

HD 76644 – кратная система со слабой иерархией

М. Д. Буторина¹, В. В. Дьяченко², Р. Я. Жучков¹

¹Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, ул. Кремлевская, 18, Казань, 420008, Россия

²Специальная Астрофизическая Обсерватория РАН, Нижний Архыз, 369167, Россия

E-mail: tauri27@yandex.ru

Аннотация

Представлены результаты астрометрического и спектроскопического исследования кратной системы HD 76644, а также анализ устойчивости движения компонент в рамках полученных орбитальных решений. Спекл-интерферометрические наблюдения системы выполнены на БТА САО РАН в период с 2009 по 2019 годы. С помощью опорно-независимого метода моделирования спектра мощности были определены позиционные параметры компонент HD 76644 BC. На основе позиционных параметров методом дифференциальных поправок (Tokovinin, (1992)) была построена орбита тесной подсистемы HD 76644 BC и внешней HD 76644 Aa-BC. Подтвержден замеченный ранее в (Zhuchkov et al. (2012)) систематический сдвиг точек относительно ранее построенной орбиты (Eggen, (1967)) и обсуждаются причины этого сдвига. На 1.5-м телескопе РТТ-150 продолжен мониторинг лучевых скоростей системы. Методом кросс-корреляции были измерены лучевые скорости системы HD 76644. Обсуждается вероятная кратность системы и реальность наличия в ней четвертой компоненты.

ВВЕДЕНИЕ

HD 76644 - это близкая к Солнцу ($\pi = 68.92$ mas) квадрупольная система, состоящая из двух парных компонент Aa и BC. Предыдущие исследования динамической устойчивости [1,2] показали, что HD 76644 с высокой вероятностью распадется на шкале менее 1 млн.лет. Однако, результат моделирования чувствителен к орбитальному решению. Внешняя система находится вблизи периастра, и наблюдения в этот период могут помочь улучшить параметры орбиты и продвинуться в исследованиях стабильности данной системы.

НАБЛЮДЕНИЯ

Спекл-интерферометрические наблюдения кратной системы HD 76644 были получены в период с 2009 по 2020 годы на БТА САО РАН с помощью спекл-интерферометра на базе EMCCD Andor iXon Ultra 897 [3]. Система разрешается на три компоненты – A, B и C. Спектроскопические наблюдения HD 76644 были получены на РТТ-150 в период с 2019 по 2024 годы с помощью спектрометра низкого и среднего разрешения TFOOSC. Спектральное разрешение $R = 6000-7000$, $SNR \sim 200$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Позиционные параметры компонент B и C системы были определены с использованием опорно-независимого метода моделирования спектра мощности [4]. При поиске орбитальных решений были учтены ранее вычисленные позиционные параметры, взятые из базы данных WDS. Построение орбит внешней (Aa-BC) и тесной (BC) систем проводилось в программе ORBITX [5].

