

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U002676

Державний реєстраційний номер: 0125U002319

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-03-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Модернізація відео-спектрального спостережного комплексу, визначення фізичних характеристик метеорно-пилової компоненти Сонячної системи та особливостей її взаємодії з атмосферою Землі

Початок етапу: 03.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітнього документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442393333, 380442393230

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201390

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1080.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження міжпланетного пилу та його взаємодії з атмосферою Землі за допомогою автоматизованого метеорного відео-спектрального комплексу

Назва роботи англійською:

Investigation of Interplanetary Dust and Its Interaction with the Earth's Atmosphere Using an Automated Meteor Video-Spectral System

Реферат українською:

Актуальність НДР: розвиток в Україні методів моніторингу метеорів і міжпланетного пилу з використанням автоматизованих відео-спектральних комплексів для фундаментальних досліджень еволюції Сонячної системи та підвищення нацбезпеки через контроль навколоземного простору. Мета: дослідження фізичних процесів взаємодії міжпланетного пилу з атмосферою, удосконалення методик спостережень та обробки даних для отримання кінематичних і фізичних характеристик метеорних тіл кометного й астероїдного походження та їхнього хімічного складу. Завдання: удосконалення апаратно-програмного комплексу із застосуванням сучасних камер та спектральних пристроїв; автоматизація обробки інформації за допомогою машинного навчання; створення бази параметрів метеорних тіл (швидкість, траєкторія, склад); моделювання процесів взаємодії метеорів з атмосферою та порівняння характеристик метеорного і кометного пилу. Основна ідея ґрунтується на моніторингу швидкоплинних процесів у атмосфері як доповнення до існуючих засобів збору інформації. Гіпотеза дослідження: кометна речовина найкраще зберегла первісний склад Сонячної системи. Результати етапу. Розроблено концепцію модернізації метеорного патруля та створено три автономні RMS-станції (RaspberryPi 4, HD-камери) з автоматизованим циклом спостережень. Успішно ідентифіковано базисні метеори потоків Північні Тауриди та Lambda Ursae Majorids, розраховано їхні траєкторії та орбіти. Виконано аналіз спостережень комет 67P/Чурюмова-Герасименко, C/2014 N3 (NEOWISE) та їхніх пилових ком. Статистичний аналіз даних потоку Персеїди 2010 р. дозволив оцінити орбітальні характеристики тіл. За червень-вересень 2025 р. опрацьовано дані понад 240 метеорів, сформовано базу даних. Практична цінність. Результати інтегрують Україну в Глобальну метеорну мережу та формують основу УМСМ (Українська Мережа Спостережень Метеорів). Система забезпечує аналіз космічної речовини та виявлення загрози з космосу в інтересах оборони, космічної безпеки та науки.

Реферат англійською:

Relevance of the project: Development of meteor and interplanetary dust monitoring methods in Ukraine using automated video-spectral complexes. This research is essential for fundamental studies of Solar System evolution and enhancing national security through near-Earth space surveillance. Objective: To investigate the physical processes of interplanetary dust interaction with the atmosphere, and to refine observation and data processing techniques to obtain kinematic and physical characteristics, as well as the chemical composition, of meteoroids of cometary and asteroidal origin. Tasks: Upgrading the hardware and software complex using modern cameras and spectral devices, automating data processing, creating a database of meteoroid parameters, modeling meteor-atmosphere interaction processes and comparing the characteristics of meteor and cometary dust. Core Idea: The project is based on monitoring transient atmospheric phenomena as a vital supplement to existing data collection systems. Research Hypothesis: Cometary matter has best preserved the primordial composition of the Solar System. Stage Results: A modernization concept for the meteor patrol was developed, and three autonomous RMS stations with an automated observation cycle were established. Base-pair meteors from the Northern Taurids and Lambda Ursae Majorids streams were identified, with their trajectories and orbits calculated. Observations of comets 67P/Churyumov-Gerasimenko and C/2014 N3 (NEOWISE), including their dust comae, were analyzed. Statistical analysis of the 2010 Perseids data enabled the estimation of orbital characteristics. From June to

September 2025, data for 240 meteors were processed and integrated into the database. Practical Value: The results integrate Ukraine into the GMN and form the foundation of the UMSN. The system enables the analysis of cosmic matter and the detection of space-based threats, serving the interests of national defense, space security, and fundamental science

Індекс УДК: 523.61;523.64, 523.68;523.682;523.62-65;523.62

Коди тематичних рубрик: 41.19.31, 41.19.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Мозгова Альона Михайлівна

Науковий ступінь: к. ф.-м. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Удосконалений апаратно-програмний комплекс для автоматизованих відео-спектральних спостережень метеорів та аналізу даних

Назва НТП англійською: Advanced hardware and software system for automated video-spectral meteor observations and data analysis

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Пристрої (вироби технічні), Методи, теорії, гіпотези

Галузь застосування: 72. Наукові дослідження та розробки

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: На основі аналізу можливостей сучасного передового обладнання та досвіду закордонних колег і власного досвіду розроблено концепцію модернізації метеорного патруля Астрономічної обсерваторії та реалізовано її шляхом створення і налаштування трьох RMS-станцій на основі мікрокомп'ютера Raspberry Pi 4 (8 ГБ ОЗП) та HD-камер із сенсором Sony STARVIS IMX462, що забезпечує високу чутливість та придатність до спостережень метеорів. Забезпечено автономну роботу станцій і можливість накопичувати великі обсяги спостережних даних. Впроваджено автоматизований цикл відеоспостережень метеорів із використанням програмного забезпечення RMS з відкритим кодом, що забезпечує автоматичне виявлення метеорів, аналіз їхніх слідів та первинну обробку даних без участі оператора, створюючи основу для подальшого застосування методів машинного навчання, зокрема для моделювання траєкторій метеороїдів. Адаптовано та налаштовано програмне забезпечення RMS для повного циклу обробки спостережень: астрометричне калібрування за зоряними каталогами, визначення фотометричних і кінематичних параметрів метеорів, автоматичну передачу даних до хмарних серверів Глобальної метеорної мережі для подальшої триангуляції та обчислення атмосферних і геліоцентричних орбіт.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Підвищення продуктивності праці, Підвищення автоматизації виробничих процесів

Вплив НТП на довкілля: Створення та експлуатація даної спостережної системи не мають негативного впливу на навколишнє природне середовище. Використання сучасного енергоефективного мікропроцесорного обладнання та методів дистанційного моніторингу відповідає принципам сталого розвитку та екологічної безпеки. Система базується на мікрокомп'ютерах Raspberry Pi 4. Це енергоефективні пристрої, які споживають мінімум електроенергії, що значно менше, ніж стандартний персональний комп'ютер або сервер. Робота RMS-станцій (камер та мікрокомп'ютерів) є пасивною. Вона не супроводжується викидами хімічних речовин у повітря, воду чи ґрунт. Електронні компоненти та камери працюють безшумно, що не порушує екосистему в місці встановлення станцій. Оскільки система призначена для спостереження метеорів, вона сама потребує максимальної темряви. Камери працюють у пасивному режимі (приймають світло, а не випромінюють його), тому система не створює світлового забруднення, яке могло б заважати тваринам чи птахам.

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 03.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Споживачі продукції: Астрономічні обсерваторії, Наукові установи, Заклади вищої освіти, Міністерство

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Rosenbush, V., Kleshchonok, V., Ivanova, O., Luk'yanyk, I., Snodgrass, C., Gardener, D., ... & Shablovinskaya, E. A comprehensive study of comet 67P/Churyumov-Gerasimenko in the 2021/2022 apparition. I. Photometry, spectroscopy, morphology // *Icarus*. – 2026. – Vol. 444. – P.116799. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.icarus.2025.116799> (Q1)

Ivanova, O., Luk'yanyk, I., Moreno, F., Bauer, J. M., & Rosenbush, V. Photometry and spectroscopy of distant comet C/2014 N3 (NEOWISE) // *Astronomy & Astrophysics*. – 2025. – Vol. 697, A188. DOI:

<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202453286> (Q1)

А. Мозгова, О. Голубаєв. Концепція сучасної автономної метеорної станції в Астрономічній обсерваторії КНУ імені Тараса Шевченка на основі платформи RMS та можливостей III // *Вісник Київського національного університету. Астрономія*. – 2025. – 2 (72). – С. 71–77 http://www.astrobuletin.knu.ua/wp-content/uploads/file/72/BTSNUA_72-71-77.pdf

П. Козак, О. Рожило, Ю. Тарануха. Обчислення кінематичних параметрів метеорів на прикладі київського архіву відеоспостережень потоку Персеїди: параметри траєкторії в атмосфері. // *Вісник Київського національного університету. Астрономія*. – 2025. – 1 (71). – С.40–44. DOI:

