

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за получаване на образователно-научната степен “доктор”

Автор: Александър Атанасов Куртенков, редовен докторант в катедра “Астрономия” на Физически факултет на Софийски университет “Св. Климент Охридски”, направление 4.1 Физически Науки (“Астрономия и Астрофизика”)

Тема: “Червените нови като продукт на звездни сливания”

Рецензент: д-р Динко Профилов Димитров, доцент в Институт по астрономия с НАО, Българска Академия на Науките

Общо описание на дисертационния труд:

Дисертационният труд на г-н Куртенков се състои от въведение, изложение в 5 глави и приложение. Изготвен е под ръководството на доц. д-р Евгени Овчаров. Обемът на текста е 141 стр., в който са включени 32 фигури и 13 таблици. Списъкът на използваната литература съдържа 169 заглавия. Извън това разпределение е представен списък с публикации, на които се основава настоящата дисертация - 4 реферирани публикации и 13 астрономически телеграми, списък на независими цитирания в реферирани публикации – 10 и в други публикации 17, както и отделна глава с резюме на научните приноси на автора. Авторефератът е направен съгласно изискванията и дава точна представа за целта, същността, резултатите и научните приноси от изследването.

Дисертационният труд е насочен към изследване въпроси свързани със сливания на компоненти в система от две звезди (без компактен обект), които водят до избухване на т.нар. “червена нова”. Червените нови са мощни избухвания ($10^4 - 10^7 L_{\odot}$) – могат да бъдат мощни от класическите нови, но са по-слаби от избухванията на свръхновите. В първите седмици спадът на блясъка им е бавен, скоростта на разширяващата се обвивка е изключително ниска ($\sim 100 \text{ km/s}$) и тя не достига оптически тънка фаза при никой от наблюдаваните досега обекти от този клас. Наблюдава се ексцес в инфрачервения диапазон, фотосферната температура се понижава непрестанно, докато обектът не потъне в прах. Тези наблюдателни характеристики на червените нови ги отличават от класическите нови и от всички други известни оптични явления. Изследвания по тематиката “нови в М31” се правят от години от екип на катедра “Астрономия” на СУ. Тематиката на дисертацията “изследване на червени нови” е едно продължение на тази традиция, осъвременява я и придвижва изследванията на ново, качествено ниво.

Въведението (Глава 1) е посветено на контактните двойни звезди с обща обвивка, които се приемат като потенциална родителска система за образуване на червените нови. Разгледани са различните типове тесни двойни системи в зависимост от запълването на зоната на Рош. Разгледана е еволюцията на променливите от тип W Uma и как някои двойни системи еволюират към стадий с обща обвивка. В Глава 2 е направено сравнение между наблюдателните характеристики на червените нови и класическите нови, свръхновите звезди и звездите от тип джуджета-нови. Представени са механизми за сливане на две звезди, което води до избухване от тип червена нова. В Глава 3 е описана работата на екипа от Софийския университет за мониторинг на нови в галактиката Андромеда (М31) като потенциал за откриване на бъдещи избухвания от тип червена нова. В Глава 4 подробно е описано изследването на червената нова М31LRN 2015. Хронологично е описана наблюдаваната еволюция на обекта. Представени са пълни данни от оптичния мониторинг, извършен с 8 телескопа, включително 10.4 m GTC, 6 m BTA, 2.56 m NOT и 2 m телескоп на НАО Рожен, както и мониторинга в близкия инфрачервен диапазон. На базата на наблюдателните данни са изчислени параметрите на обекта и досегашните модели на избухването. Представена е информация за възможната родителска система. В Глава 5 са разгледани методи и критерии

за търсене на звездни системи кандидати за бъдещи звездни сливания, които да доведат до избухване от тип червена нова. Представено е изследване на кандидата за звездно сливане KIC 9832227 по собствени наблюдения. Разгледани са системи със скъсяващ се орбитален период в базите данни на мисиите Kepler и OGLE. В Глава 6 са обобщени научните приноси на дисертанта.

Актуалност на проблема, оценка на методичния подход:

Намирам избраната тема за изключително актуална по няколко причини:

Счита се, че оптичните явления избухване на червена нова са изключително редки и към 2016 г. все още няма консенсус по въпроса за тяхното пораждање, наименование, както и кои наблюдавани избухвания да се причислят към този нов клас. В същото време, сливането на компонентите на контактна двойна система е важен (и много кратък) етап от еволюцията на системата. Тъй като досега са наблюдавани малко на брой такива избухвания, това са наблюдателни цели с изключително висок приоритет;

Друга причина за актуалността на тематиката са интензивните теоретични изследвания през последните години по механизмите за сливане на компонентите в една двойна система;

За актуалността на изследванията по червените нови говори и факта, че половината от публикациите в библиографската справка са от последните 5 години, а част от статиите все още съществуват само във вид на електронни препринти от архива arXiv[astro-ph.SR];

За актуалността на тематиката може да се съди и по големия брой цитирания (27) на публикациите на които се базира дисертационния труд, като почти всички те са от последните две години.

Приложенията в работата методички са сред най-актуалните в момента, позволяващи определяне на редица наблюдателни параметри на изследваните обекти. За решаване на задачите, които си е поставил, дисертанта използва както класически така и собствени методи и подходи. Като цяло използваната методика оползотворява напълно използвания наблюдателен материал и показва възможностите на дисертанта за задълбочен и всеобхватен научен анализ.

