

СТ А Н О В И Щ Е

по конкурс за заемане на академичната длъжност Доцент по специалност 4.1. Физически науки (физика на елементарните частици) обнародван в "Държавен вестник" №93, от 26.11.2019 г., за нуждите на ФзФ на СУ „Св.Кл.Охридски” с единствен кандидат главен асистент д-р Пейчо Стоев Петков от ФзФ на СУ.

Член на научното жури: доц. д-р Пламен Яйджиев, ИЯИЯЕ - БАН

1. Описание на представените материали:

Защитил е дисертация за научната степен „доктор на физическите науки” през 2009 г. Темата на дисертацията напълно съответства на специалността на конкурса:

“Изследване и оптимизиране на характеристиките на камери със съпротивителна плоскост за детектора CMS”.

За участие в конкурса е представил трудове, както следва:

20 публикации в международни списания с импакт фактор:

Physical Rreview Letters – 3 бр.

Journal of Instrumentation – 8 бр.

Physics Letters B – 3 бр.

Nature – 1 бр.

Journal of High Energy Physics – 3 бр.

Nuclear Instruments and Methods A – 2 бр.

Забелязани са 149 цитирания.

Кандидатът изпълнява препоръчителните изисквания на ФзФ на СУ за длъжност доцент.

Изпълнение на минималните национални изисквания по чл. 2б от ЗРАСРБ:

Представените от кандидата публикации по групите от показатели А,В,Г,Д и отчетените точки съответстват на изискванията на правилника на закона и изискванията на ФзФ на СУ.

2. Обща характеристика на научноизследователската, научно-приложната и педагогическата дейност на кандидата

2.1 Обща характеристика на научноизследователската и научно-приложната дейност

Работи от около 18 години в следните направления - Физика на елементарните частици и високите енергии, експерименти във физиката на елементарните частици, детектори във физика на елементарните частици и високите енергии, високопроизводителни изчисления, суперкомпютърни комплекси, моделиране на

взаимодействието на биологични молекули, молекулна динамика, приложения на методи за машинно самообучение.

Като най-обширна дейност с голям принос на кандидата за настоящият конкурс може да бъде посочено

- Разработване и конструиране на RPC за мюонната система на CMS;
- Разработване на тригерна система на тестовия стенд в София;
- Изследване на стабилността на характеристиките на RPC;
- Техническо обслужване и изследване на RPC по време на LS1;
- Събиране на данни с космични лъчи и при сблъсъци на мюони в LHC в периодите 2010- 2012 и 2015-2018;
- Изследване еволюцията във времето на характеристиките на RPC системата.

2.2 Характеристика на педагогическата дейност на кандидата

Чете лекции и води семинари и лабораторни упражнения по:

„Обща физика 8“ за задължителен сп. ККТФ – семинарни занятия

„Ускорители и детектори на йонизиращи лъчения в медицината“ – лекции и семинарни занятия

„Програмиране в UNIX среда“ - лекции

„Програмиране в UNIX среда – практикум“

„Информационни технологии“ – практикум

„Моделиране на взаимодействието на биологични молекули“ – лекции и практически занятия

Водени курсове в МФ на СУ:

„Програмиране в UNIX среда“ избираем за МП „Био и медицинска информатика“ – лекции и практически занятия

Кандидатът изпълнява препоръчителните изисквания на ФзФ на СУ за длъжност доцент.

3. Основни научни и методически приноси

Научни приноси:

Чрез използване на данни основно от мюонната система са поставени горни граници за наблюдаване на редки събития като $V_s^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$ и $V^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$

Оценка на отклонения от фона при търсенето на леки резонанси, разпадащи се на двойки мюони

Измерено е сечението на получаване на адрони, съдържащи b -кварки $\sigma(pp \rightarrow b+X \rightarrow \mu+X^*) = 1.32 \pm 0.01(\text{stat}) \pm 0.30(\text{syst}) \pm 0.15(\text{lumi}) \mu\text{b}$

Оценка на отклонения от фона при търсене на лек псевдоскаларен бозон на Хигс, разпадащ се на двойки мюони

Измерено е сечението $\sigma(pp \rightarrow bbX \rightarrow \mu\mu X^*)$ за получаване на b и анти- b кварки, които се разпадат на двойки мюони в крайно състояние

Оценка на отклонения от фона и при търсенето на бозони на Хигс извън Стандартния модел, които се разпадат двойки леки бозони като в крайно състояние се очакват четири мюона

