

# АВТОРСКА СПРАВКА ЗА НАУЧНИ ПРИНОСИ

на гл. ас. д-р Галин Бисеров Борисов,  
ИА с НАО, БАН

Конкурс за заемане на академична длъжност „доцент” в ИА с НАО  
по темата „Химичен състав и свойства на повърхностите на малки тела в  
Слънчевата система”

## Спектроскопия:

Спектралните изследвания на небесни тела е връзката на астрономията с фундаменталната физика в две насоки - атомна и молекулярна. Интерпретацията на отразителните спектри във видимата и близката инфрачервена област на астероидите ни предоставят мощен дистанционен метод за характеризиране на техния химичен състав на повърхността. Минералогичните и химичните свойства на тези обекти ни дава директна информация за състоянието и процесите които са били по време на началните стадии на еволюция на Слънчевата система.

Изследвали сме чрез спектрални наблюдения на VLT с инструмента XSHOOTER, WHT с инструмента ACAM, GTC с инструментите OSIRIS и EMIR и с 2m телескоп на НАО Рожен и инструмента FoRePo2 астероидите които се намират в L4 и L5 лагранжовите точки н Марс, т.н. Марсиански троянци. За семейството на астероида (5261) Eureka открихме, че таксонимичния клас на най-големите му членове ((385250) 2001 DH47 и (311999) 2007 NS2) са от редкия A-клас, чиито химичен състав на повърхността от съставен от минерала Оливин. Това е същия химичен състав както на мантията на Марс. (*Borisov, G., et al., 2017, MNRAS, 466, 1, 489-495*) За появата на тези астероиди има две теории. Едната е, че те са част от материала от който се е образувал Марс и са останали в орбитата му. Алтернативната теория че е част от самата планета Марс след сблъсък с метеорит и откъсване на парче от нея, което е прихванато в лагранжовата точка при миграцията на планетата навън в Слънчевата система.

Другите два големи астероида, които не са част от семейството на Eureka, но са част от Марсианските троянци, не са A-клас, а съответно (121514) 1999 UJ7 е много бавно въртящ се примитивен обект, най-вероятно прихванат в орбитата на Марс при навлизането му в Слънчевата система от нейните покрайнини. (*Borisov, G., et al., 2018, A&A, 618, 178*).

Астероида (101429) 1998 VF31 от своя страна прилича много на един от най-населения S-клас между всички астероиди, но има значителни отличия и спектъра му е много подобен на този на лунните highlands. Определеният му от нас химичен състав на повърхността е ортопироксен. (*InPreparation*)

## Поляриметрия:

Поляриметрията е сравнително нова наблюдателна техника използвана в астрономията. Тя е една следваща стъпка в детайлното изследване на светлината, която може да се характеризира по три начина - интензитет, цвят, поляризация.

Линейната поляризация на отразената Слънчева светлина от повърхността на астероидите показва изменения с фазовия ъгъл (ъгълът Слънце-обект-Земя). Добре известно е, че интензитета на отразената Слънчева светлина зависи от геометрията на наблюдението и формата на обекта, само в няколко случая е наблюдавана промяна на линейната поляризация с околоосното въртене на обекта. Тази промяна трябва да е следствие от хетерогенността на повърхността на обекта, минералогичните или реголитните свойства или комбинация от тях.

Ние наблюдавахме астероида (3200) Phaethon при последното му близко преминаване до Земята през месец Декември 2017. Организирахме кампания от поляриметрични наблюдения, използвайки 2м телескоп на НАО Рожен с инструмента FoRePo2 и 1м телескоп C2PU на обсерваторията Calern в южна Франция и инструмента ToPol. Целите бяха две: определяне на фазовата крива а от там и таксономията на обекта и проверка дали има зависимост на поляризацията с околоосното му въртене, т.е. различно алbedo или химичен състав по повърхността му.

По първата задача се оказа че астероида не е очаквания кометен произход, или F-клас, а фазовата му крива е много подобна на тази на астероида Pallas, което може да се счита като едно доказателство на теорията (*De León et al., 2010*), че той е “избягал” член от семейството на Pallas. (*Devogèle, M., ..., Borisov, G., et al., 2018 MNRAS, 479, 3498-3508*)

По втората задача открихме, че има изменение на поляризацията с околоосното му въртене, което по аналогия на предишни наблюдения на астероида Vesta ни говори за зони с различно алbedo/химичен състав по неговата повърхност. Нашето заключение от това изследване, след комбиниране на нашите поляриметрични данни и радарните наблюдения с радио-телескопа Aresibo, са, че няма изменение на минералогията по повърхността на астероида, а поради особености на релефа или различна дебелина на повърхностния реголитен слой, което води до промяната в линейната поляризация. (*Borisov, G., et al., 2018, MNRAS Letters, 480, 131-135*)

Друг проект свързан с поляриметрията на малки тела в Слънчевата система е изследването на Юпитеровите троянци. За шест от тях получихме измервания с много висока точност използвайки инструмента FORS2 на VLT. Измерванията показват, че свойствата на Юпитеровите троянци са много сходни с тези на астероидите от D- и P-клас и не е открита кометна активност под формата на кома. (*Bagnulo, S., ..., Borisov, G. B., et al., 2016, A&A, 585, A122*)

### **Фотометрия:**

Фотометричните изследвания на малки тела от Слънчевата система за нуждите на тази задача се изразяват в определянето на цветовете на слаби обекти, които са недостъпни за спектрални наблюдения, с цел определяне на таксономичния им клас. Ние използвахме този метод като алтернативна проверка за таксономията на астероида (385250) 2001 DH47, член на семейството на Eureka. (*Borisov, G., et al., 2017, MNRAS, 466, 1, 489-495*)

*Дата: 14 август 2019*

*Подпис:*



*Име и фамилия: /Галин Борисов/*