

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0225U002923

Державний реєстраційний номер: 0122U001798

Відкрита

Дата реєстрації: 18-04-2025



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження розвитку Галактики, далекого та ближнього космосу через їх фізичні, хімічні та динамічні властивості

Початок етапу: 01-2022

Закінчення етапу: 12-2024

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071091

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Дворянська, буд. 2, м. Одеса, Одеська обл., 65082, Україна

Телефон: 380487235254

E-mail: rector@onu.edu.ua

WWW: <http://onu.edu.ua>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02071091

Адреса: вул. Дворянська, буд. 2, м. Одеса, Одеська обл., 65082, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380487235254

E-mail: rector@onu.edu.ua

WWW: <http://onu.edu.ua>

4. Джерела та напрями фінансування

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

КПКВК: 2201040

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 – кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 3124.821 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Дослідження розвитку Галактики, далекого та ближнього космосу через їх фізичні, хімічні та динамічні властивості

Назва роботи (англ)

Study of the development of the Galaxy, deep and near space through their physical, chemical and dynamic properties

Реферат (укр)

Визначено вмісти гадолінію, диспрозію і торію в 170 зорях та досліджено еволюцію торію та європію в Галактичному диску. Відмінність трендів $[Th/Fe]$ і $[Eu/Fe]$ вказують на різні джерела їх походження. Досліджено параметри атмосфери, основні динамічні властивості та вміст чотирьох бідних металами зір, які належать до різних складових Галактики, та аномалії яких відтворюються моделями наднових зір-попередників, які швидко обертаються. Проаналізовано вміст 25 елементів у 20 метало-дефіцитних зір, спостерігається різний вміст елементів r-процесу, що свідчить про різні джерела збагачення. Показано, що надлишки вмісту елементів у зорі гало HD47536 можна пояснити акрецією міжзоряної речовини. Проведено дослідження зоряної еволюції у зір-гігантів з дефіцитом металів, а також зір, сонячних близнюків. Ідентифіковано лінії радіоактивного елементу прометію та визначений його вміст у надгігантів Магелланових Хмар і в пекулярних зорях Галактики, цефеїди і гіганта BL138, що належить до карликової галактики в сузір'ї Форнакс. Вивчено властивості 61 ізольованої галактики з активними ядрами. Створено морфологічний каталог 315 776 галактик. Досліджено великомасштабну структуру Всесвіту за допомогою двох альтернативних підходів: геволюції та космічного екранування. Показано, що останній підхід суттєво заощаджує час числових симуляцій. Отримано спектри потужності густини маси та енергії, що показують контрасти розподілу речовини на різних космологічних масштабах. Показано придушення зростання з часом контраста густини маси на космологічних масштабах, що перевищують довжину екранування, що є прямим підтвердженням існування ефекту космічного екранування гравітаційної взаємодії на великих космологічних масштабах. Отримані спостереження еталонних об'єктів на 5 телескопах. Поліпшення точності вимірювань мережі до 1 кутової секунди за нашим програмним забезпеченням UASST сприяє визначенню орбіт навколоземних космічних об'єктів на рівні кількох десятків метрів.

Реферат (англ)

The abundances of gadolinium, dysprosium, and thorium have been determined in 170 stars, and the evolution of thorium and europium in the Galactic disk has been studied. Differences in the trends of $[Th/Fe]$ and $[Eu/Fe]$ indicate distinct sources of their origin. The atmospheric parameters, dynamical properties, and elemental abundances of four metal-poor stars from different Galactic components were investigated, with their anomalies reproduced by models of rapidly rotating supernova progenitors. The abundances of 20 metal-deficient stars were analyzed, revealing varying levels of r-process elements, which point to different enrichment sources. The overabundances in the halo star HD47536 can be explained by the accretion of interstellar matter. Stellar evolution was studied for metal-poor giant and solar twin stars. The lines of the radioactive element promethium and its abundances were determined in the supergiants in the Magellanic Clouds, peculiar stars, Cepheids, and the giant BL138, which belongs to the dwarf galaxy Fornax. The properties of 61 isolated galaxies with active nuclei were examined, and a morphological catalog of 315,776 galaxies was created. The large-scale structure of the Universe was studied using two alternative approaches: gevolution and cosmic screening. The latter approach significantly reduces the computational time required for numerical simulations. Density and energy power spectra were obtained, showing matter distribution contrasts at different cosmological scales. Suppression of density contrast growth over time at scales exceeding the screening length provides direct evidence of the cosmic screening effect of gravitational interaction on large cosmological scales. Observations of reference objects were conducted using five telescopes. Improvements in measurement accuracy to 1 arcsec using our UASST software contribute to determining the orbits of near-Earth space objects with precision at the level of several tens of meters.

Індекс УДК: 52, 524.3, 524.3, 524.8, 524.8, 521.1-13:629.78, 524.6, 524.3, 524.6, 524.3-54, 524.3-85, 551.510.42 + 523.5, 524.8, 629:78.52-13+521.3; 523.62, 523.68, 52

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Дослідження розвитку Галактики, далекого та ближнього космосу через їх фізичні, хімічні та динамічні властивості

Назва продукції (англ): Study of the development of the Galaxy, deep and near space through their physical, chemical and dynamic properties

Очікувані результати: Методи, теорії, Бази астрофізичних та астрометричних даних

Галузь застосування: 73.10.1 Дослідження і розробки в галузі природничих наук

Опис продукції (укр): Досліджено збагачення зір Галактичного диску та із дефіцитом металів з детальним розглядом вкладів від різних джерел виробництва елементів. Виконано аналіз кінематичних особливостей цих зір. Досліджено вміст радіоактивних елементів у пекулярних зорях. Досліджено вплив граничних умов на спектри потужності матерії, отримано нову формулу, що зв'язує між собою спектри потужності щільності енергії та щільності маси. Спектри потужності густини матерії підтвердили експоненційне придушення гравітаційної взаємодії на масштабах, що перевищують довжину космічного екранування. Розроблена методика порівняння кутомірних оптичних спостережень навколоземних космічних об'єктів з еталонними ефемеридами, що дозволяє більш точно виявляти причини похибок вимірювань та вимірювати їх величину з більшою точністю. Отримані результати сприяють накопиченню та розширенню знань, поповнюють бази астрофізичних даних, що слугує основою для подальшого вивчення і розуміння навколишнього світу.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Має наукове значення як фундаментальне дослідження

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.2022-12.2024

Виробник продукції: Одеський національний університет імені І.І. Мечникова

Споживачі продукції: Головна астрономічна обсерваторія України, Астрономічні обсерваторії Київського, Львівського, Харківського університетів

Перспективні ринки: США, Німеччина, Італія, Франція, Іспанія, Литва, Туреччина, Португалія, Китай, Швейцарія

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: За договорами

7. Бібліографічний опис

1. Canay Ezgi; Eingorn Maxim; McLaughlin Andrew; Savaş Arapoğlu A.; Zhuk Alexander. Effect of peculiar velocities of inhomogeneities on the shape of gravitational potential in spatially curved universe // Physics Letters B, 2022, Volume 831, article id. 137175. 10.1016/j.physletb.2022.137175
2. Eingorn Maxim; Yükselci A. Emrah; Zhuk Alexander. Screening vs. gevolution: In chase of a perfect cosmological simulation code // Physics Letters B, 2022, Volume 826, article id. 136911. 10.1016/j.physletb.2022.136911
3. Gopka V. F.; Shavrina A. V.; Yushchenko V. A.; Pavlenko Ya. V.; Yushchenko A. V.; Glazunova L. V. Analysis of Actinium Abundances in the Atmosphere of Cepheid HIP13962 // Kinematics and Physics of Celestial Bodies, 2022, vol. 38, issue 2, pp. 100-107. 10.3103/S0884591322020040
4. Kovtyukh V., Lemasle B., Bono G., Usenko I.A., da Silva R., Kniazev A., Grebel E.K., et al., Andronov, I. L. ; Shakun, L. ; Chinarova, L. The MAGIC project – III. Radial and azimuthal Galactic abundance gradients using classical Cepheids // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 2022, Volume 510, Issue 2, pp.1894-1901. doi: 10.1093/mnras/stab3530
5. Mishenina T.; Pignatari, M.; Gorbaneva T.; Côté B.; López A. Yagüe; Thielemann F. -K.; Soubiran C. Enrichment of the Galactic disc with neutron-capture elements: Gd, Dy, and Th // Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Advance Access.

6. Sukharev A., Ryabov M., Bezrukovs V., Ulyanov O., Udovichenko S., Keir L., Dubovsky P., Kudzej I., Konovalenko A., Zakharenko V., Eglitis I., Tshemeystrenko V., Bakun D. Results of studying the radio and optical variability properties of MRK 501 active galaxy // *Astronomical and Astrophysical Transactions*, 2022, Vol. 33, Issue 1, pp. 45–66, 2022A&AT...33...45S
7. Zhuk Alexander; Shulga Valerii. Effect of Medium on Fundamental Interactions in Gravity and Condensed Matter // *Frontiers in Physics*, 2022, vol. 10, id. 875757 10.3389/fphy.2022.875757, (Q2, SNIP 2021.248)
8. Yushchenko Alexander; Doikov Dmytry; Andrievsky Sergei; Jeong Yeuncheol; Yushchenko Volodymyr; Rittipruk Pakakaew; Kovtyukh Valery; Demessinova Aizat; Gopka, Vira; Raikov Alexander; Jeong Kyung Sook. The Chemical Composition of HD47536: A Planetary Host Halo Giant with Possible lambda Bootis Features and Signs of Interstellar Matter Accretion // *Journal of Astronomy and Space Sciences*, 2022, Vol. 39, No. 4, pp. 169–180. 10.5140/JASS.2022.39.4.169
9. Khramtsov V., Vavilova I. B., Dobrycheva D. V., Vasylenko M. Y., Melnyk O.V., Elyiv A.A., Akhmetov V.S., et al., Dmytrenko, A.M. Machine learning technique for morphological classification of galaxies from the SDSS. III. Image-based inference of detailed features // *Space Science & Technology*, 2022, Vol. 28, No. 5, pp.27–55 (2022) 10.15407%2Fknit2022.05.027
10. Vavilova I.B., Khramtsov V., Dobrycheva D.V., Vasylenko M.Y., Elyiv A.A., Melnyk O.V. Machine learning technique for morphological classification of galaxies from SDSS. II. The image-based morphological catalogs of galaxies at 0.02
11. Eingorn Maxim; O'Briant Brianna; Diouf Adjaratou; Zhuk Alexander. Backreaction in cosmic screening approach // *Physics Letters B*, 2023, Volume 839, article id. 137797. DOI: 10.1016/j.physletb.2023.137797
12. Eingorn M., Yilmaz E., Emrah Yükselci A., Zhuk A. Mass density vs. energy density at cosmological scales. // *Physics Letters B*, 2024, 851. 138564 doi:10.1016/j.physletb.2024.138564
13. Oszkiewicz Dagmara; Troianskyi Volodymyr; Galád Adrián; Hanuš Josef ;...Udovichenko Sergey... Spins and shapes of basaltic asteroids and the missing mantle problem // *Icarus*, 2023, Volume 397, article id. 115520. DOI:10.1016/j.icarus.2023.115520
14. Ballan M., Bottoni S., Caamaño M.Mishenina T., ... Zenoni A. Nuclear physics midterm plan at Legnaro National Laboratories (LNL) // *The European Physical Journal Plus*, Volume 138, Issue 8, article id.709 DOI:10.1140/epjp/s13360-023-04249-x
15. Yushchenko Alexander; Jeong Yeuncheol; Yushchenko Volodymyr; Demessinova Aizat; Jeong, Kyung Sook. Constant Acceleration in Fractal Structures with Fractal Dimension $D = 2$ // *Journal of Astronomy and Space Sciences*, 2023, vol. 40, issue 1, p. 29–33 DOI: 10.5140/JASS.2023.40.1.29
16. Pulatova N. G.; Vavilova, I. B.; Vasylenko A. A.; Ulyanov O. M. Radio properties of the low-redshift isolated galaxies with active nuclei // *Kinematika i fizika nebesnyh tel*, 2023, vol. 39, issue 2, pp. 47–72 DOI: 10.15407/kfnt2023.02.047
17. Eingorn M., Yilmaz E., Yükselci A.~E., Zhuk A. Suppression of matter density growth at scales exceeding the cosmic screening length. // *Journal of Cosmology and Astroparticle Physics*, 2024. № 05, c. 083
18. Mishenina T.; Usenko I.; Gorbaneva T. and 5 colleagues. /Peculiarities of the chemical enrichment of metal-poor stars in the Milky Way Galaxy. // *Astronomy and Astrophysics*, 2024, 687. doi:10.1051/0004-6361/202449816
19. Koshkin N., Shakun L., et al. (2024). Determination of the spacecraft's spin axis orientation. Photometric patterns method // *Adv. in Space Res.* Available online 17 Aug 2024 doi.org/10.1016/j.asr.2024.08.038
20. Yushchenko V., Gopka V., Yushchenko A., Demessinova A., Jeong Y., Pavlenko Ya., Shavrina A., Musaev F., Alimgazinova, A. The Radioactive Elements in the Atmosphere of HD25354—Are They the Result of the Symmetric Decay of the Chemical Elements of the Island of Stability? // *Galaxies* 2024, 12(5), 57 <https://doi.org/10.3390/galaxies12050057>
21. Yushchenko V., Gopka V., Yushchenko A., Demessinova A., Jeong Y., Pavlenko Ya., Shavrina A. The analysis of promethium abundance in the atmospheres of magnetic-peculiarity stars HD 25354. // *КФНТ*, 2025, T.41, pp.45 – 58 doi: <https://doi.org/10.15407/kfnt2025.01.045>
22. Vavilova I. B.; Fedorov P. M.; Dobrycheva D. V.; Sergijenko O.; Vasylenko A. A.; Dmytrenko A. M.; Khramtsov V. P.; Kompaniets O. V. An advanced approach to the definition of the "Milky Way galaxies-analogues" // *Kosmichna Nauka i Tekhnologiya* (ISSN 1561-8889), Tom 30, No. 4, p. 81 – 90 (2024) DOI: 10.15407/knit2024.04.081

23. Sukharev A.; Ryabov M.; Bezrukovs V.; Ulyanov O.; Udovichenko S.; Keir L.; Dubovsky P.; Kudzej I.; Konovalenko A.; Zakharenko V.; Eglitis I.; Tsehmeystrenko V.; Bakun D. Results of studying the radio and optical variability properties of MRK 501 active galaxy // Astronomical & Astrophysical Transactions, 2022, Vol. 33, Issue 1, pp. 45-66. 2022A&AT...33...45S

24. Majaess Daniel; Turner David G.; Usenko Igor. A Rare Cepheid-hosting Open Cluster Triad in Sagittarius // Research Notes of the AAS, Vol. 8, Issue 8, id.205 DOI: 10.3847/2515-5172/ad7139

25. Miroshnichenko A. S.; Danford S.; Zharikov S.; Aarnio A.; Prendergast P.; Khokhlov S. A.; Gabitova I. A.; Amantayeva A.; Vaidman N. L.; Baktybayev S. S.; Andronov I. L.; Chinarova L. L.; Usenko I. A. A variety of binary targets for small telescopes. Contributions of the Astronomical Observatory Skalnat Pleso, vol. 54, no. 2, p. 47-57. DOI: 10.31577/caosp.2024.54.2.47

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 27

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 3

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Вавилова Ірина Борисівна (д. ф.-м. н., професор)

Горбаньова Тетяна Іванівна (к. ф.-м. н., ст.н.с.)

Жук Олександр Іванович (д. ф.-м. н., професор)

Мішеніна Тамара Василівна (д. ф.-м. н., ст.н.с.)

Удовіченко Сергій Миколайович (к. ф.-м. н., ст.н.с.)

Усенко Ігор Олександрович (к. ф.-м. н.)

Шакун Леонід Сергійович

Ющенко Володимир Олександрович (к. ф.-м. н.)

Керівник організації:

Труба Вячеслав Іванович (д. ю. н., професор)

Керівники роботи:

Мішеніна Тамара Василівна (д. ф.-м. н., г.н.с, ст.н.с.)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.