Резултати и научни приноси в дисертационния труд:

Научните приноси на г-н Куртенков могат да се отнесат в категорията обогатяване на съществуващите знания. Те са включени в глави 3, 4 и 5 на дисертационния труд. Най-важните резултати могат да се систематизират така:

1. Регистриране на оптични избухвания на 19 кандидати за нови звезди в M31, проследяване еволюцията на кривите на блясъка в оптичния диапазон, спектрално потвърждение на обектите като класическа нова;
2. Организиране и провеждане на наблюдателна кампания за фотометрични, астрометрични и спектрални наблюдения на обекта M31LRN 2015, интерпретация на кривите на блясъка, цветовите индекси и оценка на времената t_2 в *BVR* филтри по данни от девет телескопа;
3. Определен е цветовият ексцес и е извършена спектрална класификация на обекта M31LRN 2015, проследена е спектралната еволюция, характерна за класа червени нови. Направена е оценка за светимостта по време на оптичния максимум. Регистриран е инфрачервен ексцес. По архивни кадри се прави опит да се идентифицира предполагаемия прогенитор;
4. Разработени са оригинални методи за селекция на двойни системи в еволюционен стадий преди сливане - контактни двойни системи с намаляващ период и системи "двойници" на червената нова V1309 Sco;
5. Изследван е най-вероятният кандидат за сливане на контактна система - KIC 9832227, по собствени фотометрични и спектрални наблюдения. Определена е величината O-C. От отрицателните стойности на първата и втора производна на O-C се прави извод, че

стационарен пренос на материя между компонентите не може да обясни наблюденията.

Преценка на публикациите по дисертационния труд, личен принос:

Дисертационният труд се базира на 4 публикации в реферирани издания: една в *Astronomy & Astrophysics* (IF > 5), една в *Astronomische Nachrichten* (IF > 1) и две в *Bulgarian Astronomical Journal* (SRJ > 0.1), като в две от статиите дисертанта е първи съавтор (A&A, AN) и в една статия е единствен автор (BgAJ). Допълнително трудът се базира и на 13 астрономически телеграми (ATel), при две от които дисертанта е първи съавтор. Дисертацията пълно и точно отразява съдържанието на тези публикации. Личният принос на дисертанта е повече от съществен и се определя лесно.

За качеството на публикациите може да се съди по големия брой цитирания - 27, осем от които са в престижни реферирани издания като *Astronomy & Astrophysics*, *MNRAS*, *Astrophysical Journal*, *Astrophysical Bulletin*, всичките от последните две години.

Дисертанта има и допълнителни публикации, невключени в тематиката на дисертацията: в базата данни SAO/NASA ADS, към октомври 2016 г. се забелязват общо 31 публикации (8 реферирани) с общо 38 цитирания.

Публикациите са напълно достатъчни за покриването на нивото за научната и образователна степен „доктор“.

Критични бележки:

Нямам критични бележки по отношение на изложените в дисертацията резултати и тяхната интерпретация. Достоверността и актуалността им не будят съмнение. Имам няколко бележки, които се отнасят до оформлението на дисертацията:

1. Забелязва се една нетипична структура на дисертационния труд, от гледна точка на традициите при писане на публикации в специализирани астрономически списания. Информацията за проведените наблюдения, обработка на наблюдателния материал, използван софтуер, методи и т.н. е разпръсната из трите основни глави (3,4,5), а би било доста по целесъобразно да се отдели в самостоятелна глава. Липсва отделна глава със заключение (обобщение), която да обвърже в едно цяло извършената работа по трите разнородни по своя характер дейности - фотометрия на нови в M31, комплексно изследване на обекта M31LRN 2015, и селекция на кандидати за избухване на червени нови;

2. Нетипично е и постоянното споменаване в текста на имената на колегите с които дисертанта е работил, с препратка кой каква част от работа е свършил или каква величина е пресметнал. По мое мнение, след като е сформиран един научен екип с конкретна цел и задача, то резултатите от дейността на екипа под формата на публикации, е принос на екипа като цяло.

3. Нетрадиционен за астрономическата колегия е и начина на цитиране на астрономическите телеграми: освен името на авторите и година на публикацията е добавен и номера на телеграмата - например в секция 4.1 стр.73 присъства цитат “Dong et al. (2015, ATel#7173)”; на някои места присъства само номер на телеграма - например в секция 4.2.2 стр.76 присъстват цитати “ATel#7150 и ATel#7272” без да се окаже чии са тези публикации;

4. Текстът е набиран без нужната концентрация, свидетелство за което са типографски грешки или грешки при компилиране на LaTeX. Например цитата на стр. 108 “citer 1956BAN....12..327K” или израза от стр. 72 “спектрите с R approx2500”. На места са правени опити да се използват “побългарени” английски термини, без да се потърси близък по значение термин или словосъчетание на български език;

5. Имам бележка и по отношение на големия обем на автореферата – 48 страници са прекалено много.

Заклучение:

Въз основа на гореизложеното убедено считам, че резултатите от представения дисертационен труд по качество и количество напълно удовлетворяват изискванията на Закона за развитие на академичния състав на Република България, правилника към него и специфичните изисквания на катедра “Астрономия” при Физическия факултет на Софийски университет за получаване на образователно-научната степен “доктор” по научната специалност “Астрономия и астрофизика”. Давам изцяло ПОЛОЖИТЕЛНА оценка на рецензирания дисертационен труд и препоръчвам на членовете на Научното жури да присъдят образователно-научната степен “доктор” на Александър Атанасов Куртенков.

06.03.2017 г.

Подпис:

(доц. д-р Д. Димитров)