<https://doi.org/10.17721/BTSNUA.2025.71.39-43>

П. Козак, О. Рожило, Ю. Тарануха. Обчислення кінематичних параметрів метеорів на прикладі київського архіву відеоспостережень потоку Персеїди: елементи геліоцентричної орбіти. // *Вісник Київського національного університету. Астрономія*. – 2025. – 2 (72). – С. 11–17 http://www.astrobuletin.knu.ua/wp-content/uploads/file/72/BTSNUA_72-11-17.pdf

Голубаєв О. В., Мозгова А. М. Сучасна метеорна астрономія в Україні. XIII Всеукраїнська наукова конференція «Астрономія і сьогодення», 11 квітня 2025 р., Вінниця: ДПУ імені М. Коцюбинського. С. 99–102.

<https://drive.google.com/file/d/1Ki-LnrOidEucHQzkL5aZvkEo-r-btoMK/view>

Курінний О. М., Старий С. В. Відеопатруль для спостереження швидкоплинних атмосферних явищ та реєстрації їхніх спектрів. XIII Всеукраїнська наукова конференція «Астрономія і сьогодення», 11 квітня 2025 р., Вінниця: ДПУ імені М. Коцюбинського. С. 130–135. <https://drive.google.com/file/d/1Ki-LnrOidEucHQzkL5aZvkEo-r-btoMK/view>

O. Golubaev, A. Mozgova. The artificial intelligence using for the creation of software for meteor astronomy. International Conference “Astronomy and Space Physics at Kyiv University”, May 27th – 30th, 2025, Kyiv, Ukraine. – P. 53–54. <https://observ.knu.ua/conference/wp-content/uploads/2025/05/BookOfAbstracts-2025.pdf>

A. Mozgova, O. Golubaev. Plans and prospects for the meteor astronomy development at the Taras Shevchenko National University of Kyiv. International Conference "Astronomy and Space Physics at Kyiv University", May 27th – 30th, 2025, Kyiv, Ukraine. – P. 54–55. <https://observ.knu.ua/conference/wp-content/uploads/2025/05/BookOfAbstracts-2025.pdf>

Alexandr Golubaev, Alona Mozgova. Improving the efficiency of meteor observations by automating and integrating the RMS platform with artificial intelligence tools into the video-spectral complex of the Astronomical Observatory of Taras Shevchenko National University of Kyiv. XXV Gamow International Astronomical Conference, August 18th – 22nd, 2025, Odesa, Ukraine. – P. 46. <https://gamow.odessa.ua/wp-content/uploads/2025/09/Final-version-Program-and-Abstracts-2025.pdf>

Ivanova, O., Markkanen, J., Voitko, A., Kleshchonok, V., and Luk'yanyk, I.: Dust Properties of Comet C/2020 V2 (ZTF) at beyond 4 au, EPSC-DPS Joint Meeting 2025, Helsinki, Finland, 7–12 Sep 2025, EPSC-DPS2025–482, pp. <https://meetingorganizer.copernicus.org/EPSC-DPS2025/EPSC-DPS2025-482.html> DOI: <https://doi.org/10.5194/epsc-dps2025-482>

В. М. Єфіменко, В. І. Жданов, Б. І. Гнатик, В. О. Данилевський, О. В. Іванова, Л. В. Казанцева, В. Н. Криводубський, В. Г. Лозицький, Н. Й. Лозицька, І. В. Лук'яник, А. М. Мозгова, В. К. Розенбуш. 180 років Астрономічній обсерваторії Київського університету; за заг. ред. В. М. Єфіменка. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2025. – 275 с. ISBN 978-966-933-000-0. <https://observ.knu.ua/obs/wp-content/uploads/2025/12/Mono%20AQ-180.jpeg>

Rosenbush, V., Kleshchonok, V., Ivanova, O., Luk'yanyk, I., Snodgrass, C., Gardener, D., ... & Shablovinskaya, E. A comprehensive study of comet 67P/Churyumov-Gerasimenko in the 2021/2022 apparition. I. Photometry, spectroscopy, morphology // arXiv preprint arXiv: 2509.12719 DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2509.12719>

Stariy, S., Kozak, P., & Lukyanyk, I. (2025). Meteor and Atmospheric Object Observations Database on Kyiv Comet Station (MPC Code 585): 15.06.2025 – 22.09.2025 (Version VI). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17871648>

Прорецензовано програму навчальної дисципліни «Астрономія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Середня освіта (Фізика та астрономія)» галузі знань А Освіта спеціальності А4 Середня освіта предметної спеціальності А4.08 Фізика та астрономія (укладач: доцент Кириленко О.І.), Український державний університет імені Михайла Драгоманова. Рецензент Мозгова А.

Прорецензовано програму навчальної дисципліни «Теоретична астрономія» другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Середня освіта (Фізика)» галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності 014 Середня освіта предметної спеціальності 014.08 Фізика та астрономія (укладач: доцент Кириленко О.І.), Український державний університет імені Михайла Драгоманова. Рецензент Мозгова А.

Прорецензовано програму навчальної дисципліни «Теоретична астрономія» другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Середня освіта (Фізика та астрономія)» галузі знань А Освіта спеціальності А4 Середня освіта предметної спеціальності А4.08 Фізика та астрономія (укладач: доцент Кириленко О.І.), Український державний університет імені Михайла Драгоманова. Рецензент Мозгова А.

О. П. Бондарчук, М. І. Довга, С. П. Дорошкевич, Н. С. Коваленко, В. О. Колибенко, Є. В. Красовська, Ю. Г. Кузнєцова, А. С. Кушнір, А. М. Мозгова, В. О. Пономаренко, О. О. Савченко, Т. О. Халюка, Н. О. Халупко, М. В. Шаповалова, І. М. Шевченко. Навчальна програма з позашкільної освіти «Наука в калейдоскопі». Дослідницько-експериментальний напрям. Київ, 2025. – 125 с. (подано, очікує на Гриф МОН).

Відрядження на міжнародну зустріч «План відновлення української астрономії: підтримка післявоєнного відновлення України за допомогою астрономії» за міжнародною програмою обміну Еразмус+ ICM. Ляйденський університет, Ляйден, Нідерланди, 7–15 червня 2025 року. (Мозгова А.) 20. International Conference "Astronomy and Space Physics at Kyiv University", May 27th – 30th, 2025, Kyiv, Ukraine.

XXV Gamow International Astronomical Conference "Astronomy and beyond: Astrophysics, Cosmology and Gravitation, Astroparticle Physics, Radioastronomy, Astrobiology and Genetics", August 18th – 22nd, 2025, Odesa, Ukraine. 22. EPSC-DPS Joint Meeting 2025, Helsinki, Finland, 7–12 Sep 2025.

Мозгова А. М., Голубаєв О. В. Концепція сучасної автономної метеорної станції в Астрономічній обсерваторії КНУ імені Тараса Шевченка на основі платформи RMS та можливостей III. IV-й щорічний Марафон КНУ "Об'єднані наукою", 17–19 листопада 2025 року. <https://knu.ua/news/13836>

Мозгова А. М. Космос очима астрономів. Загальноуніверситетський день відкритих дверей КНУЕхро_Весна2025, 17 травня 2025.

<https://www.facebook.com/LesiaSakalLisnichenko/posts/pfbid0fYzBQ7cViq2TQkd5Tby2QJ8DvJsnC8pdSppVL1HfDVUR>

Поширення результатів на XIII Всеукраїнській науковій конференції «Астрономія і сьогодення», 11 квітня 2025 р., Вінниця: ДПУ імені М. Коцюбинського.

Взято участь в організації міжнародної конференції "Astronomy and Space Physics at Kyiv University", 27–30 травня 2025 року, Київ, Україна. (Мозгова А.)

Взято участь в організації XIII Всеукраїнської наукової конференції «Астрономія і сьогодення», 11 квітня 2025 р., Вінниця: ДПУ імені М. Коцюбинського. (Мозгова А.)

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Толстанова Ганна Миколаївна
д. б. н., 03.00.04

Перелік осіб-виконавців

Голубаєв Олександр Володимирович
(к. ф.-м. н.)

Коваленко Нінель Петрівна

Козак Павло Миколайович
(к. ф.-м. н., 01.03.03)

Лук'яник Ігор Васильович
(к. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.03.03)

Парастюк Катерина Василівна

Розенбуш Віра Калениківна
(д. ф.-м. н., пров.н.с., 01.03.03)

Старий Сергій Васильович
(к. ф.-м. н.)

Стеля Олег Борисович
(к. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Фоцій Сніжана Миколаївна

Телефон

+380976823699

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна