

Прилог 5.

Назив института – факултета који подноси захтев:
Астрономска опсерваторија, Београд

**РЕЗИМЕ ИЗВЕШТАЈА О КАНДИДАТУ ЗА СТИЦАЊЕ НАУЧНОГ
ЗВАЊА**

I Општи подаци о кандидату

Име и презиме: *Наишца Бон*

Година рођења: *1979.*

ЈМБГ:

Назив институције у којој је кандидат стално запослен: *Астрономска
опсерваторија*

Дипломирала: *2004, Математички факултет, Универзитет у Београду*

Магистрирала: *2008, Математички факултет, Универзитет у Београду*

Докторирала: *2011, Ecole Doctorale de Physique et Astrophysique; Université
Claude Bernard; Lyon 1; France*

Постојеће научно звање: *научни сарадник*

Научно звање које се тражи: *виши научни сарадник*

Област науке у којој се тражи звање: *природно-математичке науке*

Грана науке у којој се тражи звање: *астрофизика*

Научна дисциплина у којој се тражи звање: *астрофизика*

Назив научног матичног одбора којем се захтев упућује: *теоретике и
астрономија*

II Датум избора-реизбора у научно звање:

Научни сарадник: *избор 28.12.2012.*

*реизбор 21.10.2019. (2014. године Кандидаткиња је била
целу годину на породичном одсуству, те је имала годину
мировоња стишуса)*

Виши научни сарадник:

III Научно-истраживачки резултати (прилог 1 и 2 правилника):

Категорија	М бодова по раду	Број радова	Укупно М бодова	Нормиран број бодова
M21a	10	3	30	13.6
M21	8	4	32	24.1
M22	5	1	5	5
M23	3	2	6	5.14
M31	3.5	2	7	7
M32	1.5	3	4.5	4.5
M33	1	3	3	2.63
M34	0.5	9	4.5	4.23
M45	1.5	1	1.5	1.5
M51	2	4	8	6.2
M63	0.5	1	0.5	0.2
M64	0.2	1	0.2	0.2

	Услов	Остварено	Нормирано
Укупно	50	102.2	74.2
Обавезни 1: M10+M20+M31+M32+M33+ M41+M42	40	87.5	61.87
Обавезни 2: M11+M12+M21+M22+M23	30	73	47.74

Укупан износ и структура коефицијената М у испуњавају критеријуме за избор у звање виши научни сарадник. Констатујемо да су сви наведени критеријуми у погледу броја бодова за избор у звање ВИШИ НАУЧНИ САРАДНИК испуњени.

IV Квалитативна оцена научног доприноса (прилог 1 правилника):

1. Квалитет научних резултата:

1.1. Значај научних резултата

Кандидаткиња је самостално развила део кода за анализу комплексних спектра активних галактичких језгара, почевши од UlySS (ulyss.univ-lyon1.fr) кода, коришћеног за анализу звезданих популација у галаксијама и звезданих атмосфера. Овај код данас омогућава симултану анализу свих компоненти зрачења, који доприносе интегралном спектру активног галактичког језгра – континуум, емисионе линије, комплексан спектар линија јонизованог гвожђа и спектар звезданих популација у галаксији домаћину. Развијена метода омогућила је врло детаљну и униформну анализу спектра добијених са различитих телескопа у свету, што представља велики напредак у обради података и анализи дугогодишњих посматрања неког објекта на различитим инструментима. Заједно са тимом са којим ради дошла је до открића првог спектроскопски двојног система супермасивних црних рупа, што је објављено крајем 2012. године у међународном часопису изузетне вредности *Astrophysical Journal* (Bon et al, *ApJ* 2012, 759, 118), а до сада је привукло велику пажњу, са преко хиљаду прегледа (видети ADS Labs - metric) и чак 68 цитата, (53 цитата без аутоцитата, видети Google Scholar). Ово откриће је реализовано у нашој земљи и помоћу домаћих ресурса, уз сарадњу колега из Израела, Италије, Русије, Немачке, Шпаније и Сједињених Америчких Држава. У оквиру ових истраживања развијена је и једна нова метода за проналажење кандидата за периодично променљиве активне галаксије, која је објављена 2016. године у међународном часопису изузетне вредности - *Astrophysical Journal Supplement Series* (Bon et al, *ApJS* 2016, 225, 29), у оквиру кога је пронађена периодична променљивост још једног објекта (NGC 5548), који је заправо, најизучаванија активна галаксија, управо због типичности особина и сличности са највећим бројем активних галаксија и квазара. Захваљујући успесима претходно поменута два рада, позвана је да учествује у анализи променљивости у спектрима активне галаксије Акн 120, што је резултовало радом објављеним 2019. године у међународном часопису изузетне вредности - *Astrophysical Journal Supplement Series* (Li et al. 2019, *ApJS*, 241, 33). Ово је потпуно нова област и у свету и код нас, која отвара сасвим нове погледе у изучавању механизма који производе енергије, ових објеката који су најсјајнији објекти у Космосу.

