

НАУЧНОМ ВЕЋУ ИНСТИТУТА ЗА ФИЗИКУ

На седници Научног већа Института за физику одржаној 6. 6. 2017. изабрани смо за чланове комисије за реизбор Александре Димитријевске у звање истраживач сарадник. На основу увида у достављени материјал и личног понавања кандидаткиње подносимо следећи

ИЗВЕШТАЈ

Биографски подаци

Александра Димитријевска је рођена 1984. у Бору, Република Србија. Основне студије уписала је 2003. године на Природно-математичком факултету Универзитета у Новом Саду, на смеру дипломирани физичар, а дипломирала је 2010. са просечном оценом 9.96 и оценом 10 на дипломском радом на тему: „*Временска спектроскопија нуклеарних реакција космичких миона*“. Мастер студије завршила је на истом факултету 2011. са просечном оценом 9.94 и радом „*Расподела космичких миона по брзинама*“. Децембра 2011. године уписала је на докторске студије на Физичком факултету Универзитета у Београду, смер физика језгара и честица, где је положила све предвиђене испите. У мају месецу 2017. је на истом факултету на преглед и оцену предала докторску дисертацију под насловом *Measurement of the W boson mass and the calibration of the muon momentum with the ATLAS detector* (Мерење масе W бозона и калибрација импулса миона на детектору АТЛАС). Одбрана докторске дисертације очекује се у наредних неколико месеци. У току школовања била је стипендиста Републичке фондације за развој научног и уметничког подмлатка (2002–2009), добитник школарине *EFG Eurobank* за најбоље студенте државних факултета у Србији (2010), као и стипендиста Фонда за младе таленте Републике Србије (2010/11). Од 1. децембра 2011. године запослена је у Лабораторији за физику високих енергија Института за физику, а од 17.6. 2014. је у звању истраживач сарадник. Ангажована је на пројекту Министарства просвете, науке и технолошког развоја ОИ171004 „АТЛАС експеримент и физика честица на ЛХЦ енергијама“, и ради на експерименту АТЛАС на Великом сударачу хадрона (ЛХЦ). Учествовала је на следећим школама из физике честица: *Sarajevo School of High Energy Physics*, мај 9 – 13, 2012, Сарајево, Босна и Херцеговина, *CERN Summer Student Programme*, јул – август 2012, ЦЕРН, Швајцарска, *CERN – Fermilab Hadron Collider Physics Summer School*, август–септембар, 2013, ЦЕРН, Швајцарска, *Danube School on Instrumentation in Elementary particle & Nuclear physics*, 8 – 13 септембар, 2014, Нови Сад, Србија. По позиву АТЛАС колаборације кандидаткиња је два пута представљала резултате на међународним конференцијама:

- *LHC Days in Split*, 2014, Хрватска,
- *European Physical Society Conference on High Energy Physics*, 2015, Беч, Аустрија.

Кандидаткиња је неколико година, као предавач и асистент на вежбама, учествовала у организацији *MasterClass* програма за ученике и наставнике средњих школа у Србији под покровитељством *IPPOG (International Particle Physics Outreach Group)*.

Преглед научне активности

Научно-истраживачки рад Александре Димитриевске одвија се у области физике високих енергија, а од 2012. Године учествује на експерименту АТЛАС на Великом сударачу хадрона (ЛХЦ) у ЦЕРН-у. Од септембра 2012. до септембра 2013. године радила је на квалификацији за ауторство, на тему калибрације импулса миона коришћењем догађаја из распада J/ψ резонанце на два миона. На АТЛАС детектору, миони се независно детектују у унутрашњем детектору и мионском спектрометру. Миони настали распадом J/ψ резонанце имају мали трансверзални импулс (око 10 GeV), тако да на њихову реконструкцију највише утичу енергијски губици при проласку кроз калориметре (који се налазе између унутрашњег детектора и мионског спектрометра). Кандидаткиња је дефинисала два метода за корекцију енергијских губитака миона, поређењем реконструисане инваријантне масе J/ψ резонанце и поређењем импулса миона измерених у унутрашњем детектору и мионском спектрометру. Корекција енергијских губитака миона при проласку кроз калориметре је веома значајна за анализу карактеристика Хигсовог бозона у каналу распада на 4 миона, зато што мион најмање енергије одговара миону насталом из распада J/ψ мезона. Након успешно завршеног квалификационог задатка, од 1. септембра 2013. године, Александра Димитриевска је квалификовани аутор радова АТЛАС колаборације.

