

# РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационния труд за присъждане на научната и образователна степен „доктор“ на Румен Гошков БОГДАНОВСКИ, програмист в Института по астрономия с Национална Астрономическа Обсерватория, БАН,

на тема **„Бърза променливост при избрани хромосферно активни звезди джуджета и апаратура за изследването им“**, научен ръководител проф. д-р Ренада Константинова-Антова,

от д-р Валери Костадинов ГОЛЕВ, доцент в катедра "Астрономия" при Физическия факултет на СУ „Св. Климент Охридски“.

## **Общо описание на дисертационния труд:**

Дисертационният труд на г-н Богдановски (написан на английски) се състои от увод, три части, заключение и приложение, съдържащо пълни описания на отделните хардуерни модули и на софтуера, разработени от автора. Приложени са още времеви диаграми на сигналите, комуникационни протоколи, хардуерни сигнали и други. Дисертационният труд съдържа 170 страници, включващи 32 фигури, 6 таблици и 114 цитирани заглавия. Представен е списък на публикациите, на които се основава дисертацията. Авторефератът е направен съгласно изискванията и дава точна представа за целта, същността, резултатите и научните приноси от изследването.

Основната цел на работата е фотометричният анализ на фината структура на кривите на блясъка (оптичните осцилации) на две хромосферно активни червени джуджета – EV Lac и AD Leo, за които се счита, че са свързани с магнитните примки на повърхността им и има индикации, че притежават сложна магнитна топология и показват висока честота на избухванията. Тези оптични осцилации с ниски амплитуди са краткотрайни – от няколко до няколко десетки сек., което ги прави трудни за наблюдаване и изучаване. Изследването на тези кратковременни явления изисква висока времева разделителна способност, както и едновременно наблюдение от няколко телескопа, за да се елиминират шумовете, предизвикани от апаратурата и околната среда. За да се изпълнят тези изисквания, г-н Богдановски е участвал с водеща роля в разработката на нова фотометрична апаратура, описана в дисертационния му труд. В Института по астрономия има много малко специалисти, занимаващи се със създаването на нова апаратура и съответния софтуер към нея – г-н Богдановски е един техен активен представител.

В Увода е дискутирана структурата на дисертацията. В Първа част е направен обзор на хромосферно активните звезди джуджета и са описани целите на изследването. Също така е направено кратко описание на няколко често използвани в астрономията фотодетектора от гледна точка на тяхната приложимост за високоскоростна фотометрия. Описани са целите и задачите на дисертацията (намирам впрочем, че би било по-удачно това описание да се разположи още в Увода). В част Втора са описани принципите, използвани при проектирането и изработването на синхронната система за високоскоростна фотометрия с отдалечени телескопи. Дадено е описание на хардуера и софтуера, разработени за целта. В част Трета са представени резултатите от изследването на EV Lac и AD Leo, описани са наблюденията и методите за обработка на данните. Следва Заключение, където са обобщени и систематизирани научните приноси и резултатите в дисертационния труд, както и списък на публикациите (журнални статии, доклади и постери), на които се базира дисертацията. Посочени са забелязаните от автора цитати в базата данни NASA ADS.

В Приложението е дадено пълно описание на синхронната мрежа от телескопи, описана в дисертацията. Тя позволява централизирано управление и мониторинг на фотометричната апаратура, свързана в мрежата, както и провеждането на едновременни наблюдения от няколко телескопа на един обект, синхронизирани до няколко микросекунди. Софтуерът има възможност за бърз предварителен анализ на получените данни в реално време с визуализация на резултатите. Ядрото на системата е модулът за броене на фотони и софтуерът към него. Системата съдържа инструменти за управление на телескопа, филтърния блок и фотометъра. Софтуерът за управление работи на принципа клиент-сървър.

#### **Резултати и приноси в дисертационния труд:**

Най-важните резултати на г-н Богдановски са областта на създаване на фотометрична апаратура и софтуер за астрономични цели, както и в получаването на нова информация за фотометричното поведение на червени джуджета с хромосферна активност. Те могат да се систематизират така:

1. Създадена е нова фотометрична система за синхронни наблюдения на един обект с отдалечени телескопи, която позволява изучаването на нискоамплитудни високочестотни кратковременни явления в кривите на блясъка на звездата. Тази система по настоящем работи на 60-см и 2-м телескопи в НАО Рожен и 60-см телескоп в АО Белоградчик, на телескоп АЗТ-11 в Кримската астрофизическа обсерватория с петканален фотополяриметър и на 2-м телескоп в обсерватория Терскол (Русия) с двуканален електрофотометър.
2. За първи път е използван уейвлет-анализ за търсене на кратковременни високочестотни оптични осцилации по време на избухванията на хромосферно активни звезди джуджета. Методът има висока чувствителност към кратковременни процеси.

3. За пръв път са наблюдавани оптични осцилации по време на избухване на AD Leo.
4. Потвърден е заподозреният от Pettersen et al. (1986, A&A Suppl. Ser. 66, 235) цикъл на активност от около 8 yr на AD Leo и е уточнена стойността му (7.91 yr).
5. Едновременно на три раздалечени телескопа са регистрирани високочестотни оптични осцилации с периоди от 4.5 s до 17 s по време на избухванията на EV Lac.

#### **Преценка на публикациите по дисертационния труд, личен принос:**

Дисертационният труд е базиран на общо 4 журнални публикации и 3 доклада, като само в една от публикациите г-н Богдановски е първи автор. Обяснението за мен се крие във факта, че работата по астроапаратура и астрософтуер рядко се смята за основен принос в дадена статия. Все пак той е първи автор в два от трите представени доклада. Едната от журналните публикации е в престижното *Astronomy and Astrophysics* (импакт-фактор 4.4), а другите – в *Bulgarian Astronomical Journal* (две) и в *Romanian Astronomical Journal*. Два от трите доклада са представени на международни конференции. Броят на цитиранията на тези трудове е общо 11. Публикациите са достатъчни за покриване на нивото за научната и образователна степен „доктор“.

Общата публикационна активност на дисертанта е добра. В специализираната база данни NASA ADS, поддържана от Харвардския университет, са посочени общо 19 заглавия с участието на г-н Богдановски с около 25 „чисти“ цитирания (без автоцитати и скрити автоцитати). Личният принос на г-н Богдановски по мое мнение е съществен особено в апаратурната част, както и в наблюденията и тяхната обработка.

#### **Критични бележки:**

Нямам никакви генерални забележки нито по структурата и начина на изложението, нито по резултатите в дисертацията. Напротив, работата се чете добре, тя (както и фигурите в нея) е много добре оформена.

### **Заклучение**

Постъпилата документация за придобиване на научната и образователна степен „доктор“ на Румен Богдановски 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.

По отношение на обема и на съдържанието дисертационният труд съответства на изискванията на правилника на първичното звено.

Представеният дисертационен труд има оригинални авторски приноси, отговарящи изискванията за дисертации от този тип. Г-н Румен Богдановски демонстрира доказан професионализъм и способности за самостоятелна научна работа.

Оценката ми е ПОЛОЖИТЕЛНА и гласувам ЗА присъждане на научната и образователна степен „доктор“ на Румен Гошков БОГДАНОВСКИ по научното направление 4.1 „Физически науки (Астрофизика и звездна астрономия)“.

18 август 2015 г.

Рецензент:



/доц. д-р Валери Голев/