

## РЕЦЕНЗИЯ

От проф. дн Невена Маркова, член на жури съгласно решение на НС на ИАНАО-БАН (протокол №16 от 18.09.2017) и на основание на чл. 4 (т. 2) от ЗАРАС на Република България и чл. 57, ал 2 от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в БАН

**Относно:** избор на професор по професионално направление 4.1 Физически науки, научна специалност "Астрофизика и звездна астрономия" по тематиката "Симбиотични звезди" за нуждите на отдел "Звезди и звездни системи" към ИАНАО – БАН

Конкурсът за заемане на академичната длъжност "професор" по научната специалност "Астрофизика и звездна астрономия" за нуждите на отдел "Звезди и звездни системи" по тематиката "Симбиотични звезди" към ИАНАО – БАН е обявен в ДВ бр. 61/28.07.2017 г. Единствен кандидат по конкурса е доц дн Николай Александров Томов.

### Образование и квалификация

Г-н Томов придобива образователната степен "магистър" във Физическия Факултет на Софийския Университет през 1981 г и веднага след дипломирането си, постъпва на работа в ССА с НАО (по настоящем ИА с НАО) на длъжността "физик". През 1986 той печели конкурс за редовен аспирант и заминава със семейството си в Кримската Астрофизическа Обсерватория на АН на СССР, където работи върху докторската си дисертация ("Изследване динамиката на газа в симбиотичната система AG Пегас") от края на 1986 до края на 1989 г. След успешна защита и придобиване на ОНС "кандидат на науките" (по настоящем "доктор"), д-р Томов се завръща на работа в ССА с НАО, първоначално като "физик" (Юли 1990 – Януари, 1991), а след това като научен сътрудник III-та (Януари 1991 – Декември, 1992), II-ра (Декември, 1992 – Април, 1995) и I-ва (Април, 1995 - Юни, 2001) степен. През 2001 печели конкурс за заемане на длъжността "ст научен сътрудник II-ра степен" в ИА с НАО, където работи до днес. През 2015 г д-р Томов успешно защитава втори дисертационен труд на тема "Изследване на еруптивната активност при симбиотични звезди" и придобива НС "доктор на науките".

### Публикационна активност

Кандидатът за "професор" дн Томов е предоставил списък с 81 публикации. Всички, с изключения на последната (No. 81), са реферирани в електронната база данни SAO/NASA Astrophysics DATA System (SAO/NASA ADS, [http://adsabs.harvard.edu/abstract\\_service.html](http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html)). Публикация с No. 81 представлява научно изследване на тема "Evolution of the accretion structure of the compact object in the symbiotic binary BF Cygni during outburst in 2009-2014" и е приета за публикуване в ApSS. Към тези публикации можем да прибавим и двата автореферата, написани при защитата на дисертациите за придобиване на НОС "доктор" и НС "доктор на науките", с което общият брой нараства на 83. Копия от всички публикации, плюс двата автореферата, ми бяха предоставени на електронен носител.

От електронната база данни SAO/NASA ADS, също така става ясно, че дн Томов е съавтор при съставянето на два каталога, достъпни в електронна форма през INTERNET, които не са включени в списъка с публикации.

### **Разпределение на работите съобразно научно-метричния анализ:**

По детайлното изследване на списъка с публикациите показва, че в началото на професионалната си кариера (1981 – 1995г), дн Томов е публикувал изследванията си основно в Доклади на БАН – общо десет работи, седем на английски (№ 1,3,4,7,10, 11 и 22) и три на руски (13,14 и 15). Три работи, отразяващи резултати от докторантурата, са публикувани в Известия на КрАО ( № 16,17 и 18) на руски; една – в Астрономически циркуляр (№ 2), също на руски и две – в *We-star Newsletter* ( № 5 и 6) на английски. Всички тези публикации са без импакт фактор (ИФ) или импакт ранг (ИР). Към тях трябва да прибавим още 18 работи, публикувани в национални ( № 19, 34, 45) и чуждестранни астрономически издания и сборници на конференции и работни срещи (№ 8, 25, 37, 38, 40, 46, 50, 52, 58, 61, 62, 68, 70, 77 и 79 ), с което общият брой на публикациите без ИФ или ИР нараства на 34.

Първата си самостоятелна статия в реномирано европейско астрономическо списание кандидатът за “професор” публикува през 1995 в MNRAS. От тогава до днес броят на статиите с импакт фактор нараства на двадесет и девет, от които една – в *Observatory* (№21, ИФ=0.393); четири -- в *Astronomical Reports* (№ 43, 49, 59 и 60, ИФ=0.725); три -- в *Astronomische Nachrichten* (№ 72, 75 и 76, ИФ=0.916); четири -- в *Astrophysics and Space Science* (№ 33, 64, 80 и 84, ИФ=1.622); една – в *PASP* (№ 42, ИФ=4.446); пет – в MNRAS (№ 9, 20, 48, 53 и 55, ИФ=4.961) и единадесет в *Astronomy and Astrophysics* (№ 26, 30, 32, 35, 36, 39, 41, 44, 67, 69 и 74, ИФ=5.014). Импакт факторът акумулиран от тези статии е 96.934.

Общият брой на статиите публикувани в списания с импакт ранг (ИР) е седемнадесет, от които осем в БАЗ (№ 51, 56, 57, 63, 65, 66, 73 и 78, ИР=0.15) и девет в IBVS (№ 23, 24, 27, 28, 29, 31, 42, 54 и 71, ИР=0.15)

В 66% от всички публикации (55 от общо 83), дн Томов е първи или втори автор. Този факт определя кандидата за “професор” като водещ изследовател в проведените научни изследвания.

### **Независими цитирания.**

Според електронната база данни SAO/NASA ADS, общият брой цитирания, акумулирани от публикациите на дн Н. Томов, е 403; съответният  $h$  – индекс е 11. По данни на кандидата независимите цитирания са 220. Най-цитирани (с повече от 10 независими цитирания) са работи с номера 35 (23 независими цитирания), 9 (13 независими цитирания), 30 (13 независими цитирания), 36 (11 независими цитирания) и 49 (11 независими цитирания).

Първите две работи са дело на международни авторски колективи и са наблюдателни по характер. Участието на дн Н. Томов в тези работи касае осигуряване и анализ на фотометрични и спектрални данни за симбиотични системи наблюдавани с телескопите в НАО. Работи № 30 и 36 обаче са изцяло с български адрес и включват само двама автори: в първата – дф Томов е съавтор; във втората е първи автор. И двете работи са публикувани в *A&A* и представят оригинални резултати, касаещи поведението на симбиотичната двойна система AG Dra по време на спокойна (времеви период 1993-1995, работа №30) и активна (времеви период 1996-1997, работа №36) фаза. Наблюденият материал необходим за провеждане на съответния анализ е получен от самите автори с помощта на телескопите в НАО. Тези данни определят доц дн Томов като изявен учен с международно утвърден авторитет в областта на симбиотичните

звезди.

### Участия в международни и национални астрономически форуми

Дн Томов е участвал общо в двадесет и четири астрономически форума. Шестнадесет от тях са международни, в това число един колоквиум на МАС, девет конференции от европейски и регионален характер и шест работни съвещания; останалите са национални форуми, основно годишни конференции организирани от САБ. Всички участия са под формата на доклади публикувани в пълен текст. В 67 процента от участията дн Томов е първи автор.

Според правилника на ИАНАО специфичните изисквания за заемане на академичната длъжност "професор", са: 1) кандидатите да имат ясно очертана тематика, в която да са водещи изследователи и 2) минималният брой публикации в списания или трудове на конференции трябва да е 60, от които поне 30 да са в международни списания с импакт фактор. От наукометричният анализ, изложен по-горе, става ясно, че по тези показатели кандидатът за "професор" дн Н. Томов, удовлетворява изискванията на правилника на първичното звено.

### Научни приноси

Научните приноси на дн Томов могат да бъдат обобщени в 6 тематични направления:

- a) изследване на симбиотичната двойна система AG Peg;
- b) изследване на симбиотичната двойна система AG Dra;
- c) изследване на симбиотичната двойна система Z And;
- d) изследване на симбиотични повторни нови;
- e) изследване на симбиотични двойни със спектрална индикация за колимирано изтичане, и
- f) участие в международни наблюдателни кампании.