Кандидаткиња се бави и изучавањем гравитационог црвеног помака у спектрима активних галаксија. Наиме, показало се да у случају галаксија са малим инклинацијама, емисиона линија може да буде под јаким утицајем гравитационог помака. Једна од анализа на овој проблематици објављена је 2015. године у часопису категорије M22 (Bon, N. et al. 2015, *Ap&SS*, 360, 41) и до сада има 20 цитата. Кандидаткиња руководи пројектним задатком

“Гравитациони црвени помак у оптичком спектру активних галактичких језгара” на пројекту 176003 “Гравитација и структура космоса на великим скалама”, у оквиру кога је настављен рад на поменутој проблематици.

Такође, Наташа Бон као члан интернационалног тима бави се пионирским радом који тестира могућности коришћења квазара за одређивање удаљености у космосу. Квазари се међусобно врло разликују по својим кинематичким, морфолошким, еволутивним карактеристикама и степену зрачења, које се одражавају на облик и карактеристике њихових спектра. Као такви, представљају сушту супротност стандардним свећама, помоћу којих се мере удаљености у свемиру. Међутим, тим, чији је Кандидаткиња део, успео је да издвоји подтип квазара које одликује врло висока стопа акреције, која може да достигне и максималну теоријску вредност (x_A квазари), такозвану Едингтонову границу стопе акреције. Поменута особина, практично униформна за детектовани подтип квазара, омогућава нам да управо ове квазаре користимо као стандардне свеће у космологији. Из ове студије произашла су два рада у категорији M21 (Bon N. et al. 2020, A&A, 635, 151 и Negrete et al. 2018, A&A, 620, 118).

Кандидаткиња се бави и одређивањем масе црне рупе у центру активних галаксија и анализи њихових радио особина. Као резултат рада на овим тематикама објављени су радови у категорији врхунских међународних часописа - Ganci et al. 2019, A&A, 630, 110 и Marziani et al. 2019, A&A, 627, 88.

1.2. Параметри квалитета часописа

Након покретања избора у звање научни сарадник 2012. године, објавила је 26 библиографских јединица укупне вредности **97.2 поена**, односно **71.4 са нормирањем на број коаутора**, што превазилази број потребних поена за избор у звање Виши научни сарадник. У периоду након одлуке Научног већа о предлогу за стицање звања научни сарадник, Кандидаткиња има три рада објављена у међународним часописима изузетних вредности (M21a), четири рада у врхунским међународним часописима (M21), један рад у истакнутом међународном часопису (M22) и два рада у међународним часописима категорије M23. **Укупан импакт фактор објављених радова од покретања прошлог избора у звање је 58.93.**

Од претходног избора у звање, др Наташа Бон на међународним уповима има 2 предавања по позиву штампана у целини (M31), 5 предавања по позиву штампана у изводу (M32), 6 саопштења категорије M33 (штампана у целини), 9 саопштења категорије M34 (штампаних у изводима).

1.3. Подаци о цитираности

Утицајност научних резултата се исказује кроз цитираност и Хиршов индекс. По анализи на интернет страници Google Scholar др Наташа Бон има Хиршов индекс 10.

Цитати	425
h-index	10
i10-index	10

Кандидаткиња има укупно 425 цитата, од чега 360 од избора у звање научни сарадник.

1.4. Награде

Добитник годишње награде за научни рад младих Астрономске опсерваторије 2013. године.

1.5. Међународна сарадња

Међународне активности Др Наташе Бон обухватају:

- Сарадњу са веома значајним научницима из области галаксија и посебно активних галактичких језгара. Неки од њих представљају најпознатија и најзначајнија имена из области активних галаксија, попут Hagai Netzer (Department of Geosciences, Tel-Aviv University, Израел), Paola Marziani (INAF, Падова, Италија), Alla Sharovalova (Специјална Астрофизичка опсерваторија, Русија), Stefane Komossa (Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Бон, Немачка), Martin Gaskell, Robert Antonucci (University of California, Santa Cruz, USA), Jack Sulentic (Instituto De Astrophysica De Andalucia, Granada, Шпанија), Philippe Prugniel (Observatoire d'Lyон, Француска), Debora Dultzin (институт за астрономију УНАМ у Мексику), Wang, Jian-Min (Key Laboratory for Particle Astrophysics, Institute of High Energy Physics, Chinese Academy of Sciences) ... У оквиру ових међународних сарадњи Кандидаткиња има објављених 10 радова у категорији M20 – три у међународним часописима изузетне вредности M21a, 4 у категорији M21, један рад у категорији M22 и два рада у категорији M23, као и велики број радова представљених на међународним конференцијама.

