Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Image not found or type unknow

Державний обліковий номер: 0824U000511

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-01-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ ХНУ імені В. Н. Каразіна № 0302-3К/370 від 14.03.2024 р.

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Денищенко Софія Іванівна
2. Sofiia Denyshchenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0009-0000-7084-0011

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 104

Назва наукової спеціальності: Фізика та астрономія

Галузь / галузі знань: природничі науки

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Фізика та астрономія

Дата захисту: 26-02-2024

Спеціальність за освітою: Фізика та астрономія

Місце роботи здобувача: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, буд. 4, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ID 3925

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, буд. 4, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, буд. 4, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 41.15, 27.31, 41.27.25, 43.01.06

Тема дисертації:

1. Структурні особливості галактики Чумацький шлях за результатами кінематичного аналізу

2. Structural features of the Milky Way galaxy based on the results of kinematic analysis

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена визначенню параметрів спіральних рукавів Галактики, отриманих за допомогою кінематичних трасерів, що базуються на даних космічної місії GaiaDR3. Одним із структурних елементів Чумацького Шляху є спіральна структура, а її вивчення є важливим завданням в астрономії, яке і досі залишається актуальним. В роботі було запропоновано новий підхід до визначення трасерів спіральної структури, що базується на дослідженні кінематики зоряних полів, а також метод їх отримання. В якості трасерів, використовувались центроїди сферичних областей зорь радіусом 0.5 кпс, швидкості деформацій в яких, вздовж координатної осі R циліндричної галактоцентричної системи координат, є незначущими. Для дослідження кінематики в сферичних зоряних областях, в дисертаційній роботі було проведено в межах моделі Огороднікова-Мілна кінематичний аналіз 19 млн. зорь за даними Gaia DR3, абсолютна зоряна величина яких менше 4-х, що дозволяє використовувати їх на великих відстанях від Сонця. Для отримання параметрів спіралей галактики Чумацький Шлях, в роботі було застосовано метод, що ґрунтується на побудові діаграми «позиційний кут – логарифм відстані», і який зазвичай, використовується для визначення

параметрів спіральної структури Галактики за даними різних трасерів. Хід дисертаційної роботи висвітлюється в трьох розділах. У першому розділі представлено огляд літературних джерел. Описано розвиток уявлень про структуру та особливості Галактики. Описано підсистеми Галактики та їх взаємозв'язок з поняттям «населення». Наводяться приклади робіт з результатами визначення параметрів спіральної структури та її схематичних зображень за допомогою різних трасерів. Кратко представлено огляд теорій механізму виникнення спіральної структури Галактики та описано головні проблеми її вивчення. Приведено опис сучасний даних про спіральні рукави галактики Чумацький Шлях. У другому розділі дисертації розглядаються математичні методи, що були використані в рамках дослідження. Розглядаються системи координат, що використовуються в роботі, а також кінематичні моделі, які часто застосовуються в кінематичних дослідженнях Галактики. Описується метод визначення параметрів спіральних рукавів Галактики за допомогою діаграми "позиційний кут - логарифм відстані". У третьому розділі приведено результати визначення в попередніх роботах кінематичних параметрів за даними Gaia DR3 та приведено обґрунтування використання кінематичного методу. Показано, що положення центроїдів з незначущими M + 11 , можна розглядати як кінематичні трасери спіральних рукавів з відстанню від Сонця R 0 = 8.15кпс. Представлено запропонований автором, оригінальний спосіб відбору кінематичних трасерів, що належать конкретним спіральним рукавам Галактики, на основі аналізу радіальних швидкостей. Приведена таблиця отриманих параметрів спіральних рукавів Галактики та проведено порівняння отриманих результатів з результатами інших авторів. Проведено оцінку ефективності запропонованого методу кінематичних трасерів та отримання параметрів спіральних рукавів Галактики, як на модельних так і на спостережних даних та зроблено висновки. Головні наукові результати, що були отримані у роботі. 1. Обґрунтовано використання компонент тензора швидкості деформації для вивчення спіральної структури Галактики. 2. Для вирішення рівнянь моделі O-M положення та швидкості зірок, що мають повне 5-параметричне астрометричне рішення та радіальна швидкість в каталозі Gaia DR3, були обчислені в локальній галактичний системі координат. 3. Створено програмне забезпечення для обробки даних, розрахунків та побудови галактичних спіральних рукавів згідно із запропонованим у роботі методом. 4. У межах досліджуваної ділянки Галактики отримано оцінки кінематичних параметрів моделі O-M з використанням 19 млн. зорь створеної вибірки. 5. Вперше, використовуючи підвибірку центроїдів тих сферичних областей, в яких величина кінематичного параметра M + 11 виявилася незначущою, було побудовано розподіл таких центроїдів в Галактичній площині. 6. Вперше реалізовано, запропонований автором спосіб відбору центроїдів сферичних областей, які мають M + 11 ≈ 0 і належать до конкретного спірального рукава. 7. Отримано оцінки параметрів спіральних рукавів Галактики з використанням запропонованого методу. Отримані оцінки параметрів показують добру узгодженість з результатами, отриманими іншими авторами та значно більш високу точність їх визначення. На їх основі, шляхом екстраполяції за межі наявних даних, побудовано спіральну схему, на яку накладено сегменти галактичних рукавів Scutum- Centaurus, Sagitarius-Carina, Perseus, Norma-Outer, а також локального рукава Orion. 8. Виконано тестування запропонованого методу шляхом порівняння результатів із результатами, отриманими динамічним методом та шляхом співставлення морфологічних особливостей макетної Галактики.

2. The dissertation is devoted to the determination of the parameters of the spiral arms of the Galaxy obtained using kinematic tracers based on the data of the Gaia DR3 space mission. One of the structural elements of the Milky Way is a spiral structure, and its study is an important task in astronomy, which is still relevant. This work proposes a new approach to the determination of tracers of the spiral structure, based on the study of the kinematics of stellar fields, as well as the method of obtaining them. As tracers, the centroids of spherical stellar regions with a radius of 0.5 kps have been used, where the deformation velocities along the coordinate axis R of the cylindrical galactocentric coordinate system are insignificant. To study the kinematics in spherical stellar regions, a kinematic analysis of 19 million stars from the Gaia DR3 data, with an absolute magnitude of MG < 4, which allows to use them at large heliocentric distances, has been made within the Ogorodnikov-Milne model. These tracers cover the galactic plane in the ranges of galactocentric coordinates 140□ < □ < 220□ and 4 kpc < R < 14 kpc. To derive the parameters of the spirals of the Milky Way, the method based on the construction of the

"positional angle - logarithm of the distance" diagram has been used. This method is commonly used based on the data of various tracers. The work also tests the functionality and effectiveness of the proposed method, which proves the reliability of its applying not only to the Gaia DR3 observational data, but also to the data of mock stellar catalogs from the AURIGA project. The progress of the dissertation work is covered in three sections. The first chapter presents an overview of literature. The development of ideas about the structure and features of the Galaxy is described. The subsystems of the Galaxy and their relationship with the concept of "population" are described. Examples of works with the results of determining the parameters of the spiral structure and its schematic images using various tracers are given. An overview of the theories of the mechanism of the origin of the spiral structure of the Galaxy is briefly presented and the main problems of its study are described. A description of modern data on the spiral arms of the Milky Way galaxy is given. In the second chapter of the dissertation, the mathematical methods used in the research are considered. The coordinate systems used in the work, as well as kinematic models, which are often used in kinematic studies of the Galaxy, are considered. The method of determining the parameters of the spiral arms of the Galaxy using the "positional angle - logarithm of the distance" diagram is described. In the third section, the results of the determination of kinematic parameters in previous works based on Gaia DR3 data and the rationale for using the kinematic method are given. Based on the need to have the most accurate astrometric parameters, a new selection of stars from the Gaia DR3 catalog was created, taking into account parallax corrections and corrections for the proper motions of bright stars. The main scientific results obtained in the work are as follows. 1. The use of the components of the deformation velocity tensor to study the spiral structure of the Galaxy is substantiated. 2. To solve the equations of the O-M model, the positions and velocities of stars with a full 5-parameter astrometric solution and radial velocity in the Gaia DR3 catalog have been calculated in the local galactic coordinate system. 3. Software for data processing, calculations and construction of galactic spiral arms has been created according to the method proposed in the work. 4. Within the galactocentric coordinates 4 kpc < R < 14 kps, 140□ < □ < 220□, and Z = 0 kpc, estimates of the kinematic parameters of the O-M model have been obtained using 19 million stars of the created sample. 5. For the first time, using a subsample of the centroids of those spherical regions in which the value of the kinematic parameter M+11 turned out to be insignificant. 