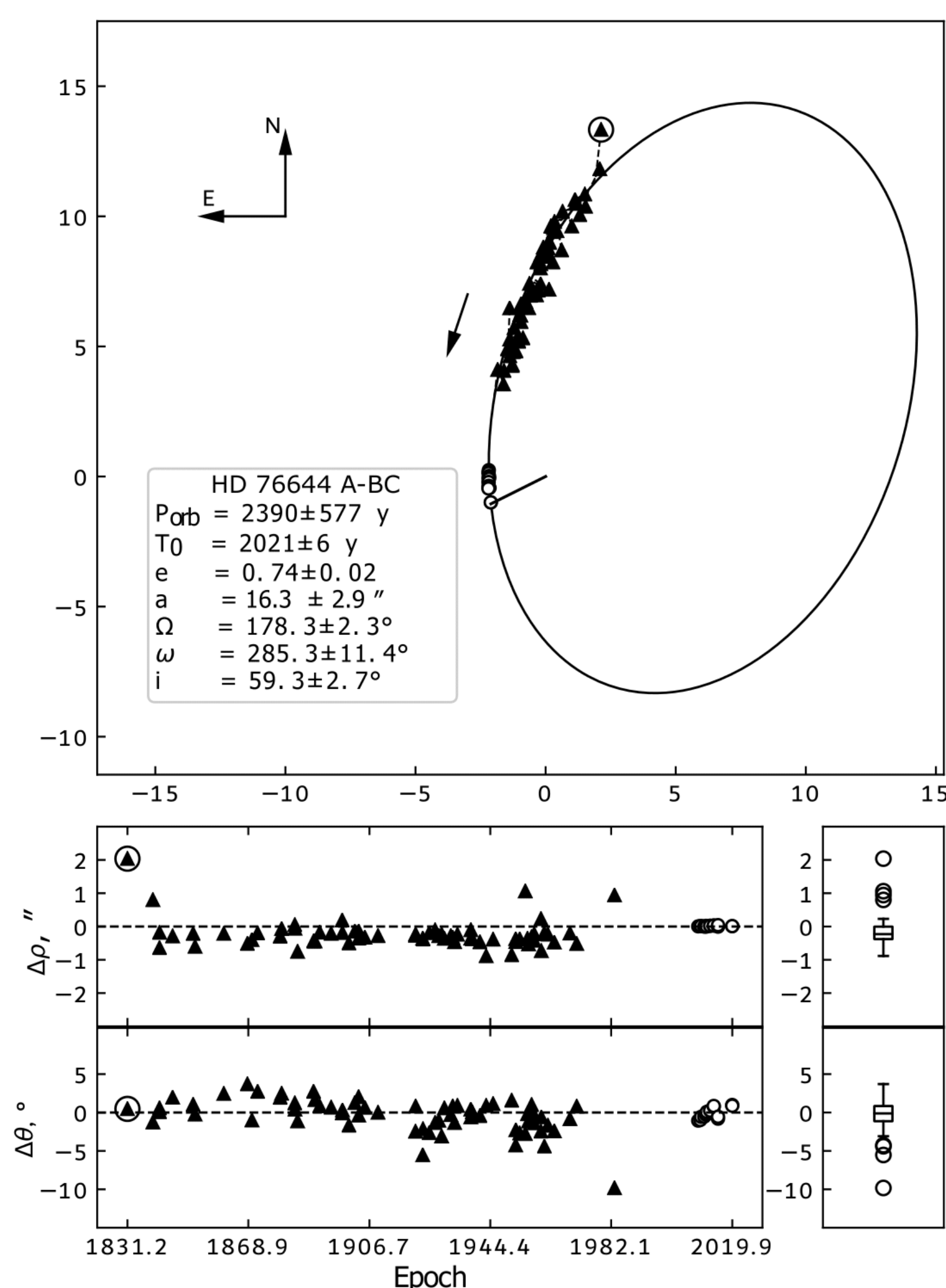


Рис.1. Сверху: Визуализация орбитального решения для системы A-BC. Снизу: невязки по угловому расстоянию и позиционному углу. Треугольниками отмечены ранее опубликованные точки, кружочками – спекл-интерферометрические. Точка, расположенная в кружочке, – первое наблюдение для системы. Стрелкой указано направление орбитального движения. Масштаб указан в угловых секундах.

