

Вх. № РД-08-102/06.02.2017 г. Тема: ” ИЗСЛЕДВАНЕ НА ФИЗИЧНИ ПРОЦЕСИ  
В МИКРО- И МАКРО- КОСМОСА”  
Финансиране 4756,40 лв.

### ЕКИП

Ръководител на проекта:	Преподавател/докторант/ студент
1. доц. д-р Нина Архангелова Николова-Тодорова	преподавател
Членове на колектива:	
2. проф. дфн Диана Петрова Кюркчиева	преподавател
3. проф. д-р Николай Михайлов Узунов	преподавател
4. проф. д-р Драгомир Вълчев Марчев	преподавател
5. доц. д-р Борислав Станишев Борисов	преподавател
6. ас. д-р Доротея Любенова Василева-Кюркчиева	преподавател
7. ас.. д-р Сунай Ибрямов Ибрямов	преподавател
8. Велимир Ангелов Попов	докторант
9. Йорданка Димитрова Енева	докторант
10. Теодор Руменов Миланов	студент
11. Иксан Алиев Исмаилов	студент
12. Павел Василев Христов	студент
13. Сабина Светлана Василева	студент
14. Венета Иванова Чобанова	студент
15. Стилиян Димитров Стилиянов	студент
16. Димитър Василев Чобанов	студент
17. Цветелина Яворова Чобанова	студент
18. д-р Даниела Господинова Недева	преподавател
19. Цветелина Стефанова Стефанова	студент
20. Сияна Янкова Димова	студент
21. Галина Димитрова Йорданова	студент

### ОСНОВНИ РЕЗУЛТАТИ

Предложеният проект съдържа задачи, обхващащи две направления на съвременната физика: приложна физика и астрофизика. Проектът е свързан с решаване на следните проблеми и задачи:

**Задача 1:** Приложения на ядрено-физични методи за мониторинг на околната среда.

**Задача 2:** Изследване на звезди преди Главната последователност.

**Задача 3:** Изследване на променливи звезди.

**Задача 4:** Изследване на зависимост между планетните разстояния в различни гравитационни системи.

#### По задача 1:

- ✓ Направен е избор на точки на пробовземане;
- ✓ Подадено е искане до РИОСВ гр. Шумен за издаване на разрешително за събиране на растителен материал от защитени територии (Шуменско плато и Мадарско плато);
- ✓ Получено е разрешително за събиране на почви и растителен материал от защитена местност „Мадарски скални венци” и Природен парк „Шуменско

плато” с Изх.№ БР-04- 2511/17.05.2017 г. Разрешителното е издадено от Регионална инспекция гр. Шумен към Министерство на околната среда и водите и е подписано от директора на РИОСВ – гр. Шумен, инж. Евелина Шишманова;

- ✓ Избрани са характерни представители (билки), които са събрани по време на пробовземането в района на Природен парк „Шуменско плато“;
- ✓ Извършено е пробовземане на почви, въздух и растителни видове в района на Шуменския университет. На пробите е проведен гама-спектрометричен анализ;
- ✓ Резултатите са докладвани на: V Национална студентска научна конференция „От атома до Космоса”, проведена се в Шуменски Университет през месец май 2017 г.; XV Национална конференция с международно участие „Природни науки 2017”, 29.09-01.10.2017 г., Варна; INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE, Unitech 2017, 17 - 18 NOVEMBER 2017, GABROVO; Black Sea Symposium for Young Scientists in Biomedicine (BSYSB), Varna, April 6, 2017;
- ✓ Разработена и реализирана е нова схема за регулируемо захранващо напрежение за газоразрядни броячи (вкл. и Гайгер-мюлерови броячи), позволяваща тест и работа на броячите в много широк интервал от напрежения – от 150V – до 2500V и позволяваща сравнително високи натоварвания;
- ✓ Разработена и реализирана е схема с формирова̀тел и преброител на импулсите от газоразрядните детектори за вграждане в общ детекторен блок;
- ✓ Разработен е детекторен блок с вградени източник на регулируемо захранващо напрежение за газоразрядни броячи (вкл. и Гайгер-мюлерови броячи) и на формирова̀теля и преброителя на импулсите от газоразрядните детектори.
- ✓ Разработен е интерфейс за връзка и обмен на данни с компютър
- ✓ Блокът с инсталирани гайгер мюлерови детектори е преминал начални тестове и предстои провеждане на практически измервания.

**По задача 2:** Проведена е първична обработка и апертурна фотометрия на масив от архивни данни, получени с 2-м Ричи-Кретиен-Куде, 50/70-см Шмит и 60-см Касегрен телескопите на Националната астрономическа обсерватория „Рожен” към Института по астрономия на Българска академия науките и 1.3-м Ричи-Кретиен телескоп на Обсерваторията „Скинакас” към Атинския университет, Гърция на следните области с активно звездообразуване: Северна Америка (NGC 7000), и NGC 7129. В резултат са получени дългосрочните криви на блясъка на няколко звезди преди Главната последователност на диаграмата на Херцшпрунг-Ръсел. На базата на получените криви на блясъка, диаграмите цвят-звездна величина и местоположението им на двуцветната 2MASS *JHK*, диаграма са дефинирани физическите механизми, които инициират наблюдаваните промени във фотометричното поведение на изследваните млади звезди, както и е изследвана връзката между фотометричната променливост и процесите на взаимодействие на звездите с околосвездната среда и околосвездните дискове. По тази задача е публикувана една статия с импакт фактор и две с импакт ранг.

По изследване на Активни галактични ядра – кразари, блазари и радио-галактики са публикувани три статии с импакт фактор.

**По задача 3:** Публикувани са резултати от наблюдения през 2015-16г.:

- фотометрични наблюдения за четири затъмнителни двойки от типа W UMa с филтри от системата на Sloan (g,, i,,). Решенията на кривите на блясъка доведоха до следните резултати: NSVS 2459652 и NSVS 7377875 са надконтактни двойни системи с фактор на запълване празнината на Рош от порядъка на 0.1-0.2, докато NSVS 7178717 е deer-contact със стойност на фактора на запълване 0,6; при NSVS 7178717 се наблюдава пълно затъмнение, а при останалите двойки частични затъмнения; температурите на

звездните компоненти на CSS J071813.2+ 505 000 съответстват на ранните G звезди, докато тези на останалите двойки на спектрален клас K; двойките с късни компоненти показват активност предизвикана от студени петна; NSVS 2459652 и NSVS 7377875 са W UMa системи от H-подтип; връзката между съотношението на масите и съотношението на светимостите потвърждава резултатите от предишни статистически анализи на W UMa системи.

- фотометрични наблюдения на новооткритата, затъмнително катаклизмична звезда 2MASS J16211735+4412541, извършени две седмици след избухването и в началото на юни 2016 г. Нейната основна особеност е голямото увеличение на дълбочината на затъмнението по време на избухване. Ние моделирахме кривите на блясъка на звездата в състояние на покой и в момента на избухване, за да обясним причината за увеличаване светимостта L1 около двеста пъти. Решението на кривата на блясъка разкри, че такъв ефект може да бъде възпроизведен от плосък акреционен диск, чийто радиус и температура са няколко пъти по-големи от тези на първичната компонента в състояние на покой.

- фотометричните наблюдения в Sloan i' и g'- филтри на четири затъмнително двойни звезди от типа W UMa - V796 Cep, V797 Cep, CSS J015341.9+381 641 и NSVS 3853195. Ние определихме началните епохи T0 за четирите обекта и периода на NSVS 3853195. Решенията на кривите на блясъка показаха, че компонентите на всяка от системите имат почти еднакви маси, температури, радиуси и светимости. Звездните компоненти са от G и K спектрален клас и търпят частични затъмнения. Всички са надконтактни с малък фактор на запълване празнината на Рош и са W UMa системи от H-подтип.

**По задача 4:** Досега в тази задача са включени 17 трипланетни извънслънчеви системи, открити от мисията Kepler. Изследвано е дали съществува зависимост между разстоянията от звездата до планетите в тези системи и разстоянията до планетите в Слънчевата система. Направена е хистограма на относителното положение на средната планета спрямо най-близката и най-далечната. Установено е, че в повечето извънслънчеви системи планетите са разположени аналогично на планетите Венера, Земя и Марс. Получените резултати са представени на V Национална студентска научна конференция с участие на ученици „От Атома до Космоса”, 12-13.05.2017 г., Шумен.

Открита е симетрична зависимост между разположението на значимите обекти във вътрешната част на Слънчевата система. Това са планетите Венера, Земя и Марс, планетата джудже Церера и най-многобройните семейства Флора, Еос и Темида. Въз основа на тази зависимост се показва как могат да бъдат предсказани разстоянията до планетите-джуджета във външната част на Слънчевата система – Плутон, Хаумея и Макемаке. Изследването е представено на XLIII Национална младежка конференция по астрономия, 31.03-01.04 2017 г., Варна.

## ПУБЛИКАЦИИ ПО ПРОЕКТА

Публикувани в издания с импактфактор (Web of Science) и импакт ранг (Scopus)

1. **Ibryamov, S. I.**, Semkov, E. H., Milanov, T. R., Peneva, S. P., 2017, *Research in Astronomy and Astrophysics*, 17, 20, *Long-term photometric behavior of the PMS stars V977 Cep and V982 Cep in the vicinity of NGC 7129* (IF=1.371)
2. Semkov, E. H., Peneva, S. P., **Ibryamov, S. I.**, 2017, *Bulgarian Astronomical Journal*, 26, 57, *Photometric and spectroscopic study of the new FUor star V2493 Cyg* (SJR=0.150)

3. Raiteri, C. M., Nicastro, F., Stamerra, A., Villata, M., Larionov, V. M., ..., **Ibryamov, S.**, ... et al., 2017, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 466, 3762, *Synchrotron emission from the blazar PG 1553+113. An analysis of its flux and polarization variability* (IF=4.961)
4. Bachev, R., Popov, V., Strigachev, A., Semkov, E., **Ibryamov, S.**, Spassov, B., Latev, G., Munoz Dimitrova, R. V., Boeva, S., 2017, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 471, 2216, *Intra-night variability of the blazar CTA 102 during its 2012 and 2016 giant outbursts* (IF=4.961)
5. Carnerero, M. I., Raiteri, C. M., Villata, M., Acosta-Pulido, J. A., Larionov, V. M., Smith, P. S., ..., **Ibryamov, S.**, ... et al., 2017, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 472, 3789, *Dissecting the long-term emission behaviour of the BL Lac object Mrk 421* (IF=4.961)
6. **Kjurkchieva, D. P.**, Popov, V. A., **Ibryamov, S. I.**, **Vasileva, D. L.**, Petrov, N. I., 2017, *Research in Astronomy and Astrophysics*, 17, 042, *Observations and light curve solutions of the W UMa binaries V796 Cep, V797 Cep, CSS J015341.9+381641 and NSVS 3853195* (IF=1.371)
7. **Kjurkchieva, D.**, Popov, V., **Vasileva, D.**, Eneva, Y., **Ibryamov, S.**, 2017, *Bulgarian Astronomical Journal*, 27, 83, *Observations and light curve solutions of the eclipsing stars CSS J075205.6+381909 and NSVS 691550* (SJR=0.150)
8. Semkov, E. H., **Ibryamov, S. I.**, Peneva, S. P., 2017, *Bulgarian Astronomical Journal*, 27, 75, *A deep decrease event in the brightness of the PMS star V350 Cep* (SJR=0.150)
9. D. Kjurkchieva, V. Popov, **D. Vasileva**, N. Petrov, 2017, *Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica*, 53, 133, *Observation and light curve solutions of the eclipsing W UMa binaries CSS J071813.2+505000, NSVS 2459652, NSVS 7178717 AND NSVS 7377875*, (IF=2.364)
10. D. Kjurkchieva, V. Popov, **D. Vasileva**, N. Petrov, 2017, *New Astronomy*, 52, 8, *The newly discovered eclipsing cataclysmic star 2MASS J16211735 + 4412541 and its peculiarity*, (IF=1.085)
11. Diana P. Kjurkchieva, Velimir A. Popov, Dragomir V. Marchev, Kenneth T. Menzies & Nikola I. Petrov, *V2551 Cyg: a pulsating star with enigmatic peculiarities*”, *Research in Astronomy and Astrophysics* 17 (2017) 69
12. Diana Kjurkchieva, Evgeni Stoykov, Sabin Ivanov, Borislav Borisov, Hristo Hristov, Pencho Kyurkchiev, Dimitar Vladev, Irina Ivanova, 2017, *Chemistry: Bulgarian Journal of Science Education, A Study of Begliktash Megalithic Complex*, 26, 2, 287, SJR=0.2
13. Dinko P. Dimitrov, Diana P. Kjurkchieva and Ilian Kh Iliev, *Simultaneous solutions of Kepler light curves and radial velocity curves of seven heartbeat variables*, *MNRAS*, 2017
14. D. Kjurkchieva, V. Popov, **D. Vasileva**, N. Petrov, Vol. 53, Num. 2, 2017, *Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica*, *Observations and light curve solutions of six deep-contact W UMa binaries*, (IF=2.364)
15. Diana Kjurkchieva, **Doroteya Vasileva**, and Teodora Atanasova, 2017, *Astronomical Journal*, 154, 105K, *Orbital Parameters of the Eclipsing Detached Kepler Binaries with Eccentric Orbits*, (IF=4.46)
16. D. Kjurkchieva, V. Popov, D. Vasileva, Y. Eneva, S. Ibryamov, 2017, *Bulgarian Astronomical Journal* 27, *Observations and light curve solutions of the eclipsing stars CSS J075205.6+381909 and NSVS 691550*, (SJR=0.111)
17. MultiI. Penev, C. Angelov, T. Arsov, S. Georgiev, N. Uzunov, *Climate Change Impact on <sup>7</sup>Be Activity Seasonal Variations in Air Aerosols near Moussala BEO*, *Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences*, Vol 70, No9, pp.1215-1218 IF= 0.251
18. Kjurkchieva, D.; Dimitrov, D.; Petrov, N., *Photometry of WD 1145+017 in Early*, *PASA*, 34, 32, 2017, IF=4.46

19. D. Kjurkchieva, T. Atanasova, Light curve solutions and out-of-eclipse variability of KIC~10031409, KIC~11228612, KIC~11403216 and KIC~11913071, 2017, SerAJ, 195, 33, IF=0.46
20. Kjurkchieva, D.; Popov, V.; Petrov, N., OBSERVATIONS AND MODELING OF THE TRANSITING EXOPLANETS XO-2B, HAT-P-18B, and WASP-80B, [2017, SerAJ](#), 195, 41, IF=1.2
21. Kjurkchieva, Diana; Vasileva, Doroteya, Light curve solutions of the eccentric binaries KIC 10992733, KIC 5632781, KIC 10026136 and their out-of-eclipse variability, 2018, NewA, 58, 10, IF=1.15
22. Haritma Gaur, Alok C. Gupta, Rumen Bachev, Anton Strigachev, Evgeni Semkov, Paul J. Wiita, Minfeng Gu and Sunay Ibryamov, Multi-Band Intra-Night Optical Variability of BL Lacertae, Galaxies 2017, 5(4), 94, SJR

**Публикувани в реферирани и индексирани в световни вторични  
литературни източници**

1. Matteo De Rosa, Laura De Nardo, Michele Bello, Nikolay Uzunov, Electronic setup for fluorescence emission measurements and long-time constant-temperature maintenance of Single-Walled Carbon Nano-Tubes in water solutions, Acta Scientifica Naturalis, Vol 4, No 1, Pages 61-69, 2017
2. L. Melendez-Alafort, L. De Nardo, G. Ferro-Flores, M. Bello, M. Paiusco, A. Zorz, N. Uzunov, A. Rosato, J. Esposito, 5 Internal Dose Estimation for Radiopharmaceuticals labelled with Accelerator Produced Technetium-99m, LNL-Annual Report 2016 (issued 2017), 121
3. M. De Rosa, L. De Nardo, M. Bello, N. Uzunov, Time-Variation of the Photoluminescence Yield of Single-Walled Carbon Nanotubes Stored at Constant Temperature, LNL Annual Report 2016 (issued 2017), 120

**Други публикации**

1. Diana P. Kjurkchieva, Velimir A. Popov, Dragomir V. Marchev, Kenneth T. Menzies & Nikola I. Petrov, V2551 Cyg: a pulsating star with enigmatic peculiarities”, Research in Astronomy and Astrophysics 17 (2017) 69
2. N. Arhangelova, D. Nedeva, Zh. Dimitrova, G. Yordanova, Soil-to-plant transfer factor of natural radionuclides in medical plants from nature park Shumensko plato, Proceedings, Volume IV, Unitech 2017, Gabrovo, III-258 - III-261
3. N. Arhangelova, D. Nedeva, Zh. Dimitrova, G. Yordanova, Radionuclides in medical plants collected of the natural park "Shumensko plato", Proceedings, Volume IV, Unitech 2017, Gabrovo, III- 262- III-265
4. Valentin Veleв, Nina Arhangelova, Daniela Nedeva, Anton Popov, High temperature orientation download of partially crystalline polyester fibers. Influence of the temperature, Proceedings, Volume IV, Unitech 2017, Gabrovo, III-266 - III-270
5. Нина Архангелова, Жени Димитрова, Даниела Недева, Нискофонови гамаспектрометрични измервания на *Cichorium intybus* L., събрана от Североизточна България, Сборник с доклади от XV Национална конференция с международно участие “Природни науки '2017”, 29.09-01.10.2017 г., Варна, 47-49