6. The author's proposed the method of selecting centroids that have M+11 ≈ 0 and belong to a specific spiral arm was implemented for the first time. 7. Estimates of the parameters of the spiral arms of the Galaxy using the proposed method have been obtained for the first time. The obtained parameter estimates are in good agreement with the results obtained by other authors. On their basis, by extrapolating beyond the available data, a four-armed spiral scheme has been built, on which segments of the galactic arms Scutum-Centaurus, Sagittarius-Carina, Perseus, Norma-Outer, as well as the local arm of Orion have been superimposed. 8. Testing of the proposed method has been performed by comparing the results with the results obtained by the dynamic method.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Fedorov P., Akhmetov, V., Velichko A., Dmytrenko, A., Denyshchenko S., 2021. Kinematics of the Milky Way from the Gaia EDR3 red giants and subgiants. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Vol. 508, Iss. 2 P. 3055–3067 (Scopus, Q1). DOI: https://doi.org/10.1093/mnras/stab2821

- Fedorov P., Akhmetov, V., Velichko A., Dmytrenko, A., Denyshchenko S., 2023. Mapping the kinematic parameters of the Galaxy from the Gaia EDR3 red giants and sub-giants. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 518, Issue 2, Pages 2761—2774 (Scopus, Q1). DOI: https://doi.org/10.1093/mnras/stac3218
- Denyshchenko S., Fedorov P., Akhmetov, V., Velichko A., Dmytrenko, A., 2023. Determining the parameters of the spiral arms of the Galaxy from kinematic tracers based on Gaia DR3 data. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, stad3350 (Scopus, Q1). DOI: https://doi.org/10.1093/mnras/stad3350
- Dmytrenko, A., Fedorov P., Akhmetov, V., Velichko A., Denyshchenko S., 2023. The vertex coordinates of the Galaxy's stellar systems according to the Gaia DR3 catalogue. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 521, Issue 3, Pages 4247–4256 (Scopus, Q1). DOI: https://doi.org/10.1093/mnras/stad823

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези; програмні продукти, програмно-технологічна документація; аналітичні матеріали

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0117U004968, 0119U002537, 0122U001479

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Федоров Петро Миколайович
2. Petro Fedorov

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.03.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, буд. 4, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Вавилова Ірина Борисівна
2. Iryna Vavilova

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.03.02

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5343-1418

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 05417360

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Решетник Володимир Миколайович
2. Volodymyr Reshetnyk

Кваліфікація: к. ф.-м. н., доц., 04.00.22

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3497-5098

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Код за ЄДРПОУ: 02070944

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Слюсарев Іван Григорович
2. Slyusarev Ivan

Кваліфікація: к. ф.-м. н., с.н.с., 01.03.03

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, буд. 4, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Голубов Олексій Андрійович

2. Oleksiy Golubov

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.03.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2427-9101

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Код за ЄДРПОУ: 02071205

Місцезнаходження: майдан Свободи, буд. 4, Харків, Харківський р-н., 61022, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Шевченко Василь Григорович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Шевченко Василь Григорович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Шевченко Андрій Олександрович
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна