

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертацията за присъждане на научната и образователна степен „доктор“
на тема „Активност на звезди от тип T Tauri и сходни на тях обекти“
автор: Сунай Ибрямов Ибрямов - Институт по Астрономия с НАО, БАН

от проф. дфн Радослав Костадинов Заманов - Институт по Астрономия с НАО, БАН

Сунай Ибрямов Ибрямов е роден на 13 юни 1988 г. в г. Шумен. През периода 2007 – 2011 е студент в Шуменски Университет "Епископ Константин Преславски". През 2011 получава степен бакалавър по астрономия с допълнителна квалификация „учител по физика“. През 2012 получава магистърска степен по астрономия и астрофизика от Софийски Университет "Св. Климент Охридски". През периода 04'2011 -- 12'2012 работи като физик в Национална Астрономическа Обсерватория „Рожен“. През периода 01'2013 -- 12'2015 е редовен докторант в Институт по Астрономия с НАО. Работил е като хоноруван асистент за учебната 2013/2014 и 2014/2015, а от 01'2016 досега е асистент в Шуменски Университет.

Участвал е в няколко школи за докторанти, в т.ч. 3 школи на OPTICON. Участвал е в Symposium "Science with the telescopes in Turkey", Istanbul, Turkey (2012). Активен участник е в десет научни проекта. Изнасял е лекции и провеждал демонстрационни наблюдения за посетители в НАО Рожен. Организиран е астрономически наблюдения за широка публика в Астрономическия център на ШУ и Астрономическа асоциация – София. Има няколко награди в т.ч. златна значка „Отличник на СУ Св. Кл. Охридски“, национален приз „Студент на годината 2011“ в направление „Природни науки, математика и информатика“ от НПСС, именна стипендия по физика на фондация „Еврика“, награда на ректора на ШУ, награда от Общински съвет – Шумен.

Дисертацията „Активност на звезди от тип T Tauri и сходни на тях обекти“ се състои от 262 страници (пълен електронен вариант), в това число 112 страници основна част (на хартия). Дисертацията е структурирана на Увод, четири глави, заключение, библиография (165 цитирани източника) и Приложение (150 страници, на електронен носител - CD-R). Съдържа 75 фигури.

Звездите преди главната последователност са важни за нашето разбиране за звездообразуването и най-ранните етапи от еволюцията на звездите, както и за формирането на планетни системи. В Глава 1 са разгледани последователно: 1.1 Звезди от типа T Tauri, които са звезди с малка маса (непревишаваща $2 M_{\text{sun}}$); 1.2 Ae/Be звезди на Хербиг; 1.3 Типове фотометрична променливост при младите звезди; 1.4 Променливост от тип UX Orionis; 1.5 Променливост от тип FU Orionis; 1.6 Променливост от тип EX Lupi.

В Глава 2 са представени наблюденията и обработка на данните. Използван е впечатляващ по обем и количество наблюдателен материал - над 780 нощи UBVRi наблюдения от 2.0 м RCC, 50/70 см Шмид, и 60 см телескоп на Национална Астрономическа Обсерватория Рожен, 1.3 м телескоп на обсерваторията Скинакас - Гърция, и JHK данни от каталога 2MASS.

В Глава 3 са представени изследвания на 22 звезди в полето на плътния молекулярен облак L935 често наричан мъглявината Мексикански залив, намиращ се в полето между мъглявините NGC 7000 (Северна Америка) и IC 5070 (Пеликан). Това са дълговременни наблюдения на получени през периода юни 1997 - септември 2015. Построени са кривите на блясъка и диаграмите цвят - величина. 3.1 V521 Cyg Въпреки голямата амплитуда на промяна не е детектиран „bluening“ ефект. 3.2 V752 Cyg; 3.3 V1538 Cyg; 3.4 V1539 Cyg; 3.5 V1716 Cyg; 3.6 V1929 Cyg; 3.7 V1957 Cyg; 3.8 V2051 Cyg; 3.9 FHO 26; 3.10 FHO 27; 3.11 FHO 28; 3.12 FHO 29; 3.13 LkHa 186; 3.14 LkHa 187; 3.15 LkHa 189; 3.16 LkHa 191; 3.17 [KW97] 53-11; 3.18 [KW97] 53-17; 3.19 [KW97] 53-20; 3.20 [KW97] 53-22; 3.21 [KW97] 53-23; 3.22 [KW97] 53-36.

Използвани са съвременни методи за търсене на периодичности. За V1716 Cyg е детектиран период 4.15 дни с амплитудата на променливост в I около 0.2 звездни величини. За V1929 Cyg е открит период на модулация 10.23 часа и амплитуда във V около 0.25 звездни

величини. За Lk На 189 е получен ротационен период 2.45 дни. Тази периодичност вероятно се дължи на тъмни петна на звездната повърхност.

Въпроси: Колко е амплитудата на ротационната променливост? Оценена ли е и с каква точност амплитудата на променливост във V? Каква е амплитудата в другите филтри? Променя ли се амплитудата от филтър към филтър? Колко са на брой и каква е продължителността на живот на петната?

В Глава 4 са представени изследвания на 6 звезди в полето на отражателната мъглявина NGC 7129. 4.1 V350 Cephei; 4.2 V391 Cephei; 4.3 NGC 7129 S V1; 4.4 NGC 7129 S V2; 4.5 NGC 7129 S V3; 4.6 Новооткрита променлива 2MASSJ21403576+6635000. В околностите на NGC 7129 е открита нова променлива звезда, която е класифицирана като класическа T Tauri.

Забележки: На Фиг.75 не са дадени грешките на индивидуалните измервания, което е желателно. Без това не може да се каже дали заключението, че има кратковременна променливост е коректно.

В приложението са дадени фотометрични данни за блясъка в UBVRi. Това е една голяма трудоемка задача, направена по дългогодишни наблюдения с различни телескопи (2.0м, 1.3 м, Шмид-телескопа и 60-см) на две области на звездообразуване.

В Приложение - част 1: Фотометрични CCD наблюдения на изследваните звезди в полето на мъглявината Мексикански залив NGC7000/IC5070 (страница 1- 99): Таблица 1: BVRI наблюдения на V521 Cygni (1997-2015), Таблица 2: BVRI наблюдения на V752 Cygni (2006-2015), Таблица 3: BVRI наблюдения на V1538 Cygni (2000-2015), Таблица 4: BVRI наблюдения на V1539 Cygni (1997-2015), Таблица 5: BVRI наблюдения на V1716 Cygni (1997-2015), Таблица 6: BVRI наблюдения на V1929 Cygni (2000-2015), Таблица 7: BVRI наблюдения на V1957 Cygni (2000-2015), Таблица 8: BVRI наблюдения на V2051 Cygni (2000-2015), Таблица 9: BVRI наблюдения на FHO 26 (2000-2015), Таблица 10: BVRI наблюдения на FHO 27 (2000-2015), Таблица 11: BVRI наблюдения на FHO 28 (1997-2015), Таблица 12: BVRI наблюдения на FHO 29 (2004-2015), Таблица 13: BVRI наблюдения на LkНа 186 (1997-2015), Таблица 14: BVRI наблюдения на LkНа 187 (1997-2015), Таблица 15: BVRI наблюдения на LkНа 189 (1997-2015), Таблица 16: BVRI наблюдения на LkНа 191 (2000-2015), Таблица 17: RI наблюдения на [KW97] 53-11 (1997-2015), Таблица 18: VRI наблюдения на [KW97] 53-17 (1997-2009), Таблица 19: BVRI наблюдения на [KW97] 53-20 (1997-2009), Таблица 20: VRI наблюдения на [KW97] 53-22 (1997-2009), Таблица 21: BVRI наблюдения на [KW97] 53-23 (1997-2015), Таблица 22: BVRI наблюдения на [KW97] 53-36 (2006-2015).

В Приложение - част 2: Фотометрични CCD наблюдения на изследваните звезди в околностите на мъглявината NGC7129 (страница 99 - 150) - Таблица 23: UBVRi наблюдения на V350 Cep (2004-2015), Таблица 24: UBVRi наблюдения на V391 Cephei (1998-2015), Таблица 25: UBVRi наблюдения на NGC 7129 SV1 (2000-2015), Таблица 26: UBVRi наблюдения на NGC 7129 SV2 (2000-2015), Таблица 27: UBVRi наблюдения на NGC 7129 SV3 (1999-2015), Таблица 28: RI наблюдения на 2MASS J21403576+6635000 (1998-2015).

Забележки към Приложението: не са дадени грешките на индивидуалните измервания. Квадратните скоби в имената на наблюдаваните звезди не винаги са поставени коректно.

Като цяло, в дисертацията си Сунай Ибрямов Ибрямов е изследвал 22 звезди в полето на Мексикански залив и 6 звезди в полето на NGC 7129. За всяка звезда са получени многобройни многоцветни наблюдения по около 100 до 300 точки за всеки обект. Извършена е една огромна по обем работа, която заслужава адмирации.

Основни публикации по резултати от дисертацията са:

Ibryamov, S., Semkov, E., Peneva, S., 2015 PASA 32, e021 : Long-Term Multicolour Photometry of the Young Stellar Objects FHO 26, FHO 27, FHO 28, FHO 29, and V1929 Cygni (импакт фактор 2.7), в която са представени BVRI наблюдения на 5 звезди преди главната последователност в „Мексикански залив“.

Ibryamov S., Semkov E., Peneva S., 2014 RAA 14, 1264 : A long-term UBVRI photometric study of the pre-main sequence star V350 Cep (импакт фактор 1.6) , в която са представени UBVRI наблюдения на V350 Cep през периода 2004-2014. Построена е дълговременната крива на блясъка 1955-2014. Диаграмата цвят (V-I) - величина (V) показва, че звездата става по-червена, когато блясъка отслабва. Заключение е, че това е обект междинен между FUors и EXors.

Ibryamov, S. Semkov, E., Peneva, S., 2015 BlgAJ 22, 3 : Long-term BVRI light curves of 5 pre-main sequence stars in the field of "Gulf of Mexico", в която са представени нови наблюдения от периода 04'2013 до 07'2014. Като резултат от анализа на нови и архивни данни V521 Cyg е класифицирана като класическа T Tau звезда с индикация на UXor-тип променливост, V752 Cyg - като класическа T Tau, за V1539 Cyg е показано че променливостта вероятно е причинена от горещи и студени петна на повърхността на звездата, V1716 Cyg е посочена като вероятно класическа T Tau звезда, V2051 Cyg е класифицирана като ниско-масивна T Tau звезда със слаби линии.

Ibryamov, S. Semkov 2016 BlgAJ 24, 62 : Photometric variability of 14 PMS stars in the NGC7000/IC5070 complex, в която са представени наблюдения през периода 04'2013 - 09'2015. Като резултат V521 Cyg е класифицирана като тип UXor, за V752 Cyg детектираните вариации вероятно се дължат на нарастване на темпа на акреция от диска върху повърхността на звездата, за V1538 Cyg са детектирани вариации с ниска амплитуда, типични за ниско-масивни T Tau звезди със слаби линии, за V1539 Cyg е детектирано постепенно намаляване на блясъка с темп 11.9 mmag/yr, за V1716 Cyg е показано, че това вероятно е класическа T Tau звезда, за V1957 Cyg е показано, че това вероятно е M-джудже с хромосферна активност, за V2051 Cyg - M-джудже със слаба хромосферна активност, за LkHa 186, LkHa 187 и [KW97] 53-23 е установена променливост на типична за класически T Tau звезди, както и инфрачервен ексцес, доказващ присъствието на околосъзвезден диск, за LkH 191 е показано, че това е класическа T Tau или пост-T Tau звезда, LkHa 189 и [KW97] 53-11 показват и покачвания и намалявания на блясъка, вероятно причинени от студени и горещи петна по звездната повърхност, [KW97] 53-36 - това вероятно е G-гигант със слаба хромосферна активност.

Poljancic Beljan, I., Jurdana Sepic, R., Semkov, E., Ibryamov, S., Peneva, S., Tsvetkov, M., 2014, A&A, 568, A49, Long-term photometric observations of pre-main sequence objects in the field of North America/Pelican Nebula (импакт фактор 4.4), в която са изслеани 17 звезди преди главната последователност детектирани. Анализирани са данни от 7 обсерватории покриващи период от почти 60 години и са достъпни през VizieR Service for Astronomical Catalogues (CDS, Strasbourg, France) : VizieR Online Data Catalog: 2014yCat..35680049Pl

Част от резултатите в дисертацията са представени на IX и X Национална Научна Конференция на Съюза на Астрономите в България, и на The Olympian Symposium on Star Formation, Paralia Katerini, Greece (2014). С. Ибрямов има повече от 40 научни публикации, в т.ч. 20 рецензируеми, които според NASA-ADS имат повече от 30 цитирания. Според Scopus той има h-index : 3. В дисертацията си е включил статии, в които има водеща роля.

Категоричното ми мнение е, че публикациите, резултатите, наблюдателния опит и цялостната дейност на С. Ибрямов съответстват и надвишават академичните стандарти за PhD. Предлагам научното жури да присъди на Сунай Ибрямов Ибрямов научната и образователна степен „доктор“ по направление Физически науки.



София 17.03. 2016

член на журито: проф. дфн Радослав К. Заманов