- **1.5.1. Учесће на међународним пројектима:**
 - пројекат билатералне сарадње са Француском “Павле Савић” (2006-2007)
 - COST-MP0905 “Black Holes in a Violent Universe” (2010-2014)
 - COST-CA16104 „Gravitational waves, black holes and fundamental physics“ (2016-)

1.5.2. Студијски боравац

- Током десетак студијских боравака у трајању од једног до три месеца на опсерваторији у Лиону, у Француској, под менторством професора Филипа Пруњела, Кандидаткиња је радила на изучавању звезданих популација у галаксијама, што је била тема њене докторске дисертације.

2. Ангажованост у развоју услова за научни рад, образовању и формирању научних кадрова:

2.1. Педагошки рад:

У току тромесечне посете мастер студента Валерија Ганџија (Valerio Ganci) из Падове Астрономској опсерваторији у Београду, Кандидаткиња је учествовала у анализи квазара са различитим особинама у радио домену, и њиховој систематизацији на “главном низу квазара” у зависности од радио луминозности, из чега је произашао заједнички рад у категорији M21 (Ganci et al. 2019, A&A, 630, 110).

Држала је семинаре и предавања на Катедри за Астрономију у Београду, и Лионској опсерваторији у Француској.

2.2. Уреднички рад

Учествује у уређивачком одбору специјалног издања “Quasars in Cosmology” у оквиру часописа “Frontiers in Astronomy and Space Sciencies”.

3. Учесће у пројектима, потпројектима и пројектним задацима

3.1. Кандидаткиња је учествовала на следећим пројектима:

1. пројекат 146007 Министарства просвете и заштите животне средине Републике Србије “Инверзни проблеми у астрофизици: интерферометрија и спектрофотометрија” (2005. године)

2. пројекат 146002 Министарства просвете и заштите животне средине Републике Србије “Астрофизичка спектроскопија вангалактичких објеката” (2006-2010)
3. пројекат 176001 Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије “Астрофизичка спектроскопија вангалактичких објеката” (2011 -2019)
4. пројекат 176003 Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије “Гравитација и структура космоса на великим скалама” (2011 - 2019)
5. пројекат билатералне сарадње са Француском “Павле Савић” (2006-2007)
6. COST-MP0905 “Black Holes in a Violent Universe” (2010-2014)
7. COST-CA16104 „Gravitational waves, black holes and fundamental physics“ (2016-)

3.2. Руковођење пројектима, потпројектима и задацима:

Од јануара 2018. кандидаткиња успешно руководи пројектним задатком “Гравитациони црвени помак у оптичком спектру активних галактичких језгара” у оквиру пројекта 176003.

4 .Активност у научним и научно-стручним друштвима

4.1. Чланство у научним друштвима:

1. Међународна Астрономска Унија (International Astronomical Union - IAU)
2. Друштво астронома Србије
3. Европско астрономско друштво (European Astronomical Society)

4.2. Чланство у Научним комитетима на међународним научним скуповима:

1. European Week of Astronomy and Space Science (EWASS), *The annual meeting of the European Astronomical Society*, 24 – 28 Јун 2019, Лион, Француска
2. XI међународне Српско-Бугарске конференције астронома, 14-18. мај, 2018, Белоградчик, Бугарска
3. II Workshop on Astrophysical Spectroscopy, Октобар 9 - 13, 2013, Врујци, Србија

4.3. Чланство у Организационим комитетима на међународним конференцијама:

1. Као **секретар** учествовала је у организацији међународне X Српско- Бугарске конференције, одржане у Београду маја 2016. године.
2. Као **ко-председник локалног организационог комитета (ЛОК-а)** учествовала је у организацији међународне конференције “XI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics”, одржане у августу 2017. године у Шапцу.
3. Учествовала је у организацији међународних конференција **као члан ЛОК-а** :
 - “9th Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics,” Бања Ковиљача, Србија, мај 13-17, 2013
 - “10h Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics”, Сребрно језеро, Србија, јун 15-19, 2015

4.4. Од претходног избора презентовала је своје радове на следећим скуповима:

