

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U002575

Державний реєстраційний номер: 0124U001660

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-02-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Моделі потенційних астрофізичних джерел КПНВЕ.

Початок етапу: 01.2025

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): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 856.000
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Космічні промені надвисоких енергій: механізми прискорення, потенційні астрофізичні джерела та багатоканальні прояви

Назва роботи англійською:

Cosmic rays of ultrahigh energies: acceleration mechanisms, potential astrophysical sources and multimessenger manifestations

Реферат українською:

Проект присвячений встановленню природи космічних променів високих та надвисоких енергій, що є однією з найбільш актуальних задач астрофізики високих енергій. Для цього будуть розроблені нові та вдосконалені існуючі моделі високоенергетичних явищ в астрофізичних об'єктах, пов'язаних з генерацією й поширенням космічних променів високих і надвисоких енергій, мультихвильового електромагнітного випромінювання, проведена верифікація розроблених авторами проекту теоретичних моделей релятивістських об'єктів в рамках загальної теорії відносності та її модифікацій, включно з моделями темної матерії та темної енергії. Особлива увага буде приділена дослідженням за програмою СТАО – консорціуму, до якого належать автори пропонованого проекту. ЗАВДАННЯ: вивчення особливостей прискорення КП на фронтах ударних хвиль механізмом Фермі 1 роду в умовах суттєвих градієнтів швидкості плазми в областях прискорення; розробку моделей прискорення КПНВЕ в областях перезамикання магнітних силових ліній; пошук потенційних астрофізичних джерел високоенергетичних КП на основі аналізу взаємодій КП з магнітними полями і фоновим випромінюванням, встановлення обмежень на відстані до джерел та визначення параметрів викривлення траєкторій КП внаслідок цих взаємодій; порівняльний аналіз спостережних проявів джерел КП в різних діапазонах енергій (Наднові/Гіпернові та їх залишки, пульсари/магнетари та їх пульсарно/магнетарно- вітрові туманності, області зореутворення); пошук джерел КПЕВЕ, задетектованих обсерваторіями Pierre Auger та Telescope Array; пошук космічних ПеВатронів в нашій Галактиці за даними спостережень гамма-обсерваторій наземного та космічного базування; пошук проявів КПНВЕ в гамма- та нейтринному випромінюванні скупчень галактик Персея, Діва та ін., пошук можливих проявів нової фізики в релятивістських системах; розробка ефективних методик застосування мюонної томографії до задач роботи з радіоактивними матеріалами.

Реферат англійською:

The project is dedicated to establishing the nature of ultrahigh-energy cosmic rays, in particular, the study of sources and mechanisms of their acceleration, the features of their propagation in intergalactic and galactic magnetic fields, based on the analysis of the aggregate data of multi-channel (multimessenger) astronomical observations, including observations of electromagnetic radiation, gravitational waves, cosmic ray fluxes and cosmogenic neutrinos. New and improved existing models of high-energy phenomena in astrophysical objects related to the generation and propagation of high- and ultrahigh-energy cosmic rays, multi-wave electromagnetic radiation will be developed. Experimental verification of new theoretical models of relativistic objects developed by the authors of the project within the framework of the general theory of relativity and its modifications using modern theories of fundamental interactions, including models of dark matter and dark energy, will be carried out. Special attention will be paid to research under the CTA program – the consortium (<https://www.cta-observatory.org/about/cta-consortium>), to which the authors of the proposed project belong, and to the practical application of the results – the development of a muon tomography technique for tasks of priority direction 38

Індекс УДК: 52, 523, 521.9

Коди тематичних рубрик: 41.17, 41.19, 41.03.19

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Жданов Валерій Іванович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Моделі потенційних астрофізичних джерел КПНВЕ

Назва НТП англійською: Models of potential astrophysical sources of UHECR

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, гіпотези

Галузь застосування: 72.Наукові дослідження та розробки.

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Моделі взаємодії КПНВЕ з магнітними полями і фоновим електромагнітним випромінюванням та обмеження на відстані до їх джерел. Вибірка потенційних галактичних джерел КПНВЕ. Аналіз можливої ролі ефектів «нової фізики» в генерації КП. Аналіз спостережень щодо еволюції спектрального індексу радіо- та гамма-випромінювання КП, прискорених в залишках наднових, а також щодо еволюційного статусу ударних хвиль в цих об'єктах.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Вплив НТП на довкілля: -

Впровадження НТП: Інше (В процесі)

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Споживачі продукції: Українська та міжнародна наукова спільнота, Українська та міжнародна астрономічна наукова спільнота

Перспективні ринки: Астрономічні обсерваторії українських університетів, Академічні установи, Закордонні астрономічні установи

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: --

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: --

Очікуваний термін окупності (років): 10

Додаткова інформація: Робота має фундаментальний характер, результати можуть бути використані у навчальному процесі та при плануванні та опрацюванні астрономічних спостережень, в тому числі, з новітніми засобами типу СТА.

IX. Бібліографічний опис

- Abe, S. et al. (incl. B. Hnatyk, R.Hnatyk, V. Zhdanov) Galactic transient sources with the Cherenkov Telescope Array Observatory. MNRAS, V. 540, Is.1, pp. 205-238, 34 pp. (2025). (Q1) <https://doi.org/10.1093/mnras/staf655>
- Abe, S. et al. (incl. B. Hnatyk, R.Hnatyk, V. Zhdanov). Prospects for dark matter observations in dwarf spheroidal galaxies with the Cherenkov Telescope Array Observatory. MNRAS, Advance Access (2025) (Q1) <https://doi.org/10.1093/mnras/staf1798>
- M. Stepanov, L. Zadorozhna, V. Babur, O. Gugin, B. Hnatyk. Galaxy Clusters in Dark Matter Window: The Case of the Shapley Supercluster. Universe, 11, 316 (2025) (Q2) <https://doi.org/10.3390/universe11090316>
- V. Babur, O. Gugin, B. Hnatyk. Prospects for Multimessenger Observations of the Shapley Supercluster. Universe 11, 239 (2025) (Q2) <https://www.mdpi.com/2218-1997/11/7/239>
- D.V. Dobrycheva, O.O. Hetmantsev, I.B. Vavilova, A. Shportko, O. Gugin, O.V. Kompaniets, Discovery of the polar ring galaxies with deep learning. A&A, V. 702, Article Number A258 (2025), 13 P. (Q1) <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202555052> https://www.aanda.org/articles/aa/full_html/2025/10/aa55052-25/aa55052-25.html
- A. Mozgova, B. Hnatyk et al. The ACME Project. Вісник КНУ. Астрономія, №2 (72) 61-70 (2025) . <http://www.astrobuletin.knu.ua/bulletin-of-taras-shevchenko-national-university-of-kyiv-astronomy-%E2%84%96722/>
- V.I. Zhdanov, D.Tvardovsky. Circular orbits around static spherically symmetric configuration with massive scalar field in General Relativity. Вісник КНУ. Астрономія. №2 (72), 41-45 (2025) [.http://www.astrobuletin.knu.ua/bulletin-of-taras-shevchenko-national-university-of-kyiv-astronomy-%E2%84%96722/](http://www.astrobuletin.knu.ua/bulletin-of-taras-shevchenko-national-university-of-kyiv-astronomy-%E2%84%96722/)
- O. Gugin. Backpropagation Simulations of Extremely-High Energy Cosmic Rays. Beyond the GZK Limit. Int. Conf. “Magnetic Fields and Cosmic Rays across Diverse Scales: What’s Next?”. Center for Astrophysics | Harvard & Smithsonian in Cambridge. Massachusetts, USA, 8.09-12.09, 2025.P.xvii. <https://cosmic-rays-magnetic-fields.sites.cfa.harvard.edu/abstract-booklet>
- V. Babur. Constraints on Cosmic Ray population for gamma-ray and neutrino propagation in the Shapley Supercluster// Int. Conf. “Magnetic Fields and Cosmic Rays across Diverse Scales: What’s Next?” The Center for Astrophysics | Harvard & Smithsonian in Cambridge, Massachusetts, USA, September 8-12, 2025.P.xviii. <https://cosmic-rays-magnetic-fields.sites.cfa.harvard.edu/abstract-booklet>
- B. Hnatyk. High Energy Astrophysics research at the Astronomical Observatory of Kyiv University. “Astronomy and Space Physics in Kyiv University”. International Conference in part of the Science Day in Ukraine. May 27 – May 30, 2025. Kyiv, Ukraine. Book of Abstracts. P. 15. <https://observ.knu.ua/conference/wp-content/uploads/2025/05/BookOfAbstracts-2025.pdf>.
- V. I. Zhdanov. Relativistic Gravity and Cosmology in the New Millennium at the Astronomical Observatory of Taras Shevchenko National University of Kyiv. “Astronomy and Space Physics in Kyiv University”. International Conference in part of the Science Day in Ukraine. May 27 – May 30, 2025. Kyiv, Ukraine. Book of Abstracts. P.23. <https://observ.knu.ua/conference/wp-content/uploads/2025/05/BookOfAbstracts-2025.pdf>.
- A.V. Tugay, V. I. Zhdanov, Yu. V. Taistra. Penrose conjecture and instability of naked singularities in static spherically symmetric systems with scalar fields. “Astronomy and Space Physics in Kyiv University”. International Conference in part of the Science Day in Ukraine. May 27 – May 30, 2025. Kyiv, Ukraine. Book of Abstracts. P. 33.
- V. M. Babur, B. I. Hnatyk. Multimessenger study of the A3558 and A3528 galaxy cluster complexes within the Shapley supercluster. “Astronomy and Space Physics in the Kyiv University”. International Conference in part of the Science Day in Ukraine. May 27 – May 30, 2025. Kyiv, Ukraine. Book of Abstracts. P. 38. <https://observ.knu.ua/conference/wp-content/uploads/2025/05/BookOfAbstracts-2025.pdf>
- M. Stepanov, L. Zadorozhna, B. Hnatyk. Neutrino constraints on WIMP and superheavy dark matter annihilation/decay in the Shapley supercluster. “Astronomy and Space Physics in the Kyiv University”.

International Conference in part of the Science Day in Ukraine. May 27 – May 30, 2025. Kyiv, Ukraine. Book of Abstracts. P. 43. <https://observ.knu.ua/conference/wp-content/uploads/2025/05/BookOfAbstracts-2025.pdf>

V. V. Voitsekhovskiy, A. Sokareva, B. Hnatyk. Search for magnetar-connected cosmic ray PeVatrons. Astronomy and Space Physics in the Kyiv University. International Conference in part of the Science Day in Ukraine. May 27 – May 30, 2025. Kyiv, Ukraine. Book of Abstracts. P. 44. <https://observ.knu.ua/conference/wp-content/uploads/2025/05/BookOfAbstracts-2025.pdf>

V. I. Zhdanov. Universal structure of static spherically symmetric solutions of $f(R)$ gravity. In: XXV Gamow International Astronomical Conference "ASTRONOMY AND BEYOND: ASTROPHYSICS, COSMOLOGY AND GRAVITATION, ASTROPARTICLE PHYSICS, RADIO ASTRONOMY, ASTROBIOLOGY AND GENETICS". P.34. Program and Abstracts (Odesa, August 18–22, 2025) ed. by M. I. Koshkin et al. – Electronic text data (1 file : 2.5 MB). – Odesa : Odesa I. I. Mechnikov National University, 2025. ISBN 978-966-186-376-6

Х. Заклучні відомості

Керівник юридичної особи

Толстанова Ганна Миколаївна
д. б. н., 03.00.04

Перелік осіб-виконавців

Бабур Валентина Миколаївна

Гнатик Богдан Іванович

(д. ф.-м. н., професор, 01.03.02)

Гнатик Роман Богданович

(к. ф.-м. н., 01.03.02)

Гугнін Олександр Едуардович

Данилевський Василь Олексійович

(к. ф.-м. н., с.н.с., 01.03.03)

Мозгова Альона Михайлівна

(к. ф.-м. н., 05.07.12)

Теслик Олена Миколаївна

(к. ф.-м. н., 01.04.02)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Фоцій Сніжана Миколаїна

Телефон

+380978425284

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна