

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за получаване на научната и образователна степен “доктор”

автор: Кирил Атанасов Стоянов – редовен докторант в ИА с НАО – БАН

тема: “Приливно взаимодействие в масивни рентгенови двойни и симбиотични звезди”

рецензент: проф. дфн Илиан Христов Илиев от ИА с НАО – БАН

Представеният за рецензия дисертационен труд обхваща 101 страници, състои се от увод, четири глави и три приложения, включва 23 фигури и 14 таблици, а като използвана литература са представени 189 статии. Под приливно взаимодействие, най-общо казано, дисертантът приема да нарича влиянието на компактният обект, компонент в една взаимодействаща си двойна система, върху звездата-донор. Намирам избраната тема за изключително актуална по две причини. Първо, защото приливното взаимодействие е важен елемент от общото динамично развитие на двойната система, чрез което до голяма степен се реализира еволюцията на орбитните елементи далече преди компонентите на тази система да запълнят съответните повърхности на Рош и, второ, защото приливното взаимодействие често незаслужено се пренебрегва за сметка на преноса на вещество и въртящ момент от „нормалната” звезда към компактният обект и акреционния диск около него.

Дисертантът познава изчерпателно съвременното състояние на проблема и на литературните източници. Това е демонстрирано доста добре в пространния увод на дисертацията. Следващите три глави по своя обем и по резултатите, описани в тях, представляват сърцевината на дисертационния труд. Те са посветени съответно на H-алфа измененията в спектъра на микроквара LSI+61^o 303, на приливните взаимодействия в масивни рентгенови двойни системи и на ексцентрицитета на орбитата на симбиотичната система MWC560. Тези три глави са свързани и смислово – така от промените в H-алфа, които са модулирани с орбиталния период на микроквара естествено се преминава към въпросите за времената на живот върху главната последователност и процесите на синхронизация и циркуларизация на орбитите (кое е по-напред!) при масивните рентгенови двойни и накрая се решава същият проблем (но с друг методически подход!) при MWC560. Може само да се съжالياва, че докторантът не е отделил повече внимание на обосноваването на тази връзка, нещо от което дисертацията му само би спечелила.

Следващата глава – четвърта, също лесно би могла да се обедини логически с приложението за белите джуджета, защото в тях се разглежда явлението „фликеринг” в две крайно различни от многобройните му проявления – изчезването му при симбиотичната звезда CH Cyg и кратковременните, но значителни по амплитуда изменения на блясъка при RS Oph и T CrB. Тук бих приветствал появата на един кратък мотивиращ текст, който да свързва по-ясно динамиката и енергетиката на акреционния диск с приливното взаимодействие в двойна система. Последните две части на дисертацията имат справочен характер – може би е по-подходящо тази информация да се дава на съответното място, там, където се използва.

В заключението на дисертационния труд авторът прави обстоен преглед на получените резултати. Счита, че тяхната формулировка, самата дисертация, както и автореферата към нея отразяват правилно и изчерпателно същността на резултатите, постигнати в проведеното научно изследване.

Приемам избраните методики на изследване за адекватни на изучаваните процеси и на поставените цели – това са традиционните изменения с времето (и/или с фазата на орбиталния период) на блясъка, на еквивалентните ширини и на лъчевите скорости. В трета глава скоростта на въртене на MWC560, определена от спектрални наблюдения с висока разделителна способност, е използвана, за да се достигне до оценка за ексцентрицитета на орбитата на двойната система. Тази рядко практикувана комбинация (последователност) от наблюдения и теория заслужава моите адмирации.

Оригиналните научни приноси, изнесени на защита в дисертацията, могат да бъдат систематизирани така:

1. Измерване на емисионните параметри на линията H-алфа в спектъра на рентгеновата двойна звезда LSI+61⁰ 303 (еквивалентни ширини, полу-ширини и лъчеви скорости) и намиране на доказателство, че техните изменения следват 1667-дневния орбитален период на системата.
2. Намерено е доказателство, че Be/рентгеновите двойни системи не са синхронизирани, отношението на периодите на въртене на звездите-донори към орбиталния период е между 2 и 300. При масивните рентгенови двойни системи, когато звездата-донор е гигант или свръхгигант, неговото околоосно въртене е синхронизирано или псевдо-синхронизирано, а съответното отношение на периодите е по-малко от 2.

3. На базата на теорията за приливното взаимодействие е получена оценка за ексцентрицитета на орбитата на обекта MWC560 – $e > 0,7$. Направен е извода, че наблюдаваната фотометрична променливост се дължи именно на големия ексцентрицитет на орбитата.

