

## РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“  
в професионално направление 4.1 Физически науки (Астрономия и астрофизика)  
за нуждите на Софийски университет „Св. Климент Охридски“ (СУ),  
Физически Факултет, обявен в ДВ бр. 54 от 29.06.2021 г.

Рецензията е изготвена от: Проф. Цветан Борисов Георгиев, д. физ. н., Нов български университет, в качеството му на член на научното жури по ПН 4.1 Физически науки (Астрономия и астрофизика) за конкурса съгласно Заповед РД 38-370 от 21.07.2021 г. на Ректора на Софийския университет.

За участие в обявения конкурс е подал документи **единствен кандидат**:  
Гл. ас д-р Владимир Веселинов Божилов, Софийски университет, Физически факултет.

### I. Общо описание на представените материали

#### 1. Данни за кандидатурата

Представените по конкурса документи от кандидата съответстват на изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и [Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“](#) (ПУРПНСЗАДСУ).

Кандидатът, д-р Божилов, с *h*-индекс 8, е представил списък от 22 избрани статии. За участие в конкурса са включени 17 статии, [6—22], всички публикувани в международни научни издания с JR или SJR. Сред тях са, напр., 9 в Mon. Not. Roy. Astron. Soc. (MNRAS, UK) с характерен импакт 5—6 и 1 в Nature с импакт 42. Представени са и 4 служебни бележки, подкрепящи постиженията на кандидата. Те са от Президента на WEBT колаборацията, от ръководителя на Катедра Астрономия, от ръководителя на Проект NDeGRA и от журнала Astronomy and Astrophysics (A&A, EU) относно приета за печат публикация [20].

Д-р Божилов (род. 1986 г.) е завършил 9-та ФЕГ по специалност „Френски език и култура“ (2004 г.). Той е магистър (от 2009 г., с пълно отличие) и доктор по астрофизика и астрономия (от 2014 г.) от Физическия факултет при Софийски университет, с тема „Комуникация на науката“. Д-р Божилов е главен асистент в Катедра Астрономия от 2015 г., а от 2019 г. е член на Факултетния съвет на Физическия факултет. В периода 2015—2021 г. той е преподавал над 10 курса за бакалаври и магистри.

Извън научната и преподавателска дейност, разглеждана по-нататък, д-р Божилов има над 20 впечатляващи научно-обществени и популяризаторски изяви, вкл. носител на Годишна награда за принос в науката на Алма Матер за 2012 г., главен редактор на списание „ВВС Знание“ (2014—2018 г.), национален координатор на обучението по астрономия в България към Международния астрономически съюз (МАС, от 2020 г), национално контактено лице по подпрограма „Европейски научно-изследователски съвет“ на ЕК (от 2017 г.), създател и координатор на планетариума към Детския научен център „Музейко“.

Д-р Божилов е съавтор на две книги: „Архео-логика I: Евристичен подход към свещените символи и знания“ (2009) от Хр. Смоленов, Хр. Михайлов и В. Божилов, както и „Живот и Вселена“ от В. Божилов и К. Нам (2010). Д-р Божилов е бил рецензент на 8-мо издание на учебника „Astronomy Today (2014, Pearson Book). Той е преводач и научен редактор на 10 научно-популярни книги.

Д-р Божилов е ръководил 8 национални научни и научно-образователни проекти, вкл. един, ръководен от него, с принос за Университета в размер на 97 430 лв. Той е участвал и в 11 други проекти.

## **2. Обща характеристика на научните трудове и постижения на кандидата**

Представени са общо 48 научни трудове, вкл. 22 избрани публикации в журналы с JR или SJR (15 Q1, 3 Q2 и 3 други), с 206 независими цитирания. Публикациите са, както следва: 1 в Nature, 9 в MNRAS, 3 в A&A, 1 в Astrophysical J., 2 в J. of Cosmology and Astrophysical Particles, 1 в J. of High Energy Astrophysics и 5 други. Още 8 статии са публикувани в реферирани списания без импакт фактор, а 3 са публикувани пълни текстове на доклади. Има и 16 други публикации. Д-р Божилов е участвал в конференции с 14 доклади и 3 постери.

Д-р Божилов работи главно в международна колаборация по изследвания (фотометрични, спектрални, поляриметрични и всевълнови) на блазари. Тези обекти са най-силно променливите активни галактични ядра. Той има професионални изяви (научни статии) и по проблемите на детектори на частици, образование и преподаване, SETI, организиране на студентска обсерватория и др. Смятам, че всичките му изяви са високо професионални.

