

ИНСТИТУТ ПО АСТРОНОМИЯ С НАЦИОНАЛНА  
АСТРОНОМИЧЕСКА ОБСЕРВАТОРИЯ - БАН

Вх. № 588 / 23-10-2019 г.

## РЕЦЕНЗИЯ

на материалите по конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент“ по област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика 4.1. Физически науки, по научна специалност “Хелиофизика” за нуждите на отдел „Слънце и Слънчева система”, по тематика „Активни процеси на Слънцето, звездна активност и планетни системи“, обявен от Институтът по астрономия с Национална астрономическа Обсерватория при БАН

в ДВ бр. 47 от 14 юни 2019г.

с единствен участник гл. ас. д-р Никола Иванов Петров

от проф. д-р Драгомир Вълчев МАРЧЕВ, професор в катедра "Физика и астрономия" на Факултета по природни науки при Шуменския университет „Еп. К. Преславски”

За участие в обявения конкурс е подал документи като единствен участник – гл. ас. д-р Никола Петров, който отговаря на изискванията за заемане на академичната длъжност „доцент“ в Закона за развитието на академичния състав в Република България, Правилника за неговото прилагане и Правилника на БАН.

Представени са всички необходими документи, които съответстват на тематиката на обявения конкурс като: професионална биография, списък на публикациите и копия от самите публикации, справка за цитиранията, справка за минималните изисквани точки по групи показатели за академичната длъжност „доцент“ и др.

### Кратки биографични данни:

Д-р Петров е роден на 02 март 1971 г. Дипломира се като магистър по астрономия през 1996 г. във Физическия факултет на Софийския университет. Получава научната и образователна степен „доктор“ през 2006 г. след защита на дисертация на тема „Фина структура и динамика на спокойните протуберанси. 15см коронограф за НАО-Рожен” в ИА при БАН, София.

От 1997 г. до сега работи в ИА при БАН, като от 2007 г. е ръководител отдел "Наблюдения" в НАО Рожен. От 2010 г. до сега е помощник директор в ИА с НАО Рожен. Научните му интереси от началото на научната му кариера главно са в областта на хелиофизиката, като през последните 10 години паралелно с тази тематика развива успешно и изследвания на променливи звезди и екзопланети. Владее английски и руски езици.

Координатор е на пет международни експедиции за наблюдение на пълно слънчево затъмнение, от 1999 г. до сега.

#### **Характеристика на научните публикации на кандидата:**

Представените 28 публикации за участие в конкурса приемат за рецензиране тъй като не са използвани за придобиване на научната и образователна степен „доктор“. Последната справка (от 15.10.2019) в базата ADS отчита 71 публикации от 1997 г. до сега, като 52 от тях са в реферирани издания. Това показва една сериозна публикационна активност на д-р Петров.

От разглежданите 28 публикации 13 са в списния с IF и 15 с SJR което удовлетворява изискванията на закона за развитие на академичния състав в Република България и допълнителните изисквания на НС при ИА на БАН.

От представената справка за минималните изисквани точки по групи показатели за академичната длъжност „доцент“ ясно се вижда, че кандидатът набира необходимия от закона брой точки по различните показатели, като ги и надхвърля.

Научните интереси на д-р Петров могат формално да се разделят на три направления:

1. Изследване активни процеси на Слънцето;
2. Изследване на W UMa и катаклизмични двойни звезди;
3. Наблюдения и анализ на транзити на екзопланети.

И трите направления хвърлят светлина върху разбирането на интересни процеси като звездна еволюция, загуба на маса и акреция на вещество, приливно взаимодействие между компонентите при двойни звезди, механизмите на еруптивна активност при

---

звездите, формирането и развитието на различни активни зони на Слънцето др. Разбирайки тези процеси всъщност ще разбирате по-добре произхода на обекти и явления като звездни избухвания, звездни магнитни полета, звезден вятър, екзопланети и др. Като цяло това е едно актуално направление в астрономията особено в последните години на бързо развитие на рентгеновата и гама астрономия.

Макар и условно да са разделени в три направления изследванията имат много допирни точки. Процесите ставащи с нашето Слънце, са основа за обяснение на процеси наблздавани и в други звездни системи и изясняване на механизмите на тяхната еволюция. Състоянието на нашето Слънце определя космическо време, което е един от основните климатообразуващите фактори за Земята. От друга страна изучаването на екзопланетите хвърля светлина върху процесите на планетообразуването.

Основните приноси на кандидата в трите направления могат да се синтезират по следния начин. В първото направление са направени изследвания по различни проблеми на спокойните и еруптивни протуберанси по наблюдения, както с телескопа за слънчеви наблюдения в НАО Рожен, така и на наблюдения на колеги от Полша. Създаден е магнитохидродинамичен модел на дестабилизация на протуберансова арка на база изследвания на тънката структура, динамиката и осцилациите на спокойни протуберанси на Слънцето. Установени са времевите профили и динамичните параметри (скорост и ускорение) на височините и хоризонталното изместване на „стъпките“ на седем еруптивни протуберанса, както и връзката им със слънчеви избухвания и/или изхвърляне на коронална маса.

Във второто направление на базата на собствени наблюдения с телескопите в НАО Рожен са определени редица параметри на малко изучени двойни звезди от тип W Uma, като: маса, температура, период, фактор на запълване, радиуси на компонентите и др. Фотометричните наблюдения на променливата WD 1145+017 през 2017 г. водят до откриване на асиметрични транзити с продължителност от 10–50 минути и дълбочина до 50% от максималната яркост. Мониторинга на два от дълбоките минимума за период от 2.5 месеца показва тяхно преместване по фаза. Предложено е физично обяснение на този ефект.

В третото направление екипната работа е довела до моделеране и определяне на параметрите на множество малко изследвани или новооткрити екзопланети. На база разработеният метод за анализ на транзити TAC maker 1.1.0 (Kjurkchieva et al. 2014) и наблюденията осъществени от колегата Петров са публикувани три публикации в реномирани астрономически издания.

Прави добро впечатление, че колегата Петров е маркирал в приносната си справка бъдещите намерения за развитие на неговите изследвания, което само по себе си показва, че той се е формирал като учен способен да развива астрономическото познание в бъдеще.

За апробирането на научните резултати на колегата допринасят и множеството му участия в международни и национални астрономически форуми, на които са изнесени доклади и са представени постери. Само за периода 2014-2019 техният брой е 17.

Получените от д-р Петров научни резултати се оценяват високо от астрономическата колегия, защото всички от забелязаните и документирани цитирания, според ADS, са направени в реномирани международни издания в областта на астрономията.

Значимостта на представените резултати не буди съмнение имайки предвид къде са публикувани те, а именно AJ, PASA, A&AT и RA&A които са реферувани списания със сериозна редакционна колегия от водещи специалисти в тези области.

#### **Участие в научни проекти и програми:**

За периода на работа в ИА при БАН д-р Петров е участвал общо в 9 проекта, като 6 от тях научно-изследователски, което показва една добра проектна активност. Впечатление прави и факта, че на три от проектите д-р Петров е ръководител. Тези участия доказват и способността на кандидата да ръководи и да работи в екип.

#### **Преподавателска дейност:**

Преподавателската дейност на д-р Петров се фокусира основно като хоноруван преподавател по астрономия в Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ от 2014 г. до сега. Като помощник директор на НАО-Рожен той съдейства активно за провеждането на ежегодните астрономически школи и докторантски училища.

Фактът, че колегата Петров е ръководител на 7 успешно защитили дипломанта и консултант на един успешно защитил докторант в областта на хелиофизиката, също е много добра атестация за неговите преподавателски качества. Като утвърдил се специалист в областта на хелиофизиката на колегата несъмнено му предстоят множество преподавателски ангажименти за напред.

**Заключение:**

Постъпилата документация за придобиване на академичната длъжност „доцент“ от гл. ас. д-р Никола Петров е в съответствие с изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, с Правилника за прилагането му и с Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН.

Представените научни трудове за този конкурс на гл. ас. д-р Никола Петров имат безспорни и оригинални авторски приноси и характеризират автора като изграден специалист в областта на хелиофизиката и звездната астрономия.

Гл. ас. д-р Никола Петров има 22 годишен стаж, от който изискуемият от ЗРАСРБ 2 години като главен асистент, който отговаря на областта на висше образование, по която е обявен конкурса.

Това, както и личното ми впечатление (познавам колегата от повече от 20 години), ми дават основание да дам ПОЛОЖИТЕЛНА оценка на кандидата и УБЕДЕНО ДА ПРЕПОРЪЧАМ на почитаемия Научен съвет на ИА при БАН да избере гл. ас. д-р Никола Петров на академичната длъжност „доцент“ по област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, 4.1. Физически науки, по научна специалност “Хелиофизика” за нуждите на отдел „Слънце и Слънчева система”, по тематика „ Активни процеси на Слънцето, звездна активност и планетни системи “.

15.10.2019 г.

Подпис:

/проф. д-р Драгомир Марчев/



## REVIEW

Of the materials related to the contest for the appointment of an "associate professor" in the field of higher education 4. Natural sciences, mathematics and informatics 4.1 Physical sciences, specific specialty "Heliophysics" for the needs of the Department of "Sun and Solar system" on the topic of "Active processes of the Sun, solar activity and planetary systems" announced by the Institute of Astronomy with the National Astronomical Observatory (NAO) Bulgarian Academy of Science (BAS).

Contest was announced in the National Gazette no. 47 on the 14<sup>th</sup> of June 2019 with only applicant: PhD Nikola Ivanov Petrov.

**By Prof. Dr. Dragomir Valchev MARCHEV, from the department of "Physics and Astronomy" with the Shumen University "Bishop Konstantin Preslavsky".**

For the participation in the announced contest Dr. Nikola Petrov has applied as an only candidate and is fully qualified as per the criteria provided by the Law for academics in the Republic of Bulgaria and the criteria announced by BAS.

All the necessary documentation related to the nature of the contest have been presented, like: professional autobiography, a list of all publications the applicant has and a copy of the publications themselves, a reference of all the citations of the publications, a reference for the minimum criteria (points) required for the position of an "associate professor", etc.

### **Brief biographical data:**

Dr. Petrov was born on the 2<sup>nd</sup> of March 1971. He graduated his Master's degree in Astronomy in 1996 at the Faculty of Physics with the Sofia University "st. Kliment Ohridski". He received his Ph.D. in 2006 after defending his doctorate dissertation on the topic of "Fine structure and dynamics of the stable perturbations. 15 cm Coronagraph NAO-Rozhen" with the Astronomical Institute (AI) of Bulgarian Academy of Science (BAS).

Since 1997 until now he has been working in the AI of BAS and as of 2007 he has been managing the department of "Observation" in NAO-Rozhen. Since 2010 he has been an assistant director of the AI with NAO-Rozhen. His interests and contributions in the field of science have been mainly related with Heliophysics and in addition to that in the past 10 years he has been successfully doing research in the fields of variable stars and exoplanets. He is fluent in English and Russian.

Since 1999 he has been a coordinator of 5 national expeditions for observation of full solar eclipses.

### **Characteristics of the scientific publications of the applicant:**

I accept to review the 28 present publications for this contest because they were not used for achieving the doctorate degree of the applicant or in any previous contest. Doing a reference (as of 15.10.2019) in data base of ADS shows 71 publications starting from 1997 until now, 52 of them are in referred publications. This shows serious publication activity of Dr. Petrov.

From the presented 28 publications, 13 are in the scientific journal of IR and 15 are in SJR which is satisfying the requirements given by the Law of Republic of Bulgaria governing the Academics and the requirements given by the AI of BAS.

Doing a reference with the minimum publications criteria appointed by the law for achieving the academic position of "associate professor" shows the applicant is satisfying this requirement and even has much more.

The scientific interests of Dr. Petrov can formally be separated in 3 fields:

1. Studying the active processes of the Sun.
2. Studying W Uma and cataclysmic Binary stars.
3. Observation and analysis of transit of exoplanets.

All three fields shed light in the understanding of some very interesting processes in the stellar evolution, loss of mass and accretion of matter, tidal interaction in the components of Binary stars, mechanisms of eruptive activity in stars, formation and development of active zones in the Sun and others. Understanding these processes will allow us to know the origins of objects and phenomena like, solar eruptions, solar magnetic fields, solar wind, exoplanets and others. Overall this has become a popular field of research in the past several years with the development of X-ray and Gamma Astronomy.

Even though the research can formally be separated in these three fields they have a lot in common. Understanding the processes observed in our Sun is key to understanding the processes observed in other stars or star systems and their evolution. The activity and state of our Sun defines the cosmic weather which is one of the key factors who define the climate on our planet. On the other hand, the study of exoplanets reveals the processes responsible for planet formation.

The applicant's key contribution in the above 3 fields can be summarized in the following way:

In the first field a study has been carefully conducted using observations done in NAO-Rozhen and with help and cooperation of colleagues from Poland, of stable and eruptive prominences. A magnetic-hydrodynamic model for destabilization of prominence arc was created based on studying the fine structure, dynamic and oscillation of stable prominence of the Sun. Time profiles and dynamic parameters (velocity and acceleration) of the horizontal and vertical movements of the "steps" of 7 eruptive prominence have been developed and the relationship between Solar eruptions and/or ejection of coronal mass.

In the second field the applicant has conducted personally series of observation in the NAO-Rozhen of the not well studied Binary Stars of type W Uma, which lead to defining

different parameters like: mass, temperature, period, fill factor, radius of the components and other. Photometrical observations of the variable WD 1145+017 in 2017 led to the discovery of asymmetrical transits of 10-50 minutes and depth of 50% of the maximum brightness. Monitoring two of the deep minimums for the period of 2.5 months shows there is a phase shift. A physical explanation of this phenomenon is present.

In the third field the cooperation and team work has led to a numerical modeling of parameters of many new or not well-known exoplanets. Based on the developed method for analysis of transits- TAC maker 1.1.0 (Kjurkchieva et al. 2014) and the observations done by Dr. Petrov, three publications were done in reputable Astronomical journals.

Another noticeably good thing is that Dr. Petrov has announced his future plans for his scientific studies and contributions which is an indicator that he is a well-rounded scientist and he is going to develop astronomical knowledge in the future.

The scientific achievements and results of the applicant can also be strengthened by the fact that he has participated in numerous national and international astronomical forums and conferences where presentations or posters were presented. For the period of 2014-2019 seventeen such events were attended.

The scientific contributions of Dr. Petrov are highly appreciated by the astronomical society, because all his documented citations, as per ADS, are in reputable international journals in the field of Astronomy.

There is no doubt in the value of the presented results considering where they have been published- AJ, PASA, A&AT and RA&A, which are highly reputable journals where the reviewing is done by leading specialists in the field.

#### **Participation in scientific projects and programs:**

For the time Dr. Petrov has been working in AI with BAS he was participated in 9 projects, 6 of which are research related and this shows that he is an active member of the institute. Three of these projects are managed by the Dr. Petrov and this shows that he has good leading and team work abilities.

#### **Teaching activities:**

The teaching activities of the applicant are mainly focused on the part time job as a professor in the field of Astronomy with the University of Plovdiv "Paisii Hilendarski" since 2014. As an assistant director of NAO-Rozhen he has actively participated in the annual astronomical schools and doctorate schools held there.

The fact that Dr. Petrov has been a scientific supervisor of 7 successful bachelor's degree defenses and a consultant in one doctorate defense in the field of Heliophysics is a good indicator



of his teaching abilities. As a leading specialist in the field of Heliophysics without any doubt the colleague will be engaging in many teaching activities.

**Conclusion:**

All the documentation required for achieving the academic position of an "associate professor" by Dr. Nikola Petrov is presented and is adhering the Law for academic development of the Republic of Bulgaria as well as the regulations set by the BAS for achieving an academic title and an academic position.

The presented scientific studies for this contest by Dr. Nikola Petrov are with no doubt original and they characterize the author as an accomplished specialist in the field of Heliophysics and Stellar Astronomy.

Dr. Petrov has 22 years of professional experience and two of which are as leading assistant, which is a fulfilled requirement of Law for academics in the Republic of Bulgaria as per the procedure the contest has been announced.

All this, including my personal opinion (I have known him for 20 years) allow me to give my POSITIVE vote for the applicant and CONVINCINGLY TO PROPOSE the to respectful scientific committee of AI with BAS to elect Dr. Nikola Petrov for the position of an "associate professor" in the field of higher education 4. Natural sciences, mathematics and informatics 4.1 Physical sciences, specific specialty "Heliophysics" for the needs of the Department of "Sun and Solar system" on the topic of "Active processes of the Sun, solar activity and planetary systems".

15.10.2019

Signature:

/prof. dr. Dragomir Marchev/