4. Определени са времевите скали за еволюция на орбитните параметри на MWC560, които са: време за синхронизация – $2,6 \cdot 10^4$ години, време за изправяне на осите – $2,7 \cdot 10^4$ години, време за получаване на кръгова орбита – $3,1 \cdot 10^6$ години.

Като съчетах третия и четвъртия принос стигнах до извода, че MWC560 трябва да е доста, да не кажа изключително, млад обект, образувал се почти пред очите ни през последните няколко хиляди години. Дали това наистина е така?

Изброените току-що приноси са обект на седем публикации в рецензируеми научни списания. Има забелязани и цитати – три на брой. Сред седемте публикации намираме една в MNRAS (IF=5.2), две в Astronomische Nachrichten (IF=1.4), една в IBVS (IF=0.3), две в Bulgarian Astronomical Journal и една в Astron. Telegrams. Тук е мястото да отбележим също, че част от резултатите са докладвани на третата и четвъртата национална конференция на САБ. Смятам, че самата дисертация достатъчно пълно и точно отразява съдържанието на публикациите. Въпреки немалкия брой съавтори приносът на Кирил Стоянов се определя сравнително лесно. В три от публикациите, върху които е изграден дисертационния труд, дисертантът е първи съавтор, а в публикациите, които изграждат най-важните части на дисертацията, намирам, че личният принос на Кирил Стоянов е съществен.

Общата публикационна активност на дисертанта е повече от добра, защото в списъка с публикации, който той е представил, намираме още три, невключени в дисертацията – две в MNRAS и една в Astron. Telegrams. И, съответно – още цитирания.

Критичните ми бележки няма да се отнасят до изложените в дисертацията резултати и тяхното интерпретиране. Тяхната достоверност и актуалност не буди никакво съмнение. Моите критични бележки се отнасят преди всичко до поднасянето на тези резултати и оформянето на дисертационния труд. Текстът е набран без нужната концентрация, свидетелство за което са типографските грешки и некоректните изрази като „инфрачервени свойства”, „орбитален ексцентрицитет” и дори малко смущаващото „...червения гигант вероятно е синхронизиран с орбиталното движение на бялото джудже, но орбитата не е циркуляризирана” (стр. 64). Подобна загуба на фокус намираме и в оформянето на таблиците и графиките, където, например, в две съседни фигури (Фиг. 6.2 и Фиг. 6.3) виждаме времевата скала представена ту в части от денонощието, ту в часове, а в две съседни таблици

срещаме юлианският ден показан с два и с цели шест(!) знака след десетичната запетая (Табл. 2.1 и Табл. 2.2). Не само между другото – за грешките на измерваните от дисертанта величини. На ключови фигури, такива като Фиг 2.10 и Фиг. 2.11, те просто липсват. Споменаването им в текста не е достатъчно.

Пиша тези неща не за да омаловажа защитаваните от Кирил Стоянов приноси, а защото те показват, според мен, колко важно е оформянето и представянето на резултатите от всяко научно изследване за тяхното адекватно приемане от астрономическата колегия. Степента на майсторство във всяка професионална област, и особено в такава практическа наука, каквато е съвременната астрономия и астрофизика, се определя в твърде голяма степен от инструментите, които „майсторът” уверено владее. Точно защото съм твърдо убеден, че пред Кирил стоят ненаписани още много научни статии, считам, че познатият на всички LaTeX задължително е един от инструментите, работата с който трябва да бъде овладяна до край.

В заключение на написаното до тук, стигам до извода, че представения за рецензиране дисертационен труд на тема „Приливно взаимодействие в масивни рентгенови двойни и симбиотични звезди” представлява оригинален принос в науката, а дисертантът Кирил Атанасов Стоянов притежава задълбочени теоретични и практически знания и умения в областта на съвременната астрономия и астрофизика като в същото време убедително демонстрира своите професионални способности за провеждане на самостоятелни научни изследвания. Дисертацията и резултатите, отразени в нея, удовлетворяват напълно изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България, правилниците към него и специфичните изисквания на Института по астрономия с НАО – БАН.

Давам изцяло **ПОЛОЖИТЕЛНА ОЦЕНКА** на рецензирания дисертационен труд и убедено препоръчвам на членовете на почитаемото Научно жури да **присъдят** научната и образователна степен „доктор” на

Кирил Атанасов СТОЯНОВ

12 август 2011

рецензент:

проф. Илиан Илиев