- 26th Summer School and International Symposium on the Physics of Ionized Gases – SPIG, август 27-31, 2012, Зрењанин, Србија
- II Workshop on Astrophysical Spectroscopy, октобар 9 - 13, 2013, Бања Врујци
- “10h Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics”, јун 15-19, 2015, Сребрно језеро,
- X Српско-Бугарска конференција, мај 2016, Београд
- „Quasars at All Cosmic Epoches“, април 2-7. 2017. Падова, Италија
- “XI Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics”, август 2017, Шабац
- “9th Serbian Conference on Spectral Line Shapes in Astrophysics,” мај 13-17, 2013, Бања Ковиљача, Србија

5. Утицај научних резултата

О научном значају публикација резултата Наташе Бон сведочи и позитивно навођење њених радова у часописима, тезама и монографијама којих је до сада било више од 420, а од покретања у звање научни сарадник 360 пута. Кандидаткиња има Хиршов индекс $h=10$.

6. Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

Кандидаткиња је самостално развила део кода за анализу комплексних спектра активних галактичких језгара, почевши од UlySS (ulyss.univ-lyon1.fr) кода, коришћеног за анализу звезданих популација у галаксијама и звезданих атмосфера. Овај код данас омогућава симултану анализу свих компоненти зрачења, који доприносе интегралном спектру активног галактичког језгра, а чине га континуум, емисионе линије, комплексан спектар линија јонизованог гвожђа и спектар звезданих популација у галаксији домаћину. Развијена метода омогућила је врло детаљну и униформну анализу спектра добијених са различитих телескопа у свету, што представља велики напредак у обради података и анализи дугогодишњих посматрања неког објекта на различитим инструментима. Овакве анализе довеле су до открића првих спектроскопски двојних супер-масивних црних рупа у центрима активних галаксија. Резултати су објављени у међународним часописима изузетне вредности (M21a, видети у прилогу). Такође, применом симултане анализа зрачења свих компоненти спектра АГЈ, Кандидаткиња је допринела узорковању квазара који могу да се користе у мерењу удаљеност у космосу, што представља пионирски рад у овој области.

Применом поменуте методе др Наташа Бон изучава помаке спектралних линија, а пре свега услове за настанак гравитационог црвеног помака. У том циљу води пројектни задатак “Гравитациони црвени помак у оптичком спектру активних галактичких језгара” у оквиру пројекта 176003 “Гравитација и структура космоса на великим скалама”.

**МИНИМАЛНИ КВАНТИТАТИВНИ ЗАХТЕВИ ЗА СТИЦАЊЕ ПОЈЕДИНАЧНИХ
НАУЧНИХ ЗВАЊА**

За природно-математичке и медицинске струке

		Неопходн ^о XX=	Остварено бодова	Нормирана вредност остварених бодова
Научни сарадник	Укупно	16		
	$M_{10}+M_{20}+M_{31}+M_{32}+M_{33}$ $M_{41}+M_{42} \geq$	10		
	$M_{11}+M_{12}+M_{21}+M_{22}$ $M_{23}+M_{24} \geq$	5		
Виши научни сарадник	Укупно	50	102.2	74.2
	$M_{10}+M_{20}+M_{31}+M_{32}+M_{33}$ $+M_{41}+M_{42}+M_{90}$	40	87.5	61.87
	$M_{11}+M_{12}+M_{21}+M_{22}+$ M_{23}	30	73	47.74
Научни саветник	Укупно	65		
	$M_{10}+M_{20}+M_{31}+M_{32}+M_{33}$ $+M_{41}+M_{42}+M_{90}$	50		
	$M_{11}+M_{12}+M_{21}+M_{22}+$ M_{23}	35		

V Оцена комисије о научном доприносу кандидата са образложењем:

На основу анализе поднетог материјала као и на основу личног познавања Кандидата, Комисија је сагласна да је Др Наташа Бон остварила оригиналне научне резултате из области активних галактичких језгара, које је објавила у водећим астрономским међународним часописима и саопштила на већем броју међународних скупова. Изразити допринос Кандидаткиње представља метода коју је развила за процену удела звезданих популација спектрима активних галактичких језгара, што значајно побољшава њихову анализу. По броју и категорији објављених радова, Кандидаткиња у потпуности испуњава све услове за избор у звање *виши научни сарадник* предвиђене „Правилником о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача“ Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, а прегледом осталих активности Кандидата, констатовали смо да испуњава и све неопходне квалитативне услове.

Имајући у виду све претходно изложено предлажемо Научном већу Астрономске опсерваторије у Београду да донесе одлуку о прихватању предлога за ИЗБОР др Наташе Бон у звање **ВИШИ НАУЧНИ САРАДНИК.**

ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ



др Лука Ч. Поповић

научни саветник

Астрономске опсерваторије у Београду