

Р. Заманов - основни резултати и приноси

1 Наблюдения

Резултатите са базирани на наблюдения, получени със следните телескопи:

- 2.0m RCC телескоп, 60 см и 50/70 см Шмид телескоп в НАО Рожен,
- 60 см телескоп на АО Белоградчик, България
- VLT, 2.2m и 3.6 м телескопи на ESO,
- 1.8m телескоп на Asiago Observatory (Италия),
- 1.2m телескоп на Calar Alto,
- 2.0m Liverpool telescope, La Palma,
- 1.2m telescope of Observatory of Haute Provence (France).

Използвали сме също наблюдения от архивите на VLT/UVES (ESO), ELODIE (Observatoire de Haute Provence, France), HST (Hubble Space telescope), International Ultraviolet Explorer (IUE), Isaac Newton Group of telescopes (ING), Green Bank Interferometer (USA).

2 Основни резултати

I. Проведени са систематични наблюдения на повторната нова T CrB с 2m и 60cm телескопи на НАО Рожен.

Изследвахме дълговременната H α променливост на T CrB. За първи път е анализиран емисионният профил на H α след изваждане на приноса на червения гигант. Проведохме търсене на кратковременна променливост в H α . За две от петте нощи е регистрирахме статистически значима променливост в централната част на емисионната линия H α , която вероятно идва от външните части на диска. Установихме че, че появата на емисия в HeII4686 в T CrB е свързана с променливостта в U и с периодите на по-висок темп на акреция.

Проведените анализите на фотометричните данни показват, че: (1) яркостта във V през последните 22 години се определя от главно от

елипсоидалната променливост на червения гигант. Червения гигант не показва съществени промени.

(3) За фликеринга на системата е установено, че наклона на спектъра на мощността и e-folding time на ACF не се променят, въпреки промените в блясъка.

(4) След изключване на приноса на червения гигант показваме, че амплитудата на фликеринга корелира със средния поток на акретирания компонент и че фликеринга при T CrB е по-стабилен от тези при симбиотичните звезди с джетове.

II. Изследвани са емисионните линии H α и HeII4686 в повторната нова RS Oph на базата на спектри с високо разрешение ($\lambda/\Delta\lambda = 48000$), получени с 2.2 м телескоп на ESO и спектрографа FEROS. Открита е променливост в H-alpha с времева скала около 1 месец, която се дължи на изхвърляне на блобове или на вятър от акреционния диск. Установено е, че фликерингът в RS Oph е изчезнал през юни 2006, най-вероятно като резултат от разрушаването на диска от избухването на нова. През 2008 г., когато фликеринга отново съществува, са проведени едновременни синхронни наблюдения с 4 телескопа (3 в НАО Рожен и 1 в Белоградчик) в 5 цвята (UBVRI). За източника на фликеринг са пресметнати цветовете — $(U - B)_0 = -0.62 \pm 0.07$, $(B - V)_0 = 0.15 \pm 0.10$, $(V - R)_0 = 0.25 \pm 0.05$. температурата и размера му.

Установено, че фликерингът на симбиотичните звезди се различава от този на катаклизмичните променливи.

III. Наблюдавахме 42 S- и D'-тип симбиотични звезди с FEROS спектрографа и 2.2 м телескоп на ESO и измерихме проекциите на ротационните скорости ($v \sin i$) за донорите на маса. За D'-тип (жълти) симбиотични: 5 от 6 южни D'-тип симбиотични звезди са най-бързите или сред най-бързите ротатори в съответния спектрален клас. Най-малко четири от тях са въртят със значителна част (> 0.5) от критичната скорост. В извадката от 17 S-тип симбиотични звезди с известни орбитални периоди, 15 обекта са синхронизирани в рамките на $3 - \sigma$. Симбиотичните K гиганти включени в изследването се въртят средно

два пъти по-бързо от К гиганти от полето. М-гигантите в симбиотичните звезди са по-бързи ротатори от повечето М гиганти от полето. Дискутирани са вероятните причини и последствия.

IV. Проведохме фотометрични и спектрални наблюдения на няколко интересни взаимодействащи двойни звезди в НАО Рожен и обсерваторията Calar Alto: симбиотичната звезда с джетове MWC 560, симбиотичната нова PU Vul, катаклизмичните променливи FY Per, KR Aur, V425 Cas, микроквazarите LS 5039, V4641 Sgr.

За Ве/рентгеновата двойна X Per нашите 24 UVB оценки показват ясна прилика между максимумите на блясъка през 1987-1988 и този от 1993- 1994.

V. Представени са резултатите от ситематични наблюдения и анализа на емисионната линия $H\alpha$ на радиоизлъчващата рентгенова двойна звезда LSI+61⁰303. За първи път 26.5 дневния орбитален период е детектиран явно в емисията на $H\alpha$. Еквивалентната ширина и разстоянието между пиковите варират и с характерно време 1600 дни. 4 годишната модулация се забелязва дори и по време, когато еквивалентната ширина на $H\alpha$ е малка. Това показва, че вероятна причина за 4 годишната модулация в амплитудата на радио избухванията вероятно е резултат от промени в околзвездния диск.

Открита е една забележителна корелация между $H\alpha$ емисията и поведението в радио диапазона върху 4 годишната модулация. Пикът на радиоизбухването е отместен с около една четвърт от 4 годишния период на модулация (около 400 дни), спрямо еквивалентната ширина на $H\alpha$. Включването на радио избухванията е във фаза със промените на $H\alpha$ емисията, поне по времето, когато тя расте. Това е първата явна корелация между емисия свързана с компактен диск и околзвездния диск в Ве/рентгенова двойна звезда.

VI. Проведохме сравнителен анализ между H-алфа емисионните линии в Ве/рентгенови двойни звезди и тези при единични Ве звезди. Резултатите от анализа показват, че:

– обвивките на Ве/рентгеновите двойни звезди са ос-симетрични и се въртят както при единичните Ве звезди, разширението на линии

ите е подобно при единичните Ве звезди и Ве/рентгеновите двойни, – Околзвездните дискове са по-малки и двойно по-плътни в Ве/рентгеновите двойните звезди отколкото в изолираните Ве звезди, най-вероятно отрязани от компактния обект.

VII. Изследвани са около 500 спектъра на 278 активни галактични ядра и квазари. Получен е средния спектър около линията H-бета в различни бинове на пространствата на Eigenvector-1 и на отношението-светимост-маса и масата на черната дупка. Идентифицирани са обекти със синьо отместени линии на [O III]4959,5007 и е изследвана тяхната природа. Предложен е модел според който, това са млади квазари с висок темп на акреция, с компактна област на формиране на емисионните линии, видими от към полюса (pole-on).

VIII. Установихме ясна прилика между емисионните спектри на акретиращите бели джуджета в симбиотичните звезди CN Cyg и MWC 560 и квазарите. Използвахме тези прилики за да хвърлим нова светлина върху Eigenvector-1 корелациите в активни галактични ядра. Разположението на тези две бели джуджета върху диаграмата от Eigenvector-1 потвърждава, че основните движещи сили на Eigenvector-1 при квазарите са отношението светимост-маса и масата на акретиращия обект.

3 най-добрите резултати са отразени в следните статии:

1. Zamanov R. K. , Boeva, S., Bachev, R., Bode, M.F., Dimitrov, D., Stoyanov, K.A., Gomboc, A., Tsvetkova, S.V., Slavcheva-Mihova, L., Spassov, B., Koleva, K., Mihov, B. 2010, MNRAS 404, 381
UBVRI observations of the flickering of RS Ophiuchi at Quiescence
2. Zamanov, R. K., Gomboc, A., Stoyanov, K.A., Stateva, I.K. 2010, AN 331, 282
Orbital eccentricity of the symbiotic star MWC 560
3. Zamanov, R.K., Bode, M.F., Melo, C. H. F., Stateva, I.K., Bachev, R., Gomboc, A., Konstantinova-Antova, R., & Stoyanov, K. A. 2008, MNRAS, 390, 377
Rotational velocities of the giants in symbiotic stars - III. Evidence of fast rotation in S-type symbiotics

4. Zamanov, R. K., Bode, M. F., Melo, C. H. F., Bachev, R., Gomboc, A., Stateva, I. K., Porter, J. M., & Pritchard, J. 2007, MNRAS 380, 1053
Rotational velocities of the giants in symbiotic stars - II. Are S-type symbiotics synchronized?
5. Zamanov, R. K., Stoyanov, K. A., & Tomov, N. A. 2007, Information Bulletin on Variable Stars, 5776, 1
H α observations of the Galactic Microquasar LSI+61⁰303
6. Zamanov, R., Boer, M., Le Coroller, H., & Panov, K. 2006, Information Bulletin on Variable Stars, 5733, 1
Photometry of RS Oph after the 2006 Outburst
7. Zamanov, R. K., Bode, M. F., Melo, C. H. F., Porter, J., Gomboc, A., & Konstantinova-Antova, R. 2006, MNRAS, 365, 1215
Rotational velocities of the giants in symbiotic stars – I. D'-type symbiotics
8. Zamanov, R. K., Bode, M. F., Tomov, N. A., & Porter, J. M. 2005, MNRAS, 363, L26
Emission line variability of RS Ophiuchi
9. Zamanov, R., Gomboc, A., Bode, M. F., Porter, J. M., & Tomov, N. A. 2005, PASP, 117, 268
Rapid H α Variability in T Coronae Borealis
10. Sulentic, J. W., Stirpe, G. M., Marziani, P., Zamanov, R., Calvani, M., & Braitto, V. 2004, A&A, 423, 121
VLT/ISAAC spectra of the H β region in intermediate redshift quasars
11. Zamanov, R., Bode, M. F., Stanishev, V., & Martí, J. 2004, MNRAS, 350, 1477
Flickering variability of T Coronae Borealis
12. Marziani, P., Zamanov, R. K., Sulentic, J. W., & Calvani, M. 2003, MNRAS, 345, 1133
Searching for the physical drivers of eigenvector 1: influence of black hole mass and Eddington ratio
13. Marziani, P., Sulentic, J. W., Zamanov, R., Calvani, M., Dultzin-Hacyan, D., Bachev, R., & Zwitter, T. 2003, ApJS, 145, 199
An Optical Spectroscopic Atlas of Low-Redshift Active Galactic Nuclei
14. Zamanov, R., Marziani, P., Sulentic, J. W., Calvani, M., Dultzin-Hacyan, D., & Bachev, R. 2002, ApJ, 576, L9
Kinematic Linkage between the Broad- and Narrow-Line-emitting Gas in Active Galactic Nuclei

15. Zamanov, R., & Marziani, P. 2002, ApJ, 571, L77
Searching for the Physical Drivers of Eigenvector 1: From Quasars to Nanoquasars
16. Zamanov, R. K., Reig, P., Martí, J., Coe, M. J., Fabregat, J., Tomov, N. A., & Valchev, T. 2001, A&A, 367, 884
Comparison of the H α circumstellar disks in Be/X-ray binaries and Be stars
17. Zamanov, R., & Martí, J. 2000, A&A, 358, L55
First correlation between compact object and circumstellar disk in the Be/X-ray binaries
18. Zamanov, R. K., Martí, J., Paredes, J. M., Fabregat, J., Ribó, M., & Tarasov, A. E., 1999, A&A, 351, 543
Evidence of H α periodicities in LSI+61⁰303
19. Zamanov, R. K., & Bruch, A. 1998, A&A, 338, 988
Studies of the flickering in cataclysmic variables. V. The recurrent nova T Coronae Borealis
20. Zamanov, R. K., & Zamanova, V. I. 1997, IBVS, 4461
UBV Observations of T CrB
21. Zamanov, R. K. 1995, MNRAS, 272, 308
An ejector-propeller model for LSI+61⁰303
22. Tomov, T., Zamanov, R., Iliev, L., Mikolajewski, M., Georgiev, L. 1991, MNRAS, 252, 31
Wolf-Rayet features observed in the spectrum of the symbiotic nova PU Vulpeculae
23. Tomov, T., Kolev, D., Georgiev, L., Zamanov, R., Antov, A., & Bellas, Y., 1990, Nature, 346, 637
MWC560 - A unique astrophysical object
24. Zamanov, R.; Boeva, S.; Latev, G.; Stoyanov, K.; Bode, M.F.; Antov, A.; Bachev, R. 2011, IBVS 5995
UBVRI observations of the flickering of the symbiotic star MWC 560