

## РЕЦЕНЗИЯ

*по конкурса, обявен съгласно изискванията на ЗРАСРБ за заемане на академичната длъжност "доцент" в професионално направление 4.1 "Физически науки (Физика на елементарните частици)", обнародван в "Държавен вестник" бр. 93/26.11.2019г. за нуждите на ФзФ на СУ "Св. Кл. Охридски"*

кандидат: **гл. ас. д-р Пейчо Стоев Петков** от ФзФ на СУ

рецензент: **проф. дфн Екатерина Христова Христова**, ИЯИЯЕ – БАН

**1. Гл. ас. д-р П. Петков** е единствен кандидат в конкурса. Кандидатът е представил всички необходими документи за конкурса - автобиография, дипломи за висше образование и за образователната степен „доктор”, допълнително споразумение за заемане на длъжността „главен асистент”, справка за покриване на минималните национални изисквания по чл.26 от ЗРАСРБ, списък на публикациите и на цитиранията им, авторска справка и др.

### **2. Биографични данни и професионално израстване:**

**П. Петков** е роден на 03.11.1978г. в гр. Шумен, през 2001г. завършва физика в Софийския Университет „Св. Кл. Охридски” и получава магистърска степен. През същата 2001 година, още като дипломант в ФзФ на СУ, работата на кандидата е забелязана и той е включен към колаборацията CMS -- един от двата най-големи детектора за търсене на нови частици в ЦЕРН. От тогава и до сега дейностите и отговорностите му са тясно свързани с колаборацията CMS и се осъществяват както в София (ФзФ на СУ), така и в Женева (ЦЕРН).

CMS е съкратеното название от “Compact Muon Solenoid” и както подсказва названието основна задача на CMS --детектора е регистриране на нови частици чрез техния разпад на мюони. За идентифициране на мюони се използват 3 типа детектори: дрейфови камери (DT), катодни стрипови камери (cathode strip chambers) (CSC) и камери със съпротивителни плоскости (resistive plate chambers) (RPC). Работата на д-р П. Петков е изцяло свързана с RPC камерите, с които започва работа още като дипломант. Разработването, изграждането и тестването им с космични лъчи преди инсталирането им в CMS детектора са в основата на докторската му дисертация, успешно защитена през 2009г, негов научен ръководител е Леандър Литов. Започва работа 2006г. най-напред на ½ щат както следва: ИЯИЯЕ-БАН, **физик** 2006-2008; Институт по паралелна обработка на информацията, **аналитик по компютърни системи и мрежи**, 2006 – 2007; ФзФ на СУ, **физик**, 2006 – 2009 и на пълен щат 2009-2013, през 2013 е избран за **главен асистент във ФзФ на СУ**.

### 3. Наукометрични данни:

Общ брой научни публикации:

а) в областта на Физиката на елементарните частици и високите енергии: над 692, представен е пълен списък.

б) в областта на Моделирането на взаимодействието с биологични молекули с IF: 8

Общ брой забелязани цитирания: 17451 (без автоцитирания – SCOPUS), h-index: 61 (без автоцитирания – SCOPUS).

Сами по себе си тези показатели са изключително високи и очевидно многократно превишават изискванията за длъжността „доцент”. Това не е чудно, т.к. от 2001г. кандидатът е член на колаборацията CMS - една от най-големите колаборации в ЦЕРН, която провежда най-интересните съвременни експерименти по физика на елементарните частици. Достатъчно е да напомня, че колаборациите CMS и ATLAS получиха престижната награда “The High Energy and Particle Physics Prize” за 2013г. за откриване на Хигс-бозона. Въпреки че, участието на кандидата в CMS е една много добра атестация за него, тя не характеризира неговия принос, тъй като представените публикации и цитати представляват само една интегрална оценка за всичките участници в колаборацията.

### 4. В конкурса кандидатът участва с 20 научни работи публикувани както следва:

- Physical Review 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.

Разпределение на публикациите по квартал на журнала е:

1. Q1 – 17бр.
2. Q2 – 3бр.

Представен е списък от 159 независими цитирания само на 6 от тези работите, с което минималните изисквания по чл.2б от ЗРАСРБ са вече изпълнени. Ще отбележа, че само една от тях има повече от 100 цитирания.

5. Както отбелязах по-горе, тези наукометрични данни още не определят квалификацията и приноса на кандидата, тъй като всички представени публикации са или на RPC-CMS или на CMS колаборация, в които имената на съавторите са изброени на няколко страници. При това са подредени не по приноса на отделните участници, а по азбурен ред на страните

си. Съгласно правилника на ЗРАСРБ, при представяне на публикация с повече от 30 съавтора, както е в случая, кандидатът трябва да има доказан съществен принос за всяка една от тях. Това се доказва по различен начин. В дадения случай се удостоверява с приложеното писмо от ръководителя на RPC проекта д-р Габриела Пуглиезе.

6. Тук ще се спра на **научно-изследователската дейност на кандидата**. Тя е отразена в представените публикации и изложена подробно в неговата авторска справка и се характеризира със солидни познания в областта на детектори на йонизиращи лъчения и компютърно моделиране.

Работите, представени по конкурса, са свързана изцяло с RPC детекторите -- тяхното разработване и въвеждане в експлоатация, инсталирането им в CMS детектора, както и всички дейности, свързани с поддържане на нужните характеристики при набирането на данни, при работа на колайдера. Научните му приноси могат да се разпределят в 3 групи:

1.) публикации на RPC-CMS колаборацията, които касаят работните характеристики на RPC системата: това са работите K1, K2, K4, K13, K14, K15, K19 от представения списък.

2.) публикациите от името на цялата колаборация CMS, които показват работните характеристики на мюонната система като цяло и качеството на реконструирания физични обекти, които се използват по-нататък във физичните анализи, работите K9, K11, K18.

3.) в работите K3, K5, K6, K7, K8, K10, K12, K16, K17, K20 са представени нови резултати смюони в крайното състояние, които не биха били получени без така изградената мюонна система .

7. Ще направя детайлен анализ на персоналното участие на кандидата в **работите, като отбележа съществения принос**, потвърден от ръководителя на RPC проекта д-р Габрела Пулиезе, CMS RPC Project Manager.

а) **Разработване и конструиране на RPC-системите**; Кандидатът участва както в конструирането, сглобяване и тестването, така и в компютърното безпечаване на RPC-детекторите. Камерите със съпротивителна плоскост имат обща разгъната площ около 4000 m<sup>2</sup>, като само в цилиндричната част на CMS има 480 RPC. Те са проектирани, асемблирани и тествани с основното участие на учени от четири италиански и две български групи. Д-р Петков участва в тяхното разработване, въвеждане в експлоатация и всички необходими дейности, за да имат характеристиките нужни за набирането на данни. Изследванията са правени както в Университета в Бари, Италия, така и в София. Резултатите са публикувани в работа K1 на RPC колаборацията.. В нея той има **съществен принос**, както в конструкцията и тестването в Бари и София, така и в тригерната система и софтуерното

обезпечение за тестовите в София. Неговият съществен принос е потвърден и в приложението писмо на Dr. Gabriella Pugliese, University of Bari & INFN, ръководител на CMS RPC проекта. В него се казва: "He was responsible for the plastic scintillators trigger system" и по-нататък " he developed software tools for data quality monitoring before uploading the data in the data base as well as event reconstruction for RPC efficiency measurements for data collected in Sofia."

б) След инсталирането на RPC детекторите в големия CMS детектор, RPC системата е сертифицирана чрез събиране на данни от преминаването на космични мюони, изследвана е стабилността на тока, консумиран от RPC и са измерени тяхната ефективност и пространствена разделителна способност – важно за правилното набиране на данни. Резултатите са публикувани в **K2 и K4**. В тях П. Петков има **съществен принос**, което се потвърждава в писмото на Dr. G. Pugliese - „**When the RPC detectors were installed in CMS experiment, Peicho was involved in the commissioning of the RPC system.**“

в) През 2009 г протон-протонният LHC колайдер е пуснат и започва набиране на данни. Както от самото начало през 2009г., при сблъскване на протонните снопове с енергия 7 TeV, така и при RUN2 през 2015-2018г., когато енергията е 13 TeV, кандидатът участва в набора на данни, като следи и за правилната работа на RPC системата и своевременното отстраняване на възникнали хардуерни проблеми. Работните характеристики през тези периоди са публикувани в **K13, K15 и K19**, а според писмото на Dr. G. Pugliese, кандидатът участва в тях като експерт - „ Later with the starting of LHC, he participated on the data taking as RPC shifter first and then as **RPC Detector OnCall experts**. In those periods, he was in charge to configure and operate the detector and to monitor it during the data taking.“

г) По време на планираното техническо спиране на LHC през 2013-2014г. (Long Shutdown 1 – LS1) като експерт по системата от RPC-детектори д-р Петков участва в идентифициране и отстраняване на хардуерни проблеми във високоволтовата захранваща система на RPC камерите. Последното е публикувано в **K14** на CMS RPC колаборацията, В писмото на G. Pugliese четем; “In the shutdown periods he was involved in the maintenance activities **to repair all failed components** (HV and LV).“

В писмо на Dr. Gabriella Pugliese четем: „ **all publications of the RPC CMS collaboration on performance and properties of the RPC system during the years are made with significant contribution of Peicho Petkov. He is one of the leading persons in our community, extremely reliable and competent scientist**”. Това са работите **K1, K2, K4, K13, K14, K15 и K19**.

През последните години П. Петков отговаря за изследването на влиянието на параметрите на околната среда върху токовете на камерите и анализи свързани с това (т.н. "non-event data analysis" съгласно писмото на Dr. Gabriella Pugliese).

д) Накрая ще добавя няколко думи за получените резултати на LHC. Добрите характеристики на RPC детекторите, отбелязано в CMS публикациите **K9, K11, K18** и постигати с усилията на силната група от български и италиански учени, в която д-р Петков играе важна роля („**significant contribution**“), са решаващи за резултатите получени на CMS детектора. В публикации **K3, K5, K6, K7, K8, K10, K12, K16, K17, K20** са подбрани някои впечатляващи физични резултати с мюони в крайното състояние. Ще отбележа два от тях: През 2011 (**K5**) са получени на порядък по-силни ограничения, а през 2015г. (**K16**) са наблюдавани изключително редките разпади  $B_s^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$  и  $B^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$ . Тези резултати са получени при съвместен анализ на данните от CMS и LHCb колаборациите (LHCb е друга колаборация към LHC специално създадена за търсене на редки B-мезонни разпади). Тези разпади са особено интересни т.к. в Стандартния модел (SM) те са изключително редки и наблюдавани разлики в измерените вероятности за разпад и предсказанията в SM би дало ясни указания за Нова физика. За съжаление, въпреки достигнатата безпрецедентна точност, резултатите са съвместими с фона от SM и няма указания в каква посока да се търси Физика извън SM. Въпреки че до сега нито на CMS, нито на ATLAS нови частици не бяха наблюдавани, бяха получени силни ограничения за много от тях – ограничения за съществуването на нови калибровъчни бозони (**K6, K8**), нови Хиггс бозони (**K12, K17, K20**) и др.

## 8. Педагогическа дейност

Представена е справка от ФзФ на СУ за учебната заетост за учебните 2016/17; 2017/18 и 2018/20 години. Впечатляваща е неговата разнообразна педагогическа дейност и работа със студентите, която започва през 2013 г. с назначаването му за главен асистент във ФзФ на СУ. Чете 3 задължителни и 4 избираеми специализирани курса, като 3 от тях са по компютерно моделиране. Чете курс лекции ”Програмиране в UNIX среда” във ФзФ на СУ, разработва практическите занятия към свършено новия за ФзФ лекционен курс „Моделиране на взаимодействието на биологични молекули”. Ръководител е на 5 дипломни работи, свързани с RPC- детекторите и молекулно моделиране. Горекананото свидетелства за ерудиция във физиката и педагогическите му умения.

## 9. Организационна дейност, участие в договори, конференции и школи:

Признание на авторитета на П. Петков от колегите му е избирането му през 2018г. във Факултетния Съвет на ФзФ на СУ от квотата за нехабилитирани преподаватели.

Признание за неговия професионализъм е участието му в редица договори с ФНИ -- ръководител е на 1, 2011г и член на 6 други, участва и в 1 международен договор, финансиран от ЕК. Договорите са както по тематика на CMS, така и по молекулно моделиране.

Участва в редица школи и конференции. Сред тях ще отбележа само тези, на които **той лично е представял резултатите** от провежданите изследвания -- III Национален конгрес по физически науки, София 2016, Международна конференция по математически методи и модели в биологичните науки, София 2014, Large-scale Molecular Dynamics Simulations on Modular Supercomputing Architecture with GROMACS, HPC, Боровец 2019 и множество работни срещи на колаборация RPC-CMS.

#### • ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на горните преценки и личните ми впечатления убедено мога да кажа, че **д-р Пейчо Стоев Петков** е един утвърден, на международно ниво, специалист в областта на детекторни системи и компютерно моделиране, който успешно участва в един от най-важните експерименти във физиката на високите енергии в европейския научно-изследователски център ЦЕРН и активно работи със студентите. Той покрива със запас критериите за „доцент“, определени от ЗРАСРБ и Правилника на ФзФ на СУ "Св.Кл. Охридски" и убедено предлагам на уважаемото жури да заеме тази длъжност.

София, 07.03.2020г.

Рецензент: 

/проф. дфн Екатерина Христова/