През 2015 съвместно с колаборацията на експеримента LHCb е публикувано наблюдаването на редкия разпад $B_s^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$ със статистическа значимост пет стандартни отклонения, и на $B^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$ със статистическа значимост три стандартни отклонения

Един от важните физични резултати с водеща роля на мюонната система на CMS, получени след анализиране на данните, събрани през 2015 е поставянето на горна граница от 6.4×10^{-4} на парциалната вероятност за наблюдаване на разпадане на бозона на Хигс на два мюона

Методически приноси:

- През 2010 - 2011г. разработва процедури по сканиране на работните характеристики при промяна на захранващото високо напрежение на камерите със съпротивителна плоскост, което води до по-добра стабилност и хомогенност на работата на RPC системата. През първите три години от нейната работата, частта на работещите канали беше 97.5%, а приносът във „мъртвото време“ на CMS (времето, през което е имало сблъсъци в точката на взаимодействие, но данни не са събирани поради неизправност в CMS) е 1.5%

- По време на планираното техническо спиране на LHC през 2013-2014г. (Long Shutdown 1 – LS1) са отстранени хардуерни проблеми във високоволтовата захранваща система на камерите със съпротивителна плоскост и предната електроника.

- Изследвано е херметичността на газовите процепи на камерите в цилиндричната част на CMS

4. Значимост на приносите за науката

Приносите са в най-голяма степен лично дело на кандидата.

Кандидатът участва със значим принос в:

1. Изследване на характеристиките на RPC прототипи в Бари, Италия, контролни изпитания и измерване на характеристиките им на специално проектирани за целта мюонни телескопи и изработването на мюонен телескоп в ИЯИЯЕ-София с цел измерване на ефективността на камерите.

2. Сертифициране на RPC системата на експеримента CMS чрез събиране на данни от преминаването на космични мюони. Изследване на стабилността на тока, консумиран от RPC и измерване на тяхната ефективност и пространствена разделителна способност. Набор на данни при преминаването на космични мюони. Първият физичен резултат, получен с използване на всички подсистеми на CMS, още преди да започне работата на Големия адронен колайдер (LHC) е отношението на потоците на положително заредени и отрицателно заредени космични мюони при земната повърхност. Измерената стойност $1.2766 \pm 0.0032(\text{stat.}) \pm 0.0032(\text{syst.})$ е най-точна по това време и не зависи от импулса на мюоните за импулси под 100 GeV/c.

3. Измерване на относителното положение на всяка RPC станция по отношение на DT камерите в гф посока, и е определена пространствената разделителна способност на RPC системата. Оптимизиране на стойностите на захранващото напрежение и праговете на предната електроника, а също така подобряване на синхронизацията на сигналите от RPC в цилиндричната част на детектора.

4. Чрез използване на данни основно от мюонната система са определени горни граници за наблюдаване на редки събития като $B_s^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$ и $B^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$, оценка на отклонения от фона при

търсенето на леки резонанси, разпадащи се на двойки мюони, измерено е сечението на получаване на адрони, съдържащи b -кварки $\sigma(pp \rightarrow b+X \rightarrow \mu+X^*) = 1.32 \pm 0.01(\text{stat}) \pm 0.30(\text{syst}) \pm 0.15(\text{lumi}) \mu\text{b}$, оценка на отклонения от фона при търсене на лек псевдоскаларен бозон на Хигс, разпадащ се на двойки мюони, измерено е сечението $\sigma(pp \rightarrow bbX \rightarrow \mu\mu X^*)$ за получаване на b и анти- b кварки, които се разпадат на двойки мюони в крайно състояние, оценка на отклонения от фона при търсенето на бозони на Хигс извън Стандартния модел, които се разпадат двойки леки бозони като в крайно състояние се очакват четири мюона.

5. Един от важните физични резултати с водеща роля на мюонната система на CMS, получени след анализиране на данните, събрани през 2015 е поставянето на горна граница от 6.4×10^{-4} на парциалната вероятност за наблюдаване на разпадане на бозона на Хигс на два мюона.

Критични бележки и препоръки нямам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Представените научни трудове характеризират кандидата по този конкурс главен асистент д-р Пейчо Стоев Петков като изтъкнат български учен-физик, който достойно представя българската физика на елементарните частици пред света /писмо от Г.Пулиезе/. Предвид актуалността, значимостта и международното признание на неговите научни приноси, напълно убедено предлагам главен асистент Пейчо Стоев Петков да заеме академичната длъжност ДОЦЕНТ в професионалното направление 4.1. Физически науки, по специалността: физика на елементарните частици.

01.03.2020 г.

Изготвил: доц. Пламен Яйджиев, ИЯИЯЕ - БАН