

АВТОРСКА СПРАВКА ЗА НАУЧНИТЕ ПРИНОСИ

на гл. ас. д-р Росита Димитрова Кокотанекова

Основната тема на изследователската ми работа до сега е в областта на малките тела в Слънчевата система. Кометите и астероидите са планетезималии (градивните единици на планетите), които не са влезли в състава на планетите, а са оцелели като отделни тела. Така те и до днес носят свидетелства за условията по време на образуването на Слънчевата система, но също така и белези от различните етапи на развитие, през които тя е преминала. Това отличава изучаването на малки тела в Слънчевата система като един от най-важните приоритети в изследователските и космическите програми на европейско и световно ниво.

Кометите са малки тела, богати на ледове, които проявяват активност в близост до Слънцето. Те се считат за най-запазените артефакти от епохата на планетообразуването, защото след формирането си като планетезималии в транспланетарния диск, непосредствено извън орбитите на планетите-гиганти, са били прехвърлени на орбити в най-външните части на Слънчевата система (Пояса на Кайпер и Облака на Оорт), където са останали непроменени оттогава. В съвременната епоха някои от тези планетезималии претърпяват гравитационни взаимодействия с външните планети, които променят орбитите им и ги пренасят по-близо до Слънцето, първо като Кентаври, а след това и като комети от семейството на Юпитер. След период на активност от не повече от 10 000 години, кометите постепенно изчерпват ледовете, и активността им бавно затихва, правейки ги почти неразличими от астероидите. Разкривайки детайлите за физическите процеси във всеки един етап от еволюцията на кометите ни позволява да разграничим оригиналните свойства на тези тела от свойствата, които са белязани от еволюционни процеси.

Изграждането на цялостно разбиране за еволюцията на кометите изисква интегриране на данни, получени чрез различни изследователски методи, приложени върху всички фази на кометната еволюция. Моите досегашни изследвания се основават на фотометрия - метод, който може да се прилага върху всички класове обекти, свързани с жизнения цикъл на кометите. Въпреки че фотометричните наблюдения са технически несложни, те изискват голямо

количество наблюдателно време на големи телескопи с диаметри от 2 до 8 метра. Затова от началото на докторантурата ми до сега продължавам да набирам значително количество нови фотометрични наблюдения, спечелвайки наблюдателно време на някои от най-големите телескопи, включително и на телескопите на НАО Рожен.

Кометни ядра

По време на докторантурата си се фокусирах основно върху два от еволюционните стадии на кометите – като активни комети от семейството на Юпитер (JFCs) и като Транснептунови обекти (**Kokotanekova et al. 2017, 2018**). Приносът ми към фотометричните изследвания на кометните ядра бе разпознат чрез поканата да бъда автор на статия в най-цитираната поредица в областта на кометните изследвания „Comets III“. Като втори автор на тази статия, имах значителна отговорност по избора на теми за обзорната статия, подредбата на статията, литературния обзор и критичния подбор на най-значимите резултати от последните 20 години, които разкриват важните характеристики и еволюцията на кометните ядра.

През последните години бях ръководител на докторант (Abbie Donaldson), който защити миналата година в Единбургския университет. Като неин ръководител, приносът ми за публикацииите **Donaldson et al. (2023, 2024)** е значителен и се състоеше в предложението на идеята за използване на криви на блясъка на кометни ядра от различни епохи и анализът им с метод за извличане на формата и оста на въртене. Значителна част от наблюденията на кометите, използвани в дисертацията са извършени и анализирани от мен, а за тези публикации отговорността по тестването на метода, както и извличането на изводи за еволюцията на кометите беше моя.

Кентаври

Кентаврите са междинен етап в еволюцията на кометите от покрайнините към вътрешната част на Слънчевата система. Именно като Кентаври, ядрата на кометите достигат температури, които активират сублимацията на повърхността им и пораждат активност. Тъй като Кентаврите са сравнително отдалечени от Земята, обаче, този клас обекти е идентифициран едва в последните 15 години и характеристиката му едва сега навлиза във фаза, където заключения за

цялостното население могат да бъдат извлечени. Моите наблюдателни програми включват измервания на фазовите функции на Кентаврите от последните три години. През тази година публикувах обзорна статия за книга на IOPscience, която бях поканена да ръководя (**Kokotanekova et al. 2025**). Тази статия обобщава досегашните наблюдения и моделите, изследващи еволюцията на повърхностите на Кентаврите.

Обекти от Облака на Оорт

Дългопериодичните комети (идващи от облака на Оорт) се считат за най-непокътнатите капсули на времето, съхраняващи свойствата на материала от протопланетарния диск, образувал Слънчевата система. Тези тела тепърва се завръщат в сърцевината на Слънчевата система след над четири милиарда години, прекарани в извън досега на слънчевата топлина. Това отрежда място на кометите от облака на Оорт сред едни от най-интересните обекти за посещение от космическа мисия. Въпреки това, мисия до тях не е била изпращана до сега, заради редица препятствия, свързани с тези трудни за откриване и наблюдения тела.

Мисията *Comet Interceptor* предоставя първата възможност за изучаването на такъв обект отблизо. Иновативният и дизайн, обаче изисква космическия апарат да бъде изстрелян в космоса преди кометата, която да посети, да е открита. Това представя редица предизвикателства пред екипа, като двете най-належащи сред тях са: 1) откриването на подходящи обекти за посещение и 2) дългосрочно характеризиране на поведението на дългопериодичните комети, за да бъде избрана възможно най-интересната и същевременно безопасна за мисията комета.

От началото на 2023 г. съм член на работната група на ЕКА, отговорна за изпълнението на тези две задачи. Сега сме в период на интензивна работа, включващ ежемесечни срещи онлайн, както и срещи на живо два пъти в годината. Основният ми принос за мисията е в събирането и обработката на данни от телескопите в Чили и Испания, което започнах с екип от колаборатори през 2020г. Тази наблюдателна програма ни позволи да изследваме нетипичната активност на най-голямата откривана комета до този момент Bernadinelli-Berstein (**Kelley et al. 2022**). Едно от основните предизвикателства пред екипа ни е подобряването на разбирането ни за промените в активността на дългопериодичните комети, когато

те за първи път се приближават към перихелий близо до Слънцето. В досегашните ни усилия в тази посока, аз допринесох със събирането на архивни (**Lacerda et al. 2025**) и целенасочени наблюдения (Holt et al. 2024) на такива обекти. Освен със събирането и обработката на тези данни, моят значителен принос за тези публикации се състоеше в интерпретацията на кривите на блясъка на различните типове комети и връзката между текущото им поведение и предходната им орбитална и еволюционна история. Може би един от най-вълнуващите ни проекти до сега е мониторингът на кометата C/2024 E1 (Wierzchos) с телескопа Джеймс Уеб. За спечелването на наблюдателното време трябваше за изключително кратко време да подготвим успешна заявка за директорско наблюдателно време, за която допринесох със значителна част от обосновката. Участието ми в анализа на данните до сега (**Snodgrass et al 2025**) се състои в интерпретация на връзката между наблюдаваните газове в комата на Wierzchos и различните модели за активност и еволюция на кометните ядра.

Източници:

Donaldson, A., **Kokotanekova, R.**, Rožek, A., Snodgrass, C., Gardener, D., Green, S. F., Masoumzadeh, N., & Robinson, J. (2023), Characterizing the nucleus of comet 162P/Siding Spring using ground-based photometry, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 521, 1518. [Линк DOI: 10.1093/mnras/stad616](https://doi.org/10.1093/mnras/stad616)

Donaldson, A., Snodgrass, C., **Kokotanekova, R.**, & Rožek, A. (2024), Predictions for Sparse Photometry of Jupiter-family Comet Nuclei in the LSST Era, The Planetary Science Journal, 5, 162. [Линк DOI: 10.3847/PSJ/ad55c6](https://doi.org/10.3847/PSJ/ad55c6)

Holt, C. E., Knight, M. M., Kelley, M. S. P., Lister, T., Ye, Q., Snodgrass, C., Opitom, C., **Kokotanekova, R.**, Schwamb, M. E., Dobson, M. M., Bannister, M. T., Micheli, M., Milam, S. N., Richardson, D. C., Gomez, E., Chatelain, J. P., & Greenstreet, S. (2024), Brightness Behavior of Distant Oort Cloud Comets, The Planetary Science Journal, 5, 273. [Линк DOI: 10.3847/PSJ/ad8e38](https://doi.org/10.3847/PSJ/ad8e38)

Kokotanekova, R., Guilbert-Lepoutre, A., Knight, M. M., & Vincent, J.-B. (2025), Evolutionary Processes in the Centaur Region, Centaurs IOP ebooks, IOP Publishing, 2025, pp. 7-1-7-35 [Линк](#)

Kelley, M. S. P., **Kokotanekova, R.**, Holt, C. E., Protopapa, S., Bodewits, D., Knight, M. M., Lister, T., Usher, H., Chatelain, J., Gomez, E., Greenstreet, S., Angel, T., & Wooding, B. (2022), A Look at Outbursts of Comet C/2014 UN271 (Bernardinelli-

Bernstein) near 20 au, The Astrophysical Journal, 933, L44. [Линк](#)
DOI: [10.3847/2041-8213/ac7bec](#)

Knight, M. M., **Kokotanekova, R.**, & Samarasinha, N. H. (2024), Physical and Surface Properties of Comet Nuclei from Remote Observations, Comets III Book, Space Science Series, University of Arizona Press, 2024, pp. 361-404 [Линк](#)

Lacerda, P., Guilbert-Lepoutre, A., **Kokotanekova, R.**, Inno, L., Epifani, E. M., & Snodgrass, C. (2025), Secular brightness curves of 272 comets, Astronomy and Astrophysics, 697, A210. [Линк](#)
DOI: [10.1051/0004-6361/202453565](#)

Snodgrass, C., Holt, C. E., Kelley, M. S. P., Opitom, C., Guilbert-Lepoutre, A., Knight, M. M., **Kokotanekova, R.**, Jehin, E., Mazzotta Epifani, E., Migliorini, A., Tubiana, C., Micheli, M., & Farnocchia, D. (2025), First JWST spectrum of distant activity in long-period comet C/2024 E1 (Wierzbach), Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 541, L8. [Линк](#)
DOI: [10.1093/mnras/lsaf046](#)

Дата: 04.08.2025 г.

С уважением: 

Име и фамилия: Росита Кокотанекова