

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0225U001765

Державний реєстраційний номер: 0120U100162

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 06-02-2025

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Динамічна і хімічна еволюція галактик та галактичних структур

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2024

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи: Головна астрономічна обсерваторія Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417360

Місцезнаходження: вул. Академіка Заболотного, буд. 27, м. Київ, 03143, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380445263110, 380445260869

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи: Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 7215.600

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Динамічна і хімічна еволюція галактик та галактичних структур

Назва роботи англійською:

Dynamic and chemical evolution of galaxies and galactic structures

Реферат українською:

Представлено результати моделювання динамічної еволюції подвійних та потрійних систем надмасивних чорних дір, формування чорних дір в зоряних скупченнях та галактиках, що зливаються, та коеволюції чорних дір і зоряних скупчень. Оцінено фізичний час злиття системи подвійної надмасивної чорної діри в центрі взаємодіючої галактики NGC 6240. Досліджено протиобертання в торі, який затуляє NGC 1068, і показано, що це пояснюється впливом асиметричного вітру, який розглядаємо як тиск випромінювання, та ефектами орієнтації тора. Досліджено орбітальні параметри зв'язаних і незв'язаних зір, що зазнають приливного руйнування шляхом порівняння даних прямого моделювання N-тіла з аналітичною моделлю. Побудовано аналітичну модель утворення і еволюції зоряних скупчень та змодельовано орбіти 147 кулястих скупчень (КС) на інтервалі 10 млрд. років, використовуючи паралельний код N-тіла π -GPU. Представлено результати пошуку галактик у місцевому Всесвіті з надзвичайно низьким вмістом кисню, більше ніж в 25 разів нижчим за сонячний. Проаналізовано підмножину галактик з червоним зсувом меншим за 0.5 з огляду DESI EDR (DESI Collaboration 2023), щоб виявити галактики з наднизьким вмістом металів. Виявлено галактику J0713+5608, яка має найнижчий з усіх відомих вміст кисню — 6.978 ± 0.095 dex. Отримано вміст кисню (O/H), відношення азоту до кисню (N/O) та їхні радіальні градієнти для вибірки з 1431 галактики з огляду MaNGA DR15. Також отримано вміст кисню в газовій фазі для 69 галактик з огляду MaNGA DR17. Кількісно оцінено різницю між газофазною та зоряною металічністю у великій вибірці галактик, отриманих з огляду MaNGA DR17. Проведено пошук галактик, подібних до нашої Галактики, серед вибірки з приблизно 500 галактик. Виявлено чотири галактики (NGC 3521, NGC 4651, NGC 2903 і галактика MaNGA M-8341-09101), які можуть розглядатися як двійники Молочного Шляху. Також виявлено ознаки, що свідчать, що еволюція нашої Галактики не є типовою.

Реферат англійською:

The results of modeling the dynamical evolution of double and triple systems of supermassive black holes, the formation of black holes in merging star clusters and galaxies, and the co-evolution of black holes and star clusters are presented. The physical time of the merger of the double supermassive black hole system in the center of the interacting galaxy NGC 6240 is estimated. We study the counter-rotation in the torus obscuring NGC 1068 and show that it is explained by the influence of the asymmetric wind, which we consider as a radiation pressure, and the effects of the torus orientation. The orbital parameters of bound and unbound stars undergoing tidal destruction are investigated by comparing the data of direct N-body modeling with the analytical model. An analytical model of the formation and evolution of stellar clusters is constructed and the orbits of 147 globular clusters (GCs) are simulated over a 10 billion-year interval using the parallel N-body code π -GPU. We present the results of a search for galaxies in the local Universe with extremely low oxygen abundance, more than 25 times lower than the solar one. A subset of galaxies with a redshift less than 0.5 from the DESI EDR survey (DESI Collaboration 2023) is analyzed to detect galaxies with ultra-low metal abundance. The galaxy J0713+5608 was found to have the lowest oxygen abundance of all known galaxies - 6.978 ± 0.095 dex. The oxygen abundance (O/H), nitrogen-to-oxygen ratio (N/O), and their radial gradients were obtained for a sample of 1431 galaxies from the MaNGA DR15 survey. We also obtained the oxygen abundance in the gas phase for 69 galaxies from the MaNGA DR17 survey. The search for galaxies similar to our Galaxy among the sample of about 500 galaxies is carried out. Four galaxies (NGC 3521, NGC 4651, NGC 2903 and MaNGA galaxy M-8341-09101) are found that can be considered

as twins of the Milky Way. Also, signs indicating that the evolution of our Galaxy is not typical are found.

Індекс УДК: 524.7

Коди тематичних рубрик: 41.27.29

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Берцик Петер Петерович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Наукове звання: с.н.с.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Моделювання динамічної еволюції подвійних та потрійних систем надмасивних чорних дір, фізичний час злиття системи подвійної надмасивної чорної діри в центрі взаємодіючої галактики NGC 6240, аналітична модель утворення і еволюції зоряних скупчень та моделювання орбіт 147 кулястих скупчень, вміст кисню в газовій фазі для 69 галактик з огляду MaNGA DR17, вибірка двійників нашої Галактики Молочний Шлях

Назва НТП англійською: The results of modeling the dynamical evolution of double and triple systems of supermassive black holes, the physical time of the merger of the double supermassive black hole system in the center of the interacting galaxy NGC 6240, an analytical model of the formation and evolution of stellar clusters and the orbits of 147 globular clusters (GCs), the oxygen abundance in the gas phase for 69 galaxies from the MaNGA DR17 survey, a sample of twins of the Milky Way

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

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

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Було зроблено пряме N-тільне моделювання чорних дір та зоряних скупчень за допомогою p-GPU N-тільного коду, також обробка і аналіз великих вибірок галактик оглядів галактик MaNGA та DESI EDR.

Соціально-економічна спрямованість НТП: фундаментальні наукові дослідження

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2020

Закінчення етапу: 12.2024

Споживачі продукції: Астрономічна обсерваторія Національного університету ім.Т.Г.Шевченка, Faculty of Physics, Ludwig-Maximilians-Universität, Scheinerstr. 1, D-81679 Munich, Germany, INAF-Osservatorio Astronomico di Roma, via Frascati 33, I-00078 Monte Porzio Catone, Italy, Institute of Theoretical Physics and Astronomy, Vilnius University, Sauletekio av. 3, 10257, Vilnius, Lithuania, Astronomical Observatory, Jagiellonian University, 171 ul. Orla, PL-30-244 Krakow, Poland, Universidade do Vale do Paraíba, Av. Shishima Hifumi, 2911, Zip Code 12244-000, São José dos Campos, SP, Brazil; Instituto de Astrofísica de La Plata (CONICET-UNLP), Paseo del Bosque s/n, B1900FWA La Plata, Argentina

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

Berczik, P., Ishchenko, M., Sobodar, O., Mardini, M., 2024, Cosmological insights into the early accretion of r-process-enhanced stars: II. Dynamical identification of lost members of Reticulum II, *Astronomy and Astrophysics*, 692, A130.

Pilyugin, L. S., Cedrijs, B., Zinchenko, I. A., Pйrez Garcia, A. M., Lara-Lopez, M. A., Nadolny, J., Nefedyev, Y. A., Gonzбlez-Otero, M., Vнlchez, J. M., Duarte Puertas, S., Navarro Martinez, R., 2021, MaNGA galaxies with off-centered spots of enhanced gas velocity dispersion, *Astronomy and Astrophysics*, 653, A11

Sobolenko, M., Kompaniets, O., Berczik, P., Marchenko, V., Vasylenko, A., Fedorova, E., Shukirgaliyev, B., 2022, NGC 6240 supermassive black hole binary dynamical evolution based on Chandra data, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 517, 1791.

Ishchenko, M., Sobolenko, M., Berczik, P., Omarov, C., Sobodar, O., Kalambay, M., Yurin, D., 2023, Milky Way globular clusters on cosmological timescales. III. Interaction rates, *Astronomy and Astrophysics*, 678, A69.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Яцків Ярослав Степанович
д. ф.-м. н., 05.07.12

Перелік осіб-виконавців

Ищенко Марина Вікторівна
(к. ф.-м. н.)

Вовк Катерина Борисівна
(к. ф.-м. н.)

Зінченко Ігор Андрійович
(к. ф.-м. н.)

Маслюх Володимир Омелянович
(к.ф.-м.н.)

Михайлицька Ніна Григорівна

Никитюк Тетяна Вікторівна
(к. ф.-м. н.)

Пілюгін Леонід Степанович
(д.ф.-м.н., 01.03.02)

Соболенко Маргарита Олександрівна
(01.03.02)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Лазоренко Г.А.

Телефон

+38 (067) 755-31-83

Реєстратор

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

