Облікова картка ДіР

Image not found or type unknow

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U000660

Державний реєстраційний номер: 0124U003773

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 14-01-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Мультихвильові властивості, еволюційні сценарії формування АЧШ-галактик. Параметри обертання ЧШ

Початок етапу: 03.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Головна астрономічна обсерваторія Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417360

Місцезнаходження: вул. Академіка Заболотного, Київ, 03143, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Розмір організації:

Телефон: 380445260869, 380445263110

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, Київ, 01001, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR:

Розмір організації:

Телефон: 380442981629

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - Договір (замовлення) з міністерством, іншим центральним органом виконавчої влади, академією наук (головним розпорядником бюджетних коштів на проведення ДіР)

Напрям фінансування: 2.1 - Фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - Кошти загального фонду державного бюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201300

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 3638.915

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Галактики-аналоги Чумацького Шляху

Назва роботи англійською:

The Milky Way galaxies-analogues

Реферат українською:

Проведено дослідження мультихвильових характеристик та еволюційних сценаріїв галактик-аналогів Чумацького Шляху (АЧШ) – ізольованих спіральних галактик, які за основними властивостями нагадують нашу Галактику. У межах проміжного етапу виконано кількісний аналіз 3D-кінематики зір Чумацького Шляху за даними Gaia DR3, сформовано вибірку кандидатів у галактики-«двійники» ЧШ та досліджено їхні властивості від оптичного до радіодіапазону, випробувано сучасні методи машинного навчання для автоматичної ідентифікації таких галактик, а також проаналізовано моделі їхнього формування за допомогою космологічних симуляцій IllustrisTNG. Вперше побудовано карти розподілу кінематичних параметрів зір Чумацького Шляху в галактичній площині та визначено локальні кінематичні особливості, зокрема відхилення вершин швидкісних еліпсоїдів до 30° за довготою і 15° за широтою, що свідчить про деформації диска . Побудовано криву кругової швидкості Галактики до 20 кпк і вперше показано залежність $V_c(R)$ від азимутального кута: зокрема, у секторі $150^\circ<\theta<210^\circ$ виявлено особливості на відстанях ~13 та ~18 кпк, а середній нахил становить $-2.29±0.05$ км/с•кпк . На основі цих результатів висунута гіпотеза про можливість використання форми кривої обертання як одного з індикаторів галактик-аналогів Чумацького Шляху.Сформовано вибірку з 311 ізольованих спіральних галактик із баром (Northern Sky, $z<0.1$), з яких близько 40 – потенційні аналоги Чумацького Шляху. Запропоновано новий критерій локальної щільності оточення: для кожної галактики обчислено 3D-щільність за п’ятьма найближчими сусідами та методом мозаїк Вороного; за цим показником Чумацький Шлях та його близький аналог NGC 3521 виявились у філаментарній структурі на межі войду. Використання критерію щільності дозволило виокремити три додаткові кандидати у аналоги ЧШ: CGCG 208-043, NGC 5231, CGCG 047-026 . Побудовано спектральний енергетичний розподіл (SED) галактики NGC 3521 – найближчого аналога ЧШ.

Реферат англійською:

This report presents a comprehensive study of Milky Way analogues (MWAs) – isolated spiral galaxies closely resembling our Galaxy in structure and evolution. During the interim stage, we analyzed the 3D kinematics of Milky Way stars using Gaia DR3 data, constructed a sample of candidate Milky Way “twins” and investigated their multiwavelength properties from optical to radio, tested modern machine learning methods for automatic identification of such galaxies, and examined their formation scenarios via IllustrisTNG cosmological simulations. For the first time, maps of the kinematic parameters of Milky Way stars in the Galactic plane were constructed, revealing local irregularities. In particular, we detected vertex deviations of the stellar velocity ellipsoids up to 30° in longitude and 15° in latitude in certain regions , indicating disk perturbations. A new Galactic rotation curve was derived out to 20 kpc using $\sim$4.5 million RGB stars with minimal model assumptions. The curve shows subtle features around $R□13$ kpc and $R□18$ kpc and an average slope of -2.3 km s^−1 kpc^−1 in the sector $150^\circ<\theta<210^\circ$. Notably, the circular velocity varies with azimuth, implying that the rotation curve is non-universal and could serve as an indicator of Milky Way analogues. We assembled a sample of 311 isolated barred galaxies (north sky, $z<0.1$), including ~40 promising MW analogues. We constructed the first broadband SED of the Milky Way near-twin NGC 3521 from UV to decametric radio, including new UTR-2 observations at 12–25 MHz.

Індекс УДК: 521.1 , 524.6 , 524.77; 524.8 , 524.8

Коди тематичних рубрик:41.27, 41.27.25, 41.27.35, 41.29

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Вавилова Ірина Борисівна

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: чл-кор.НАН України

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Вибірка зоряних трасерів та аналіз 3D-кінематики диска Чумацького Шляху за даними Gaia DR3, вибірка ізольованих спіральних галактик із барами на основі каталогу 2MIG, з яких близько 40 – потенційні аналоги Чумацького Шляху; спектральний енергетичний розподіл (SED) галактики NGC 3521 – найближчого аналога ЧШ – від ультрафіолету до декаметрового радіодіапазону

Назва НТП англійською: A comprehensive study of Milky Way analogues (MWAs) – isolated spiral galaxies closely resembling our Galaxy, analysis of 3D kinematics of the disk of Milky Way; a sample of 311 isolated barred galaxies, including ~40 promising MW analogues, the first broadband SED of the Milky Way near-twin NGC 3521 from UV to decametric radio

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, гіпотези

Галузь застосування: 73. 10. 1 Дослідження і розробки в галузі природничих наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Створено вибірку зоряних трасерів диска Чумацького Шляху за даними Gaia DR3 та виконано аналіз 3D-кінематики: побудовано карти тривимірного поля швидкостей і визначено параметри еліпсоїдів швидкостей у різних ділянках диска. Сформовано вибірку ізольованих спіральних галактик із барами на основі каталогу 2MIG та обчислено параметри локальної густини середовища. За наявними спектрами SDSS DR17 виконано класифікацію типу активності за допомогою діаграми BPT, що забезпечує розділення зореутворювальних, композитних систем та об'єктів із ядерною активністю. Вперше побудовано повний спектральний енергетичний розподіл (SED) ізольованої галактики NGC 3521 від ультрафіолетового до декаметрового радіодіапазону, включно з даними радіотелескопа УТР-2. За результатами моделювання отримано фізичні параметри: M* = 2.13×10^10 M□, Mdust = 8.45×10^7 M□, SFR = 1.76 M□/рік при □²/d.o.f = 1.8; наведені характеристики є зіставними з параметрами Чумацького Шляху.Застосовано методи машинного навчання для морфологічної класифікації галактик за зображеннями SDSS (CNN, DINOv2), досягнуто точності ~90% у розпізнаванні спіральних галактик. Виявлено рідкісні морфологічні об'єкти (зокрема полярно-кільцеві), а помилки класифікації запропоновано використовувати як інструмент пошуку нетипових структур. Проведено аналіз вибірки ізольованих активних галактик за архівними рентгенівськими даними: встановлено, що умови ізоляції не мають вирішального впливу на тип ядерної активності; маси SMBH здебільшого є порівнянними або меншими за масу SMBH у центрі Чумацького Шляху. Виявлено кореляцію між рентгенівською світністю та масою чорної діри; виконано зіставлення з подіями нейтрино високих енергій (IceCube/AMON) та визначено кілька галактик-кандидатів у можливі джерела нейтрино.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Інше (фундаментальні наукові дослідження)

Вплив НТП на довкілля: немає

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 03.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Споживачі продукції: Головна астрономічна обсерваторія НАН України, Львівський національний університет ім. І. Франка, Київський національний університет ім. Т. Шевченка, Харківський національний університет ім. Каразіна,, Радіоастрономічний інститут НАН України

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Dmytrenko A. M. et al. Spatial orientation and shape of the velocity ellipsoids of the Gaia DR3 giants and sub-giants in the Galactic plane // MNRAS, 542:2542 (2025)

Fedorov P. N. et al. Galaxy rotation curve based on RGB stars from the Gaia DR3 catalogue // arXiv:2511.22295(2025)

Dobrycheva D. V. et al. Discovery of the polar ring galaxies with deep learning // A&A, 702:A258 (2025)

Kompaniiets O. V. et al. The 2MIG isolated AGNs – 2. X-ray general properties and peculiarities // MNRAS, 518:4548 (2025)

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Яцків Ярослав Степанович
д.ф.-м.н., академік НАН України

Перелік осіб-виконавців

Василенко Анатолій Андрійович
(к. ф.-м. н., 01.03.02)

Дмитренко Артем Іванович

Добричева Дар'я Вікторівна

Сергієнко Ольга Миколаївна
(к. ф.-м. н., старший науковий співробітник, 01.03.02)

Федоров Петро Миколайович
(д. ф.-м. н., професор, 01.03.01)

Храмцов Владислав Павлович

Відповідальний за підготовку облікових документів Лазоренко Галина Андріївна

Телефон

Реєстратор Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна