на Хигс беше окомплектован Стандартния модел. Извършена е систематична проверка на предсказанията на различни разширения на Стандартния модел, като силно е ограничено параметричното пространство на почти всички модели. Получените резултати са цитирани хиляди пъти. Нобеловата награда за физика за 2013 г. беше дадена на Франсоа Енглер и Питър Хигс въз основа на резултатите получени от експериментите CMS и ATLAS. Това потвърждава изключително високата актуалност на изследванията включени в дисертацията.

Приноси на дисертанта: Личните приноси на Румяна Хаджийска са ясно формулирани в заключителната част на дисертацията. Всички резултати приведени в дисертационния труд са получени с личното участие на докторантката и тя има или съществен или водещ принос в тях. Мога да потвърдя тези приноси не само, като пряк ръководител на докторантката, но и в качеството на председател на борда на институтите на колаборацията RPC CMS. Постъпило е също така и писмо от ръководителя RPC системата проф. Паулучи, потвърждаващо приносите на Румяна Хаджийска.

Научни публикации: Резултатите представени в дисертацията са публикувани в 5 статии в списания с импакт фактор (4 в JINST и 1 в Phys. Lett. B) и са докладвани на 4 конференции и едно работно съвещание на колаборацията CMS. Тези работи са цитирани 30 пъти.

Заключение: Представената дисертация отговаря на всички изисквания на закона за развитие на академичния състав, както и на вътрешните правилници за неговото прилагане на Софийския Университет и Физическия факултет. Считаю, че Румяна Хаджийска е оформен учен с придобити умения да извършва изследвания на най-високо ниво, включително и самостоятелно и напълно заслужава да и бъде присъдена научната и образователна степен „доктор“.

29 март 2014 г.

доц. д-р Леандър Литов
Физически факултет
СУ „Св. Кл. Охридски“