Важнейшие достижения астрономических исследований в 2024 г.

Секция 1 – Структура и динамика Галактики

Новая оценка динамического статуса шаровых скоплений в центральной области Млечного Пути с учетом бара по последним данным Gaia

Байкова А.Т., Смирнов А.А., Бобылев В.В. (ГАО РАН)

Получены новые результаты анализа влияния галактического бара на орбитальное движение 45 шаровых скоплений (ШС) в центральной области Галактики радиусом 3.5 кпк. Использованы самые точные на сегодняшний день астрометрические данные со спутника Gaia, а также новые уточненные средние расстояния до ШС. Произведен анализ орбит методами спектральной динамики с целью выявления объектов, захваченных баром [1,2]. Определены вероятности захвата ШС баром при варьировании параметров бара в определенных диапазонах значений. Определен список из 14 ШС с наибольшими вероятностями захвата (на левой панели рис.1 приведены примеры орбит таких ШС). Впервые произведен подробный анализ регулярности/хаотичности орбит с использованием различных методов [3]: вычисления максимальных характеристических показателей Ляпунова, MEGNO, метода сечений Пуанкаре, частотного метода и др. Показано, что ШС с большими радиальными скоростями и эксцентриситетами, подверженные влиянию бара в наибольшей степени, демонстрируют наибольшую хаотичность. На правой панели рис. 1 приведены примеры ШС с регулярной и хаотической динамикой.

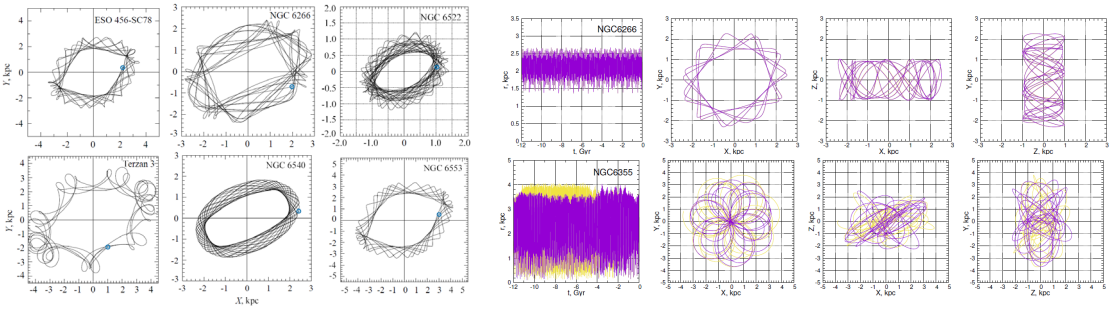


Рис.1. Примеры орбит ШС в проекции на галактическую плоскость X-Y, захваченных баром длиной 2.25 кпк и скоростью вращения 45 км/с/кпк (левая панель); примеры ШС с регулярной (NGC 6266) и хаотической (NGC 6355) динамикой (правая панель).

Публикации:

1. Smirnov A. A., Bajkova A. T., Bobylev V. V. Globular clusters and bar: captured or not captured? // MNRAS. – **2024**. –V. 528. – №. 2. – P. 1422–1437. DOI: 10.1093/mnras/stae029, arXiv: 2310.18172.

2. Bajkova A.T., Smirnov A.A., Bobylev V.V. The Influence of the Bar on the Dynamics of Globular Clusters in the Central Region of the Milky Way. Frequency Analysis of Orbits According to GaiaEDR3 Data // Astrophysical Bulletin. – **2023**. – V.78. – Issue 4. – C. 443 - 457. DOI: 10.1134/S1990341323010017, arXiv: 2311.14789.

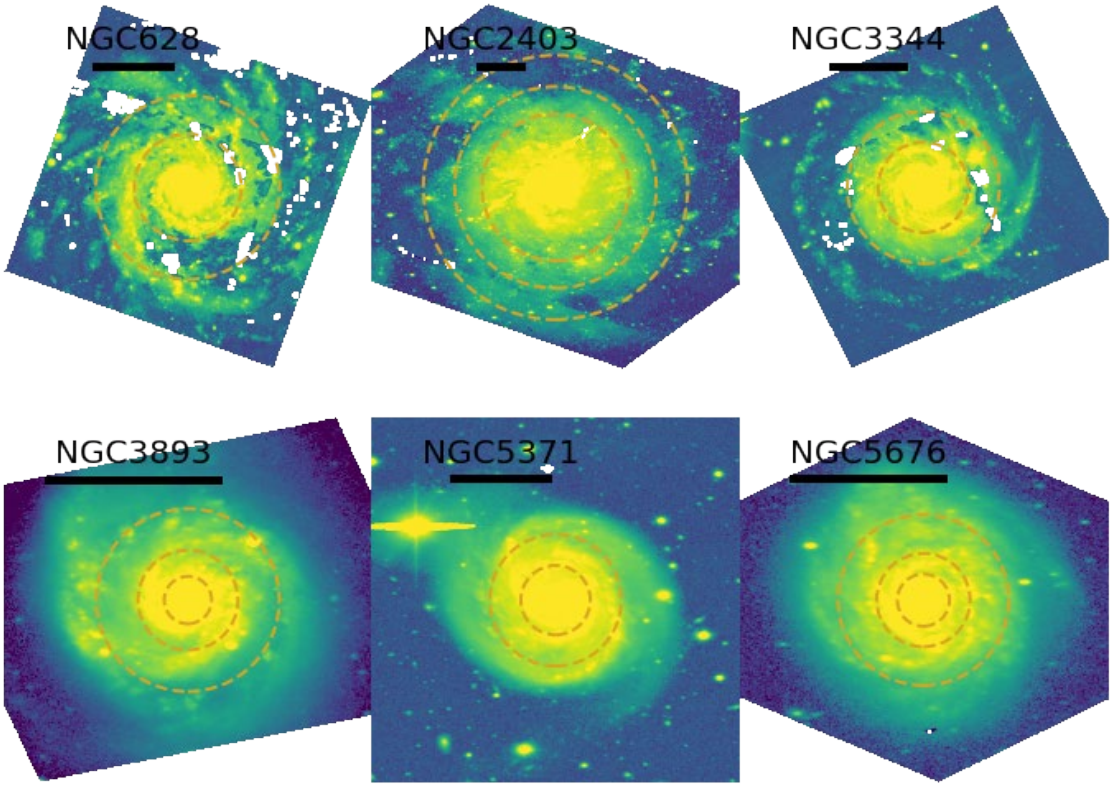
3. Байкова А.Т., Смирнов А.А., Бобылев В.В. Анализ регулярности/хаотичности динамики шаровых скоплений в центральной области Млечного Пути. // Известия Главной Астрономической Обсерватории в Пулкове. – **2024**. – № 233. – С. 1-28. DOI: 10.31725/0367-7966-2024-233-1-28, arXiv: 2406.15590

Секция 5 – Внегалактическая астрономия

Резонансная связь в спиральных рукавах галактик

Марчук А.А. (ГАО РАН, СПбГУ)

Впервые определены для реалистичных дисков (близких по своим параметрам к наблюдаемым) все возможные относительные положения последовательных спиральных узоров для основных резонансов. Этот результат позволяет по-новому взглянуть на физическую природу спиральных рукавов в галактиках, где указанная нелинейная резонансная связь заметно усиливает перенос углового момента. Показано, что резонансная связь чаще всего парная, а время жизни узора ограничено 1-3 оборотами диска. Теоретические результаты подтверждены наблюдениями шести близких галактик, впервые надежно (несколькими методами) установлено наличие нескольких отдельных спиральных волн плотности (их радиусы коротации показаны на Рис. пунктиром). Впервые наблюдательно найден новый тип парной резонансной связи, предсказанный в этой же работе.



Публикации:

1). Marchuk, A.A., Resonance coupling in spiral arms. Patterns for flat rotation curve. Astronomy and Astrophysics, 686, L14, 2024. doi:10.1051/0004-6361/202450602