Основна тема досадашњег истраживачког рада Александре Димитриевске је мерење масе W бозона. За ову студију коришћени су подаци из протон-протон судара прикупљених током 2011. године. Маса W бозона је један од основних параметара Стандардног модела. Прецизна мерења параметара Стандардног модела су кључна за тестирање његове конзистентности испитивања постојања физике која није укључена у Стандардни модел. Тренутна експериментална вредност масе W бозона износи $m_w = 80385 \pm 15$ MeV. Овај резултат је добијен мерењима на Великом електрон-позитрон сударачу (ЛЕП), као и на протон-антипротон сударачу Теватрон.

На АТЛАС детектору маса W бозона је измерена у електронском и мионском каналу распада, где поред лептона, након распада W бозона настаје и неутрино. За постизање прецизности мерења масе мања од 0.01 % неопходна је прецизна реконструкција лептона, као и прецизно одређивање трансверзалног импулса неутрина. Стандардно, трансверзални импулс неутрина се одређује као векторска сума трансверзалне енергије реконструисаних објеката (цетова, електрона, миона, фотона, тау лептона) и енергије у калориметарским ћелијама које нису асоциране ни са једним другим објектом. Међутим, калибрацијом овако дефинисаног трансверзалног импулса неутрина не може се постићи жељена прецизност мерења мање од 0.5%. Стога ја за мерење масе W бозона развијен други алгоритам који се базира на мерењу хадронског узмака. Хадронски узмак представља векторски збир депонованих трансверзалних енергија у свим кластерима ћелија калориметара АТЛАС детектора. На овај начин, трансверзални импулс неутрина постаје изведена величина која је једнака векторском збиру хадронског узмака и трансверзалног импулса лептона. Кандидаткиња је дефинисала метод за калибрацију хадронског узмака заснован на два корака: калибрацији укупне енергетске активности у догађају, и затим коначној калибрацији скале и резолуције самог хадронског узмака коришћењем дилептонских распада Z бозона. Кандидатиња је имала запажену улогу у петогодишњој активности која је резултовала првим мерењем масе W бозона на ЛХЦ-у. Измерена вредност $m_w = 80370 \pm 19$ MeV по прецизности одговара најпрецизнијем појединачном мерењу на експерименту ЦДФ на Теватрону.

Након избора у звање истраживач сарадник, Александра Димитријевска је контрибуирала у два рада, од којих је један објављен у врхунском међународном часопису, а други је у поступку рецензије у врхунском међународном часопису. Конкретан допринос кандидаткиње демонстриран је кроз ауторство у интерним нотама колаборације које прате публикације у часописима, кроз едиторски рад, кроз презентације својих резултата, и резултата целокупне групе за мерење масе W бозона на генералним састанцима, као и кроз предавања по позиву која је кандидаткиња имала на међународним конференцијама. Комплетан списак публикација дат је у прилогу Извештаја.

Закључак

На основу изложеног се види да кандидаткиња испуњава све услове из закона о научно-истраживачкој делатности и Правилника о стицању научно-истраживачких звања за реизбор у звање истраживач сарадник. Стога комисија предлаже научном већу Института за физику да Александру Димитријевску реизабере у звање истраживач сарадник.

Београд,
7. 6. 2017.

др Ненад Врањеш,
научни сарадник, Институт за физику

др Лидија Живковић,
научни саветник, Институт за физику

др Петар Аџић,
редовни професор Физичког факултета

Списак објављених радова

Радови објављени у међународним часописима

1. G. Aad,..., A.Dimitrievska, et al. [ATLAS Collaboration], *Measurement of the W-boson mass in pp collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV with the ATLAS detector*, submitted to Eur. Phys. J. C (2017), arXiv:1701.07240 [hep-ex], импакт фактор 5.084
2. G. Aad,..., A.Dimitrievska, et al. [ATLAS Collaboration], *Measurements of Higgs boson production and couplings in the four-lepton channel in pp collisions at center-of-mass energies of 7 and 8 TeV with the ATLAS detector*, Phys.Rev. D91 (2015) no.1, 012006, arXiv:1408.5191 [hep-ex], IF=4.643.
3. G. Aad,..., A.Dimitrievska, et al. [ATLAS Collaboration], *Measurement of the Higgs boson mass from the $H \rightarrow \gamma \gamma$ and $H \rightarrow ZZ^* \rightarrow 4l$ channels with the ATLAS detector using 25 fb⁻¹ of pp collision data*, Phys.Rev. D90 (2014) no.5, 052004, arXiv:1406.3827 [hep-ex], импакт фактор 4.643
4. G. Aad,..., A.Dimitrievska, et al. [ATLAS Collaboration], *Measurement of the muon reconstruction performance of the ATLAS detector using 2011 and 2012 LHC proton-proton collision data*, Eur.Phys.J. C74 (2014) no.11, 3130, arXiv:1407.3935 [hep-ex], импакт фактор 5.084

Остале референтне публикације АТЛАС колаборације

(доступне на ЦЕРН ЦДС серверу: <https://cds.cern.ch/>)

1. G. Aad,..., A.Dimitrievska, et al. [ATLAS Collaboration], *the measurement of the mass of the W boson at the LHC*, **ATL-PHYS-PUB-2014-15**, <http://cds.cern.ch/record/1956455>
2. G. Aad,..., A.Dimitrievska, et al. [ATLAS Collaboration], *Preliminary results on the muon reconstruction efficiency, momentum resolution, and momentum scale in ATLAS 2012 pp collision data*, **ATLAS-CONF-2013-088**, <https://cds.cern.ch/record/1580207>

Интерне публикације АТЛАС колаборације

(доступне на ЦЕРН ЦДС серверу: <https://cds.cern.ch/>)

1. A. Dimitrievska, N. Vranjes, M. Schott, M. Boonekamp, *Measurement of mW at 7 TeV: Hadronic recoil corrections*, ATL-COM-PHYS-2015-344, 156p, <https://cds.cern.ch/record/2013274/>
2. N. Andari, ..., A. Dimitrievska, ..., N. Vranjes, *Measurement of mW at 7 TeV: W-boson mass measurement*, ATL-COM-PHYS-2014-1569, 186p, <https://cds.cern.ch/record/1976186/>

3. G. Artoni, M. Corradi, A. Dimitrievska, F. Sforza, N. Vranjes, P. Fleischmann, *Muon momentum scale and resolution corrections evaluated with $Z \rightarrow \mu\mu$ and $J/\psi \rightarrow \mu\mu$ decays on Run I ATLAS data*, ATL-COM-MUON-2014-001, 60p, <https://cds.cern.ch/record/1643495/>

4. L. Chevalier, A. Dimitrievska, N. Vranjes, *Muon performance studies using $J/\psi \rightarrow \mu\mu$ at $s = 7$ TeV and $s = 8$ TeV of pp collisions*, ATL-COM-MUON-2013-022, 66p, <https://cds.cern.ch/record/1596789/>

5. T. Auye, ..., A. Dimitrievska, ..., N. Vranjes, et al, *Supporting Document for Higgs papers: Higgs mass measurements and uncertainties in 2012*, ATL-COM-PHYS-2012-1774, 138p, <https://cds.cern.ch/record/1498240/>

Саопштења на међународним и националним скуповима

1. A. Dimitrievska, on behalf of the ATLAS Collaboration, *Precision measurements of Standard Model parameters with the ATLAS detector*, European Physical Society on High Energy Physics, Vienna Austria, 22 - 29 Jul 2015, *PoS EPS-HEP2015 (2015)* pp.332, **ATL-PHYS-PROC-2015-109** <https://cds.cern.ch/record/2058227>

2. A. Dimitrievska, on behalf of the ATLAS Collaboration, *Muon reconstruction performance of the ATLAS detector*, Poster at LHC days in Split, 29.09. – 04.10.2014. Split, Croatia, <https://cds.cern.ch/record/1957574>

3. A. Dimitrievska, „*Muon reconstruction efficiency, momentum scale and resolution in pp collisions at 8 TeV with ATLAS*“, *Poster at 117th LHCC Meeting*, 5 – 6 March 2014. CERN, Switzerland, **ATL-COM-PHYS-2014-163**.

4. A. Димитријевска, Н. Врањеш, „*Карактеристике реконструкције миона ниског импулса на АТЛАС детектору*“, XII Конгрес физичара Србије, Зборник радова, 28. април – 2. мај 2013. Врњачка бања, Србија, Постер у секцији: 2. Физика језгра, елементарних честица и основних интеракција, стр. 185 – 188.