

вх. №. РД-08-157/01.03.2023 г. Тема: „Изследване на млади звезди от типа Т Тау, симбиотични, катаклизмични и рентгенови двойни звезди. Приложение на изследванията в обучението по природни науки“
 Финансиране: 8391,41 лв.

ЕКИП

Име, презиме, фамилия, длъжност и научна степен	Позиция
Ръководител на проекта:	
1. Драгомир Вълчев Марчев, проф. д-р	преподавател
Членове на колектива:	
2. Борислав Станишев Борисов, доц. д-р	преподавател
3. Доротея Любенова Василева, доц. д-р	преподавател
4. Милена Петрова Стоянова, проф. д-р	преподавател
5. Росица Цанкова Владева, доц. д-р	преподавател
6. Теодора Велкова Атанасова, гл. ас. д-р	преподавател
7. Галина Димитрова Йорданова, преп.	преподавател
8. Габриела Веселинова Зидарова	докторант, ПН 4.1. Физически науки, ДП „Астрофизика“
9. Емил Иванов Иванов	докторант, ПН 4.1. Физически науки, ДП „Астрофизика“
10. Андрей Милков Едрев	докторант, ПН 1.3. Методика на обучението по..., ДП „Методика на обучението по география“
11. Алекс Владиславов Георгиев	студент, Астрономия и метеорология, 3 курс, ф. № 2020140006
12. Мартин Веселинов Баканов	студент, Астрономия и метеорология, 1 курс, ф. № 2220140012
13. Самуил Петров Петров	студент, Астрономия и метеорология, 1 курс, ф. № 2220140013
14. Лъчезар Людмилов Савов,	студент, Туризм, 4 курс, фак. № 1920110006
15. Нихат Наимов Феимов	студент, Туризм, 4 курс, фак. № 1920110005
16. Веселка Йорданова Георгиева	студент, Туризм, 4 курс, фак. № 1920110002
17. Стилиян Йорданов Стефанов	студент, История и география, 2 курс, фак. № 2110340017

ОСНОВНИ РЕЗУЛТАТИ

Най-сериозният резултат е приетата за печат статия за RS Oph в *Astronomy&Astrophysics* (Q1) третираща последното регистрирано избухване на системата. От получените данни правим извода, че фотонната светимост на Лайман на тази псевдо фотосфера е недостатъчна, за да балансира скоростта на рекомбинация в мъглявината, което от своя страна означава, че сме наблюдавали топла с форма на диск обвивка, закриваща централния горещ обект. Тази черупка може да изглежда като резултат от сблъсък между изхвърления материал и натрупване в диска. Горещият обект йонизира мъглявината нагоре и надолу и произвежда наблюдаваната емисия. За да осигури тази емисия, неговата болометрична светимост трябва да надвишава няколко пъти неговия лимит на Едингтън. Анализирахме профила на H α линията с цел да проучим изходящата структура. През целия период на наблюдение, H α беше много интензивна широка емисионна линия с FWHM от 1100–1400 km s⁻¹ и FWZI от 7000 km s⁻¹, притежаваща слаби широки издатини на крилата със средни скорости $v_b = -2360 \pm 40 \text{ km s}^{-1}$ и $v_r = 2260 \pm 30 \text{ km s}^{-1}$. Заключаваме, че по-голямата част от централната емисия се произвежда от изхвърления материал от избухващия компонент (звезден вятър) и неравностите са сателитни компоненти, показващи биполярно изтичане. Установихме, че около 30%–50% от мъглявинното излъчване на системата принадлежи на звездният вятър, чиято яркост на H α е по-малка от 2700 L $_{\odot}$. Определихме степента на загуба на маса при избухването.

Нашите резултати предполагат, че потоците не са били силно колимирани и получихме една ориентировъчна оценка за размера им, която възлиза на до около $80(d/1.6 \text{ kpc})R_{\odot}$.

Друг интересен резултат е фактът, че симбиотичната звезда MWC560 все още е във високо състояние и няма фликеринг. Очакваме в скоро време блясъкът на системата да намалее с 2-3 звездни величини и да се появи фликеринг, затова мониторингът ще продължи в следващия наблюдателен сезон на звездата.

В интервала 2023-2025г. се очаква следващото избухване на симбиотичната TCrB, която избухва в интервали от приблизително 30 години. Нашите наблюдения на звездата показаха, че на този етап блясъка е без промяна. Мониторинга продължава. Подготвена е статия и е изпратена в редакцията на *Astronomy&Astrophysics* (Q1).