Като продължение на гореизложеното, смятам, че:

- а) научните трудове отговарят на минималните национални изисквания (по чл. 2б, ал. 2 и 3 на ЗРАСРБ) и съответно на допълнителните изисквания на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане на академичната длъжност „доцент“ в научната област и професионалното направление на конкурса;
- б) представените от кандидата научни трудове не повтарят такива от предишни процедури за придобиване на научно звание и академична длъжност;

в) няма доказано по законо установения ред плагиатство в представените за конкурса научни трудове.

### **3. Характеристика и оценка на преподавателската дейност на кандидата**

Д-р Божилов има обширна преподавателска дейност. Още като студент той е бил хоноруван преподавател по физика и информатика на английски език в Частно профилрано СУ „Авицена“ (2008—2009 г.). Напоследък, през 2017—2020 г., той е имал над 1000 часа аудиторна и над 1700 часа извънаудиторна заетост. Д-р Божилов е бил титуляр и ко-титуляр на курсове за магистри по Комуникация на астрономията, История на астрономията, Слънчева система и екзопланети, Аерокосмически технологии и др. Той е преподавал на бакалаври и магистри и по Обща астрофизика, Фотометрични методи, Физика на променливите звезди, Астросейсмология, Космология и др., общо над 10 курса. Д-р Божилов има 13 защитили дипломанти.

Д-р Божилов има завидна, дългогодишна и широко обхваната преподавателска, научно-обществена и научно-популяризаторска дейност. Оценявам тази впечатляваща дейност на кандидата като високо професионална.

### **4. Съдържателен анализ на научните и научно-приложните постижения на кандидата, съдържащи се в материалите за участие в конкурса**

Публикации [1—5] са свързани с дисертацията на д-р Божилов и не ги коментирам. Като **хабилитационен труд** са представени 4 статии, [6—9], от 2016—2019 г. Те са публикувани в Nature – 1 и в MNRAS – 3, със 137 независими цитирания. Ето накратко тяхната същност.

6. Larionov V.M. et al. (53 co-authors, Bozhilov is No.15), Exceptional outburst of the blazar CT A 102 in 2012: The GASP-WEBT campaign and its extension, 2016, MNRAS, 461/3, 3047–3056 Cit. 43.

Проведена интензивна международна наблюдателна кампания в оптичния и близкия инфрачервен диапазон, част от международното партньорство GASP-WEBT. В комбинация с предишни непубликувани архивни данни, при продължението на кампанията през есента на 2015 г. е направено сравнение на избухването от 2012 г. с предишния период на активност на блазара, през 2004—2005 г. Намерени са впечатляващи при-лики между поведението на обекта по време на избухването, наблюдаван в оптичния диапазон и в гама-лъчи, като времевата разлика между двете криви на блясъка е от порядъка на един час. Това показва пространствена свързаност на областите на пораждаване на оптичната и на гама-лъчевата емисия. Отношението между оптичния и гама-лъчевия поток отговаря на очакваното от механизма на т.нар. синхротронно обратно Комптъново разсейване.

7. Raiteri C.M. et al. (86 co-authors, Bozhilov is No.11), Blazar spectral variability as explained by a twisted inhomogeneous jet, 2017, Nature, Volume 552, 7685, 374-377. 65 cit.

В резултат от мащабно многовънново изследване е показано, че дългосрочните промени в потока и спектъра на блазара могат да се обяснят най-добре чрез нехомогенна извита релятивистка струя с променяща се във времето ориентация. Предполагено е, че магнитохидродинамични нестабилности или въртене на усуканата струя карат различните области в струята да променят ориентацията си, с което се изменят и съответните им Доплерови фактори. Например мощното оптично избухване на СТА 102 от 2016-2017 г., шест звездни величини, се случва когато съответната излъчваща област се намира под малък ъгъл на зрение. Наблюденията се съгласуват с теоретичните предсказания и това може да бъде прието като допълнително потвърждение на теорията за релятивисткото Доплерово усилване.

8. Carnerero M.I., et al. (70 co-authors, Bozhilov is No.13), Dissecting the long-term emission behaviour of the BL Lac object Mrk 421, 2017, MNRAS, 472/4, 3789–3804. 21 cit.

Проведено е многогодишно многовънново изследване на блазара Mrk 421, извършено от международната колаборация WEBT. Изследвано е поведението на обекта в периода 2007-2015 г., по време на което се наблюдават няколко екстремни избухвания.

Отношението между потока в оптичния, рентгеновия и гама-лъчев диапазон е много променливо. Промените в гама-потока показват добра корелация с оптичните промени, започващи от 2012 г. С помощта на симултантни данни в близката инфрачервена област и оптичния диапазон са получени спектрални разпределения по енергии на обекта. Те показват силна променливост както в потока, така и във формата на спектъра в рентгеновия диапазон. Това подсказва изместване синхротронния пик с фактор около ~50 (по честоти). Интерпретацията на наблюдаваните спектрални промени и изменения в потока са съвместими с модели на релятивистката струя, при които има поне две излъчващи области, които могат да променят ориентацията си спрямо лъча на зрение.

9. D'Ammando F., et al. (99 co-authors, Bozhilov is No.12), Investigating the multiwavelength behaviour of the flat spectrum radio quasar STA 102 during 2013-2017, 2019, MNRAS, 490/4, 5300-5316; 8 cit.

Безпрецедентна гама-лъчева активност с четири основни избухвания е наблюдавана през ноември 2016 г. – февруари 2017 г. Избухванията имат съответстващи събития в близката инфрачервена, в оптичната и в ултравиолетовата област, като върховете са наблюдавани по едно и също време. Открито е съгласие между активността в рентгеновия и гама-лъчевия диапазон. Промените в гама-лъчевия поток показват силна корелация с оптичните промени и сравнима промяна в амплитудата, като не се наблюдава времево забавяне между двата диапазона. Връзката между промяната в гама-лъчевия и оптичния диапазон е в съгласие с геометричния модел, който успешно обяснява нис-коенергийния поток и спектрално поведение на обекта. Това подсказва, че дългосрочните промени в потока се дължат най-вече на изменения на Доплеровия фактор, които се дължат на промени в ъгъла на зрение към излъчващите области. В

такъв случай разликата в поведението в радиодиапазона и при високи енергии следва да се дължи на различните ъгли на зрение спрямо различните области в релятивистката струя, които създават съответното лъчение.

**Другите 13 публикации** за конкурса, [10—22], са за аналогични изследвания на блазари – СТА 102, Мkn 421, BL Lac, 3C 279 и др. Те са еднакви по постановка, методика и резултати. През последните години д-р Божилов продължава да работи активно в рамките на международната колаборация WEBT като специалист по фотометрични изследвания на блазари чрез наблюдения (измервания с модерна апаратуна в Националната обсерватория Рожен), обработка на данни и интерпретация на резултати.

**Личният принос** на д-р Божилов е високопрофесионален, главно във фотометричната част на изследванията. Според писмото от Президента на WEBT Dr. Masimo Villata (INAF-Osservatorio Astrofisico di Torino, Italy) д-р Божилов е изпълнил следните актуални работи в изследванията: провел е оптически наблюдения и обработка на данни, участвал е в оформянето на публикациите и е бил контактна точка между WEBT и Катедра Астрономия. Ръководителят на Катедра Астрономия доц. д-р Евгени Овчаров изразява същото становище, а именно, че д-р Божилов има съществен принос в изследванията и в статиите, свързани с GASP-WEBT и СТА-MAGIC.

Представените на конкурса публикации, главно в международно съавторство, са на предния фронт на съвременната астрофизика. Изследванията са изпълнени с най-добрите наземни и космически технологии. Резултатите са интерпретирани еднозначно и са публикувани в най-авторитетните астрономически журнали.

**Приносите** на д-р Божилов касаят експериментална проверка на нови теории чрез добив на нови знания. Основният резултат се съдържа в заглавието на публикацията в Nature, в статия [7]: „Спектралната променливост на блазара се обяснява чрез усукан нехомогенен джет“.

## **5. Критични бележки и препоръки**

Представените множество импактни публикации несъмнено са били рецензирани строго. Освен това кандидатът има широкообхватна преподавателска и обществена дейност. Нямам забележки и препоръки.

## **6. Лични впечатления за кандидата**

Не познавам д-р Божилов лично, но смятам, че той е отдавна изграден учен, преподавател и общественик.

## 7. Заключение за кандидатурата

След като се запознах с представените в конкурса материали и научни трудове и въз основа на направения анализ на тяхната значимост и съдържащи се в тях научни и научно-приложни приноси, **потвърждавам**, че научните постижения отговарят на изискванията на ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и съответния Правилник на СУ „Св. Климент Охридски“ за заемане от кандидата на академичната длъжност „доцент“/„професор“ в научната област и професионално направление на Конкурса. В частност кандидатът удовлетворява минималните национални изисквания в професионалното направление и не е установено плагиатство в представените по конкурса научни трудове.

Давам своята **положителна** оценка на кандидатурата.

## II. ОБЩО ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на гореизложеното, **препоръчвам** на научното жури да предложи на компетентния орган по избора на Физическия факултет при СУ „Св. Климент Охридски“ да избере **гл. ас д-р Владимир Веселинов Божилов** да заеме академичната длъжност „доцент“ в Професионално направление 4.1 Физически науки (Астрономия и астрофизика).



15.10.2021 г.

Изготвил рецензията: .

(Проф. Цветан Георгиев, д. физ. н.)