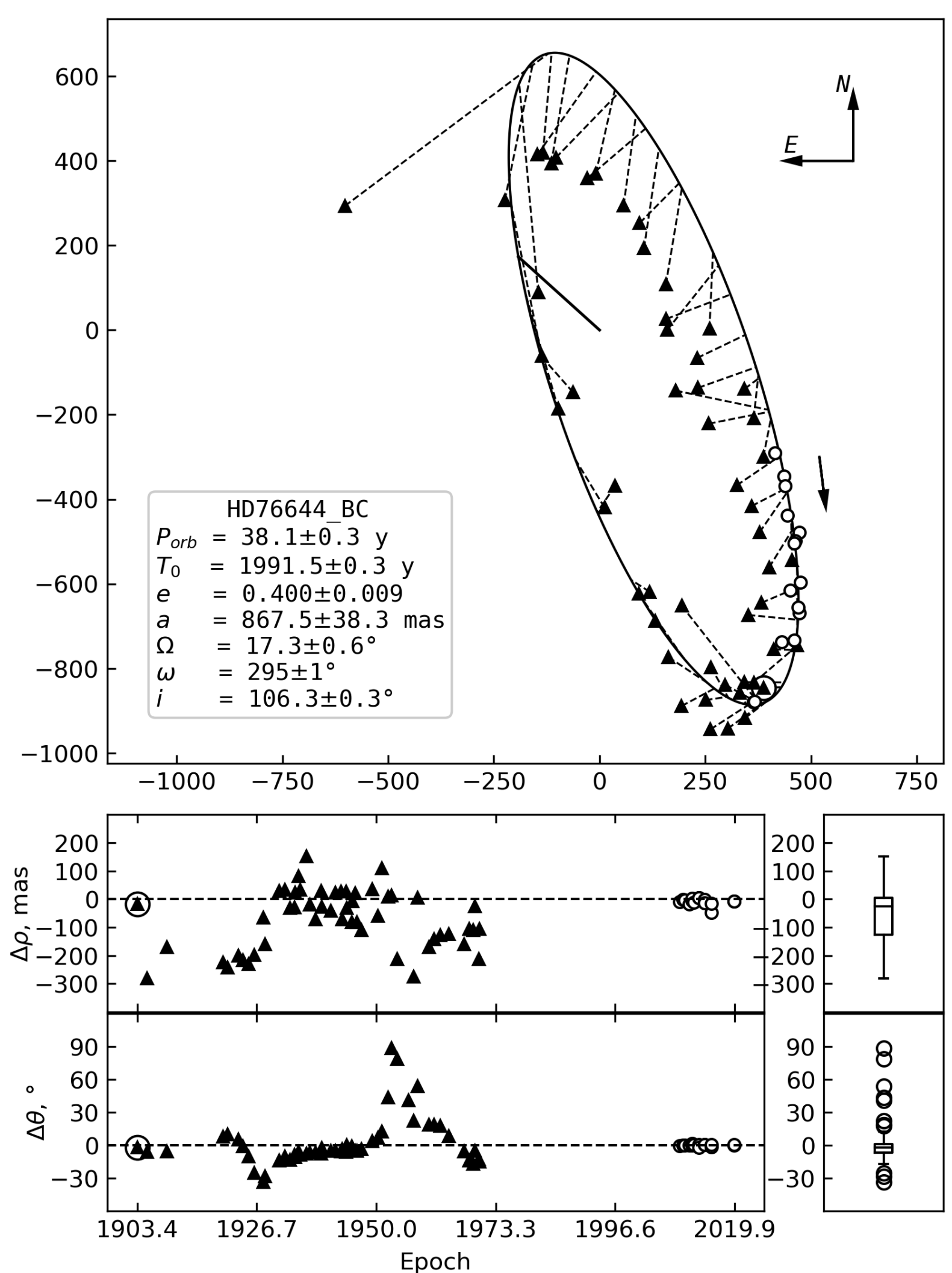


Рис.2. Визуализация орбитального решения для системы BC. Обозначения эквивалентны приведенным к Рис.1. Масштаб указан в угловых миллисекундах.

Дисперсия лучевых скоростей сравнима с предполагаемой амплитудой их изменения, поэтому это не дает возможности существенно улучшить имеющееся орбитальное решение [1] для подсистемы Aa. Неразрешаемость Aa-компоненты на спекл-интерферометрических наблюдениях наводят на мысли об отсутствии четвертой компоненты и астросейсмической природе смещения линий, что требует дальнейшего исследования.

Система A-BC, исходя из нового орбитального решения, прошла периастр. Тем не менее, спекл-интерферометрической дуги наблюдений всё еще недостаточно для существенного улучшения орбитального решения.

Для подсистемы BC наблюдается систематический сдвиг спекл-интерферометрических точек от полученных ранее [6], который может иметь различное происхождение. Спекл-интерферометрические наблюдения для этой подсистемы были обработаны в разное время различными авторами, и полученные значения согласуются между собой в пределах ошибок. Ранние же точки были получены преимущественно одним автором [7], поэтому нельзя исключить вероятность внесения приборных и методологических ошибок. Не исключается и вероятность физической природы данного сдвига, что также требует дальнейших исследований.

В результате численного моделирования система распадется на шкале менее 1 млн.лет с вероятностью 20%.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] R. Y. Zhuchkov, E. V. Malogolovets, O. V. Kiyaveva, et al., Astronomy Reports 89 (7), 568 (2012).
- [2] A. V. Mel'nikov, V. V. Orlov, and I. I. Shevchenko, Astronomy Reports 58, 640 (2014)
- [3] A. F. Maksimov, Y. Y. Balega, V. V. Dyachenko, et al., Astrophysical Bulletin 64 (3), 308 (2009).
- [4] M. A. Obolentseva, V. V. Dyachenko, M. A. Pogodin, et al., Astrophysical Bulletin 76 (3), 354 (2021).
- [5] Tokovinin, A. A., Speckle-spectroscopic studies of late-type stars, vol. 32 (1992)
- [6] O. J. Eggen, Annual Review of Astronomy and Astrophysics 5, 105 (1967)
- [7] van Biesbroeck, G., Measurements of double stars, vol. 5 (1927).