Резултатите от многоцветното фотометричното изследване на осем млади звездни обекта в разсеяния звезден куп „Trumpler 37“ са публикувани в астрономическото списание *Research in Astronomy and Astrophysics*. Фотометричната променливост, която се наблюдава в кривите на блясъка на тези обекти е характерна за младите звезди. За две от изследваните звезди беше открита периодичност.

През периода бяха обработени и наблюдателни данни на три млади звездни обекта в полето на звездата V1180 Cas. Към момента се подготвя научна публикация включваща получените резултати.

Част от резултатите от нашите изследвания са докладвани на XVI Годишна конференция на САБ, проведена в периода 14-16 юни 2023 г. в НАОП „Николай Коперник“ гр. Варна.

Почти всички участници в проекта взеха участие в Национална конференция с международно участие „Природни науки‘2023“, 29-30 септември 2023 г., Шумен, където представиха своите резултати.

Двама колеги от географското направление взеха участие в 42-та международна научна конференция – The power of knowledge (05-08.10.2023 г.) в Перепан – Р. Гърция.

Взехме участие и в International scientific conference (MDS), “Mathematics Days in Sofia”, July 10 – July 14, 2023, с доклад.

По проекта беше издадена една монография, а именно – „В лабиринта на геоглобалните проблеми на XXI век – анализи и място в географското образование 2 част“.

ПУБЛИКАЦИИ ПО ПРОЕКТА

1. Marchev, D., Yordanova, G., Pavlova, N., Marchev, V., Zamanov, R., MWC 560 remains in high state. *Astronomer's Telegram*, 2023, no. 15906 (ISSN: 1920-406X, SAO/NASA Astrophysics Data System)
2. Tomov, N. A., Tomova, M. T., Stoyanov, K. A., Bonev, T. R., Zamanov, R. K., Iliev, I. Kh., Nikolov, Ya. M., Marchev, D., Bisikalo, D. V., Kaygorodov, P. V., Mass outflow from the symbiotic binary RS Oph during its 2021 outburst. *Astronomy & Astrophysics*, 2023, vol. 671, id. A49, 8 pp. (ISSN: 0004-6361, eISSN: 1432-0746, IF(2022)=6.5, Q1, Web of Science, Scopus, <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202243068>)
3. Ibryamov, S., Zidarova, G., Semkov, E., Peneva, S., Study of the long-term BVR_{cI_c} photometric variability of eight PMS stars in the young open cluster Trumpler 37. *Research in Astronomy and Astrophysics*, 2023, vol. 23, issue 8, id. 085006, 10 pp. (ISSN: 1674-4527, eISSN: 2397-6209, IF(2022)=1.8, SJR(2022)=0.564, Q2, Web of Science, Scopus, <https://doi.org/10.1088/1674-4527/acd8a0>)
4. Zamanov, R., Boeva, S., Latev, G. Y., Semkov, E., Minev, M., Kostov, A., Bode, M. F., Marchev, V., Marchev, D., Accretion in the recurrent nova T CrB: Linking the superactive state to the predicted outburst. *Astronomy & Astrophysics*, 2023, vol. 680, id. L18, 4 pp. (ISSN: 0004-6361, eISSN: 1432-0746, IF(2022)=6.5, Q1, Web of Science, Scopus, <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202348372>)
5. Vladev, I., Stoyanova, M., Environmental and socio-economic consequences of global warming. *Knowledge – International Journal*, 2023, vol. 60, no 3, p. 475-481 (ISSN: 1857-923X, eISSN: 2545-4439, EBSCO, Google Scholar)
6. Vladeva, R., Edrev, A., Information and communication technologies as an educational resource in school geography education. *Knowledge – International Journal*, 2023, vol. 60, no 3, p. 397-402 (ISSN: 1857-923X, eISSN: 2545-4439, EBSCO, Google Scholar)
7. Владева, Р., Владев, И., В лабиринта на геоглобалните проблеми на XXI век – анализи и място в географското образование 2 част, Университетско издателство „Епископ Константин Преславски“, Шумен, 2023 г. (ISBN: 978-619-201-734-7)
8. Георгиев, А., Попов, В., Марчев, Д., Последни резултати за трансформационните коефициенти на 40-см телескоп в АО-Шумен. Сборник с доклади от XXI Национална конференция с международно участие „Природни науки’ 2023“, 2023, с. 21-30 (ISSN: 2603-2937)
9. Ангелова, И., Георгиев, Х., Стоянова, Ю., Марчев, Д., Оценка на данните за валеж от спътникови измервания и оперативни приложения“. Сборник с доклади от XXI Национална конференция с международно участие „Природни науки’ 2023“, 2023, с. 6-15 (ISSN: 2603-2937)