

## РЕЦЕНЗИЯ

за кандидатурата на гл. ас. д-р Галин Бисеров Борисов,  
единствен кандидат по конкурса за доцент,  
обявен от Института по Астрономия с Национална Астрономическа Обсерватория към БАН  
по област 4. Природни науки, математика и информатика,  
4.1 Физически науки, специалност „Астрономия и небесна механика“,  
тема „Химичен състав и свойства на повърхностите на малки тела в Слънчевата система“

от проф. дфн Диана Петрова Кюркчиева  
Шуменски университет «Еп. К. Преславски»

Галин Борисов е на работа в ИА с НАО от 2002 г., като от 2007 г. е главен асистент. През 2009 г. той защитава дисертация на тема „Физически свойства на праха в кометните атмосфери“. От 2015 г. той е пост-док изследовател в обсерваторията Armagh в Северна Ирландия.

### Научно-изследователската дейност на кандидата

Обект на научните изследвания на д-р Галин Борисов са астероидите. Спектралните изследвания на тези малки тела от Слънчевата система представляват мощен дистанционен метод за определяне на техния повърхнинен химичен състав, а минералогичните и химичните свойства на тези обекти дават директна информация за състоянието и процесите в началните стадии на еволюция на Слънчевата система. Поляриметричните наблюдения на астероидите допълват информацията относно хетерогенността на повърхността им и минералогичните или реголитните им свойства, а фотометричните им изследвания помагат за определяне на таксономичния им клас.

Научните приноси на д-р Галин Борисов в изследването на астероидите са следните.

1. Чрез спектрални наблюдения на VLT с инструмента XSHOOTER, WHT с инструмента ACAM, GTC с инструментите OSIRIS и EMIR и с 2м телескоп на НАО Рожен и инструмента FoRePo2 са изследвани астероидите, които се намират в лагранжовите точки L4 и L5 на Марс, наречени Марсиански троянци. За семейството на астероида (5261) Eureka е установено, че най-големите му членове ((385250) 2001 DH47 и (311999) 2007 NS2) са от редкия таксономичен A-клас, чиито повърхности са съставени от минерала оливин, какъвто е химичният състав на мантията на Марс. Направен е извод, че тези 2 астероида са част от материала, от който се е формирал Марс, и са останали в орбитата му, или са парче от Марс, откъснало се в резултат на сблъсък с метеорит, което е било прихванато в лагранжовата точка при миграцията на планетата навън в Слънчевата система.

2. За астероида (121514) 1999 UJ7 от семейството на Марсианските троянци е установено, че е много бавновъртящ се обект, най-вероятно прихванат в орбита около Марс при навлизането му в Слънчевата система от нейните покрайнини.

3. За астероида (101429) 1998 VF31 е изказано предположение, че принадлежи на S-клас, макар че спектърът му е подобен на този на лунните highlands. Определен е ортопироксен химичен състав на повърхността му.

4. Астероидът (3200) Phaethon е наблюдаван поляриметрично при последното му близко преминаване до Земята през декември 2017, използвайки 2м телескоп на НАО Рожен и 1м телескоп C2PU на обсерваторията Calern в южна Франция. Установено е, че фазовата му крива е много подобна на тази на астероида Pallas, което може да се счита като доказателство на теорията, че той е „избягал“ член от семейството на Pallas. Освен това е открито изменение на поляризацията с околоосното въртене, което говори за зони с различно алbedo/химичен състав

по неговата повърхност. В резултат на анализ на собствените поляриметрични данни и радарните наблюдения с радио-телескопа Aresibo, е направено заключение, че няма изменение на минералогията по повърхността на астероида, а промяната в линейната поляризация се дължи на особености на релефа или на различна дебелина на повърхностния реголитен слой.

5. Проведени са точни поляриметрични наблюдения на 6 астероида от групата на Юпитеровите троянци с инструмента FORS2 на VLT. Измерванията са показали, че свойствата на Юпитеровите троянци са много сходни с тези на астероидите от D- и P-клас. Не е открита кометна активност под формата на кома.

6. Чрез фотометрични наблюдения са определени цветовете на астероида (385250) 2001 DN47 от семейството на Eureka, който е недостъпен за спектрални наблюдения, с цел проверка на таксономичния му клас.

Кандидатът по процедурата представя списък от 22 научни публикации в издания, индексирани в WoS и/или Scopus. Прави впечатление засилващата се напоследък публикационна активност на кандидата – само за 2017-2018 година той е съавтор в 9 публикации с много висок ИФ.

Същественият личен принос на д-р Г. Борисов в представените публикации по процедурата личи от факта, че той е първи автор в 5 от тях.

Резултати от научните изследвания на д-р Галин Борисов в горепосочените области са представени с доклади на 13 международни научни конференции.

Броят независими цитирания на негови трудове е около 90.

Д-р Борисов е участвал в екипите на 3 национални научни проекта.

Личното ми впечатление от кандидата е, че той е млад учен с високи професионални качества както в наблюденията, така и в тяхната интерпретация. Той се ползва с авторитет сред астрономическата колегия и е желан партньор в работата по различни проекти и научни задачи.

#### **Учебно-преподавателска дейност на кандидата**

Д-р Галин Борисов е бил наставник в наблюдателната лятна школа на ОПТИКОН, проведена в НАО-Рожен през септември 2014 г.

#### **Заклучение**

Въз основа на предоставените материали по процедурата абсолютно убедено считам, че количеството и качеството на научноизследователската дейност на д-р Галин Бисеров Борисов напълно удовлетворяват изискванията за заемане на академичната длъжност „доцент” на ЗАКОНА за развитието на академичния състав в Република България, на ПРАВИЛНИКА за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Република България, както и на Специфичните допълнителни изисквания на ИА с НАО на БАН.

25.09.2019

проф. дфн Диана Кюркчиева

### Peer Review

on the application of assistant professor Dr Galin Biserov Borisov,  
the only candidate for the academic position "Associate Professor"  
of the Institute of Astronomy with the National Astronomical Observatory (IA with NAO)  
of the Bulgarian Academy of Sciences,  
field 4. Natural sciences, mathematics and informatics,  
4.1 Physical Sciences, Astronomy and Celestial Mechanics,  
Theme "Chemical composition and properties of the surfaces of small Solar System bodies"

by Prof. Diana Petrova Kjurkchieva, Shumen University

Galina Borisov has been working at the IA with NAO since 2002, and since 2007 has been employed as an assistant professor. In 2009 he defended his PhD Thesis entitled "Physical properties of the dust in the comets' atmospheres". Since 2015, he has been working as a post doctoral researcher assistant at Armagh Observatory in Northern Ireland.

### Research activities

The current object of scientific research of Dr Galin Borisov are asteroids. The spectral studies of these small Solar system bodies represent a powerful remote sensing method for determining their surface chemical composition, and the mineralogical and chemical properties of these objects give direct information about the state and processes in the early stages of the evolution of the Solar system. Polarimetric observations of asteroids supplement information on the heterogeneity of their surface and their mineralogical or regolith properties, and their photometric studies help to determine their taxonomic class.

The scientific contributions of Dr Galin Borisov to the study of asteroids are as follows.

1. Through the spectral observations obtained with VLT with the XSHOOTER instrument, WHT with the ACAM instrument, GTC with the OSIRIS and EMIR instruments as well as with the 2m telescope of NAO Rozhen and the FoReRo2 instrument, the asteroids located at the Lagrangian points L4 and L5 of Mars, so called Martian Trojans, were investigated. It has been found that the largest members ((385250) 2001 DH47 and (311999) 2007 NS2) of the Eureka family of asteroid (5261) are of the rare taxonomic A-class, whose surfaces are composed of the olivine mineral, such as of the mantle of Mars. It is concluded that these 2 asteroids are part of the material that formed Mars and remain in its orbit, or are pieces of Mars which were torn apart by a meteorite collision.
2. The Martian Trojan asteroid (121514) 1999 UJ7 has been found to be a very slow-rotating object, most likely trapped in orbit around Mars as it enters the Solar system from its outskirts.
3. The asteroid (101429) 1998 VF31 is assumed to belong to S-Class, although its spectrum is similar to that of the lunar highlands. The orthopyroxene chemical composition of its surface has been determined.
4. The asteroid (3200) Phaethon was observed polarimetrically during its last close approach to the Earth in December 2017 using the 2m telescope of NAO Rozhen and the 1m C2PU telescope at the Calerna Observatory in southern France. Its polarimetric phase curve has been found to be very similar to that of the asteroid Pallas, which can be considered as proof of the theory that it is an "escaped" member of the Pallas family. In addition, the change in the polarization with the axial rotation was

detected, which indicates zones with different albedo / chemical composition on its surface. As a result of the analysis of the own polarimetric data and the radar observations with the Aresibo radio telescope, it is concluded that there is no change in the mineralogy on the surface of the asteroid, but the change in the linear polarization is due to the features of the relief or to the different thickness of the surface regolith layer.

5. Precise polarimetric observations of 6 asteroids from the group of Jupiter Trojans were performed using the VLT FORS2 instrument. Measurements have shown that the properties of Jupiter Trojans are very similar to those of D- and P-class asteroids.

6. The colors of the Eureka family member asteroid (385250) 2001 DH47, which were not available from spectral observations, have been determined by photometric observations.

The candidate presents a list of 22 publications indexed in WoS and/or Scopus. It is noteworthy the increasing of the publishing activity in 2017-2018 alone, when Borisov is coauthor of 9 publications with a very high IF. The significant personal contribution of Dr G. Borisov in the publications presented for the procedure is evidenced by the fact that he is the first author in 5 of them.

The results of Dr Galin Borisov's research are presented with reports in 13 international scientific conferences. The number of independent citations of his works are about 90.

Dr Borisov has participated in the teams of 3 national scientific projects.

My personal impression of the candidate is that he is a young scientist with high professional skills both in observations and in their interpretation. He enjoys authority among the astronomical college and is a desirable partner in the work on various projects and scientific tasks.

#### Teaching activities

Dr Galin Borisov was a tutor at the OPTICON Observatory Summer School, held at NAO-Rozhen in September 2014.

#### Conclusion

On the basis of the submitted materials under the procedure, I am absolutely convinced that the quantity and quality of the research activity of Dr Galin Biserov Borisov completely satisfy the requirements for the academic position "Associate Professor" of the Law on the Development of Academic Staff in the Republic of Bulgaria, implementation of the Law on the Development of the Academic Staff in the Republic of Bulgaria, as well as of the Specific Additional Requirements of IA with NAO of BAS.

09/25/2019

Prof. Diana Kjurkchieva, DSci