### **Изследване на симбиотичната двойна система AG Peg**

Първата работа, посветена на симбиотичната двойна AG Peg е публикувана през 1988 в сборник статии представени на колоквиум № 103 организиран от МАС (№8). Авторският колектив включва 4-ма изследователи, трима от които са учени работещи в Кримската Астрофизическа Обсерватория. С тази работа се поставя началото на серия от 10 статии, представящи резултати от изследването на AG Peg (работи с № 11,13, 14, 15, 16, 17, 18, 26, 28 и 33). Четири от тях са публикувани в Доклади на БАН; три -- в Известия на КрАО; две в IBVS, една в ApSS и една в A&A. Общият брой независими цитирания събрани от тези публикации е 22. Основно достойнство на тези ранни работи на кандидата за "професор" доц Н. Томов е, че

- 1) всички те са дело на малък колектив от двама български учени, с водещ изследовател дф Томов;
- 2) наблюдателният материал, необходим за провеждането на изследванията, е получен в рамките на програма подготвена и реализирана от дн Н. Томов с помощта на Куде спектрографа към 2м телескоп в НАО, и
- 3) проведенният анализ осигурява наблюдателни доказателства, утвърждаващи модела на взаимодействащи ветрове, предложен от други изследователи, като най-подходящ за интерпретиране на поведението на AG Peg във видимата и UV област.

## **Изследвания на симбиотичната двойна система AG Dra**

Дф Томов изследва поведението на симбиотичната двойна система AG Dra по време на спокойно състояние и активната фаза (времеви период 1994 –1998). Наблюдателният материал необходим за провеждането на това изследване включва UBVR<sub>I</sub> фотометрия получена в три европейски обсерватории - НАО Рожен и две обсерватории в Италия (Greve, Флоренция и Villinfrada, Рим) и оптични спектри получени с Куде спектрографа на 2м телескоп в НАО. Резултатите от анализа на тези данни са представени в 7 научни статии: три са публикувани в A&A (№ 30, 32 и 36 ); три -- в IBVS ( № 23, 27 и 31) и една -- в сборник от международен астрономически форум проведен в Полша (работа с № 25). По моя преценка три от тези резултати имат най-голяма научна тежест и следователно могат да се разглеждат като съществен принос в изследванията на симбиотичните звезди. Първият касае оценката на разстоянието до системата и размерите на студения компонент (публикация № 32). За да постигне този резултат, дн Томов използва оригинален подход, базиран на потоците в ивицата „U“, излъчени от студения компонент и околосвездната мъглявина в спокойна фаза. Разстоянието до системата и радиусът на гиганта са определени използвайки голям брой параметри, характеризиращи състоянието на гиганта и околосвездната мъглявина. За част от тези параметри доц Томов използва данни получени от други автори; за други той получава собствени оценки, правейки физически разумни допускания за състоянието на системата и ползвайки данни от литературата. Успешното решаване на тази задача както и фактът, че получените оценки за разстоянието до системата, за радиуса и масата на студения компонент, както и за масата и темпа на акреция на горещия компонент се съгласуват (в рамките на грешката) със сходни резултати получени от други автори, прилагайки различни подходи, са добър атестат за голямата ерудиция на дф Томов в областта на астрофизиката като цяло и симбиотичните двойни системи в частност.

Вторият съществен принос е предложеният от дф Томов сценарий за обяснение на измененията, наблюдавани в ивицата „U“ по време на активна фаза (работа №36). В частност, базирайки се на собствени оценки за Лаймановата светимост на горещия компонент, за темпа на загуба на маса от студения компонент и за силата на емисията от околосвездната мъглявина в ивицата „U“, доц Томов стига до заключението, че поведението на AG Dra по време на активната фаза (времеви интервал 1994-97), може успешно да бъде интерпретирано в светлината на два процеса, действащи последователно един на друг – нарастващ темп на загуба на маса от студения компонент и нарастващо количество на Лаймановите фотони, излъчвани от горещия компонент, при условие, че светимостта на компактният обект е достатъчно голяма, за да йонизира цялата мъглявина с изключение на малка област зад гиганта.

Третият принос се отнася до наблюдателно-установената стабилност на темпа на загуба на маса от горещия компонент по време на няколко поредни избухвания, наблюдавани в периода 1994-98 г. Основавайки се на този резултат, дф Томов прави предположението, че избухванията не са резултат от термоядрено избухване на повърхността на компактният обект, както е било допуснато от други автори преди него, а най-вероятно са свързани с промяна в темпа на акреция на компактният обект.

## **Изследване на симбиотичната двойна система Z And**

Резултатите от изследванията на симбиотичната двойна система Z And са публикувани в 21 научни

статии: 10 от тях са в списания с импакт фактор (работи с № 39, 43, 44, 46, 49, 53, 55, 59, 60 и 64), 4 – в списания с импакт ранг (работи с № 51, 56, 63 и 65), една в списание без ИФ или ИР (работа с №45) и 6 доклада на международни научни конференции (работи с № 40, 46, 52, 58, 62 и 68). Макар че тези изследвания са проведени в близко сътрудничество с изследователи от Руската Академия на Науките, водещата роля на д-р Томов в тях е извън всякакво съмнение: в болшинството публикации той е първи автор. Най-интересен и ценен в научно отношение е предложеният сценарий за интерпретиране на многостепенното нарастване на блясъка по време на всяко едно от наблюдаваните 7 избухвания. Сценарият се основава на резултати от 2D газодинамични симулации на двойна звезда с параметрите на Z And и включва взаимодействие на няколко физически процеса - акреция, горене и загуба на маса от компакния обект плюс допълнителна йонизация в мъглявината, свързана с епизодичната поява на ударни вълни на границата между двата вятъра. Валидността на този сценарий е наблюдателно потвърдена чрез детайлно сравняване на моделните пресмятания с данни от фотометричния и спектралния анализ, проведен от д-р Томов, както и с измервания в рентгеновия диапазон, реализирани от други изследователи. Резултати по проекта Z And са широко приети от астрономическата общност, за което свидетелства относително големият брой цитирания акумулирани от съответните публикации (35% от общия брой независими цитирания).

#### **Изследване на симбиотични повторни нови**

В рамките на този проект са изследвани два обекта: T CrB и RS Oph. Резултатите от изследванията на T CrB са представени в 4 работи публикувани в NATO Science Series II – Mathematics, Physics and Chemistry (работа №38); в A&A (работа №41); в IBVS (работа №42) и в PASP (работа № 47). По мое мнение три резултата изглеждат по-значими и заслужават да бъдат изрично споменати: 1) определени са параметрите на компонентите на системата; 2) намерени се доказателства, подкрепящи съществуването на акреционен диск около по-масивния и компактен обект и 3) предложена е възможна интерпретация на едновременните изменения наблюдавани в спектралните и фотометрични характеристики на T CrB за период от около 15 години, а именно – промени в нестабилността на диска и в преноса на маса от хладния компонент водят до промени в светимостта на диска, които биват наблюдателно регистрирани като изменения в потоците излъчвани в интервала 1250-3200 Å, в ивицата U и в линията H $\alpha$ .

Повторната нова RS Oph е наблюдавана със спектрографа FEROS (ESO) в период на спокойна фаза, от 1986 до 2004 г. Резултатите от детайлното изследване на структурата и основните параметри на линията H $\alpha$  предполагат две алтернативни хипотези: наличие на променлив вятър от акреционния диск или наличие на изхвърляна маса от диска от бързовъртящата се магнитосфера на компакния обект (работа № 48).

Отчитайки факта, че в списъка с авторите името на д-р Томов се среща обикновено на 3-то и 4-то място, определям неговото участие в описаните по-горе изследванията като съществено.

#### **Изследване на симбиотични двойни със спектрална индикация за колимирано изтичане**

Сред симбиотичните звезди съществува група обекти с обща спектрална характеристика – емисионни линии с ниско възбуждане в оптичния диапазон, като например H $\alpha$ , H $\beta$  и He I 5875, демонстриращи високоскоростни сателитни компоненти плюс абсорбция от тип P Cyg. Изследването на този феномен е ключ за разбиране на специфичната природа на тези обекти.

Проектът фокусиран върху изследването на симбиотични двойни, демонстриращи спектрални линии като тези описани по-горе, се разработва от д-р Томов в тясно сътрудничество с учени от Русия, Словакия и Чешката Република. До сега са анализирани три такива обекта: Hen3-1341, SiHa 190 и BF Cyg. Резултатите от анализа са представени в 8 публикации: една в A&A (работа № 69); една в ApSS (№81); две в AN (№72 и 76); две в AIP Conf. Proc. (№ 70 и 79); една в IBVS (№71) и една в Acta Polytechnica (№77). В шест от тези публикации доц Томов е първи автор. Този факт определя кандидатът за “професор” като водещ изследовател в разработването на този проект.

Съществен принос в изследването на тези обекти е получаването на наблюдателни данни, които позволяват да се направи заключението, че наличието на профили със сложна морфология в някои спектрални линии с ниско възбуждане не може да бъде задоволително обяснено в рамките на модел, предполагащ наличието на магнитен диск около компактния обект, както е било допуснато от други изследователи, а най-вероятно се дължи на колимиран звезден вятър. Тази интерпретация е допълнително подкрепена с данни от фотометричния анализ на системата BF Cyg по време на избухванията ѝ в оптичния диапазон през 2006—2015 г., които също се съгласуват с модела на колимиран звезден вятър.

#### **Участие в наблюдателни кампании**

Доц Томов е участвал в реализирането на две международни наблюдателни кампании: едната е по-мощна и обединява усилията на изследователи от 25 астрономически институции в Европа и Северна Америка с цел проследяване на фотометричното и спектрално поведение на EE Ser по време на затъмнението през 2008-2009 г.; другата е фокусирана върху фотометричното и спектрално поведение на Epsilon Aurigae по време на затъмнението през 2009-2011 и включва изследователи от 3 европейски държави - Полша, България и Чешката Република. Резултатите от анализа на натрупаните по време на тези кампании наблюдателни данни е публикуван в 3 работи с № 61, 66 и 67. Тъй като в списъка с авторите към тези публикации името на доц Томов се появява в азбучен ред, неговото участие в проведените изследвания е най-вероятно логистично под формата на предоставяне на наблюдателни данни за съответния обект.

#### **Участия в проекти**

Доц Томов е участвал в разработването на общо 11 проекта. Шест от тях са реализирани с финансова помощ от Фонд “НИ”; три са финансирани по линия на безвалутен обмен между БАН и Руската Академия на Науките, и два са подкрепени финансово от МОСВ – Предприятие за управление на дейностите по опазване на околната среда (ПУДОС). В четири от тези проекта доц Томов е ръководител; в останалите е участник. Всички проекти с изключение на три (виж списъка по-долу) са успешно финализирани и отчетени.

#### **Текущи проекти:**

Проект “Звезда” на тема  
„Изследване на еруптивната активност на симбиотични звезди”  
Продължителност 2016 – 2018 г.  
Партньор: Институт по Астрономия, Москва, Русия

Ръководител: доц. дфн Н. Томов

Конкурс: Фундаментални научни изследвания – 2016

Договор: ДН 08-1/13.12.2016 г.

Тема: „Пренос на маса и ъглов момент в астрофизиката”

Ръководител: проф. д-р Е. Семков

2015 –

Номер или акроним на проекта: 10621/15.09.2015 г.

Тема: „Връзка между астрономическите данни за атмосферата и екологичните параметри на въздуха”

Ръководител: проф. д-р Т. Бонев

### **Научно-организационна и учебна дейност**

Доц Томов има богат опит в организирането и провеждането на национални и международни астрономически форуми:

- председател на ЛОК на I-та и II-та международни школи по спектроскопия за магистри и докторанти проведени в НАО Рожен, през 2007 и 2009 г , съответно;
- председател на ЛОК на научна конференция по случай 30 годишнината на НАО (Смолян, 26 – 29, Септември 2011);
- председател на ЛОК на X годишна конференция на САБ (Белоградчик, 2-5 Юли, 2015);
- член на програмен комитет на Втората Национална научна конференция с международно участие, проведена в Смолян на 13-14.10.2016 г..

Участието на доц Томов в учебно-квалификационната дейност на ИАНАО включва

- лекции на специфични астрономически теми, изнасяни на международните школи по спектроскопия за магистри и докторанти, провеждани в НАО Рожен;
- нощен асистент по наблюдения с Куде спектрографа, провеждани по време на тези школи.
- лекции на астрономическа тематика изнасяни на обучителни мероприятия за учители по физика;
- лекции за телескопите и работата с тях пред посетители в НАО;
- демонстрации на работата с Куде спектрографа пред студенти на стаж и докторанти и др

Познавам доц дф Николай Томов от няколко десетилетия и мога убедено да заявя, че като изследовател той е много отговорен, задълбочен, последователен и прецизен в работата. Широкият му познания в областта на астрофизиката и физиката на симбиотичните звезди както и богатият опит в наблюдателната астрономия му позволяват умелото да комбинира наблюдателния и теоретичния подход, постигайки една по-голяма дълбочина и пълнота в провежданите изследвания и достигайки до резултати и заключения от фундаментален характер за физиката и естеството на симбиотичните двойни системи.

### **Заклучение**

Въз основа на гореизложеното предлагам на уважаемото жури, като единствен кандидат по конкурса обявен в ДВ бр. 61 от /28.07.2017 г доцент дн Н. Томов да бъде избран на длъжността

“професор” в ИАНАО – БАН. При оформяне на моето становище съм имала предвид изискванията на ЗАРАС в Република България, Правилника за прилагането му, Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и за заемане на академични длъжности в БАН, както и изискванията на правилника на първичното звено.

Дата 28-11-2017

проф. дн Невена Маркова