

РЕЗУЛЬТАТЫ UVV ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ
НАБЛЮДЕНИЙ ЗАТМЕННО-ДВОЙНОЙ
СИСТЕМЫ XZ CepМ.И.КУМСИАШВИЛИ, К.Б.ЧАРГЕИШВИЛИ,
Э.Б.ДЖАНИАШВИЛИ

Поступила 20 июля 2010

Принята к печати 8 сентября 2010

Представлены результаты трехцветных фотоэлектрических наблюдений тесной двойной системы XZ Cep, полученные в Абастуманской астрофизической обсерватории. Эти данные покрывают всю кривую блеска и являются пока лучшим и самым обширным материалом наблюдений этой звезды. Местоположение компонентов XZ Cep на диаграмме масса $\log g$ показывает, что она находится в фазе, последующей быстрой передачи массы. В фазах 0.35-0.40, 0.6-0.9 теоретические кривые блеска не совсем соответствуют наблюдаемым кривым. Это происходит, очевидно, из-за влияния газовых потоков в системе, наблюдаемой в этих фазах. Существование околозвездной материи и газовых потоков в интервале фаз 0.7-0.9 также подтверждается спектральными данными и изменением собственной поляризации XZ Cep. Кроме того, на основе поляриметрического изучения звезды родилось предположение о существовании двух или более межзвездных облаков с различными свойствами, которые лежат между XZ Cep и нами. Для подтверждения последнего соображения детальное изучение приведенных фотоэлектрических данных также представляется весьма интересным.

Ключевые слова: *Тесные двойные системы: фотоэлектрические наблюдения - объект: XZ Cep*

1. *Введение.* XZ Cep (BD+66°1512) является спектроскопической двойной системой, состоящей из поздней O и ранней B-звезд. Она была обнаружена Шнеллером [1], который определил тип изменения и фотометрические элементы. Историю фотометрических наблюдений и их интерпретацию можно найти в статьях Глазунова и Каретникова [2]. Джиуричин и др. [3] выполнили анализ кривой блеска, используя B и V-фотометрические наблюдения Харвига [4]. Так как во время их исследования отношение масс не было определено, они использовали несколько решений на различные отношения масс и заключили, что наблюдения были лучше всего удовлетворены моделью, в которой первичный (более яркий) компонент заполняет свою полость Роша. Масса может быть передана от более яркого компонента к менее разделенному, вторичному, который, вероятно, более массивный.

2. *Результаты фотометрических исследований.* В более позднем фотометрическом исследовании XZ Cep Антохина и Кумсиашвили [5]

были представлены новые *UBV* фотозлектрические наблюдения. Было применено спектроскопическое отношение масс $M_2/M_1 \sim 0.78$ Глазуновой [6]. Использовался современный метод синтеза теоретических кривых блеска для тесных двойных систем.

Решение выполнялось следующей моделью: основной, более яркий, но менее массивный компонент ($M_2 = 14.2 M_\odot$) заполняет или почти заполняет свою полость Роша ($\mu_1 \sim 1$), температура $T_2 = 22500$ К. Второй, более массивный компонент ($M_1 = 18.1 M_\odot$) далек от заполнения полости Роша ($\mu_2 \sim 0.65$) и имеет температуру $T_1 = 31600$ К. В главном минимуме он полностью затмевается более ярким компонентом. Мы отмечаем, что нет никакого противоречия, что более глубокий минимум соответствует затмению более слабой звезды. Так как температура компаньона выше, имеет место значительный эффект "отражения" на обращенной к нему

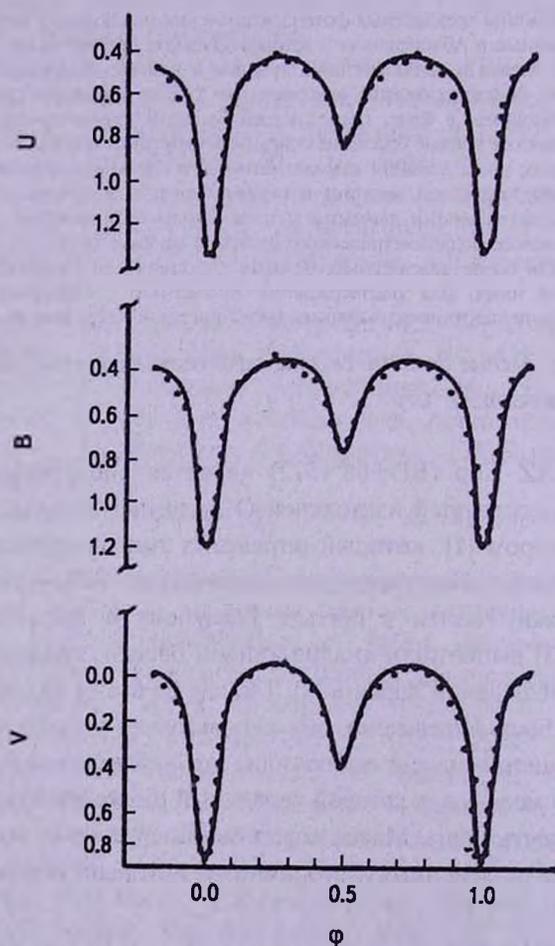


Рис.1. Средние *UBV* кривые блеска XZ Сер (точки) и теоретические кривые блеска (линии).

стороне главного компонента. В минимуме блеска главный компонент, обращен к нам противоположной, более холодной стороной, т.е., затмевается звезда M_1 и более горячая часть звезды M_2 .

Мы заметили, что в фазах 0.35-0.40, 0.6-0.9 теоретические кривые блеска не совсем соответствуют наблюдаемым кривым. Это происходит, очевидно, из-за влияния газообразных потоков в системе, наблюдаемой в этих фазах (рис.1).

Эти кривые блеска были снова проанализированы Гарри и др. [7]. Для этой системы они получили также новую кривую лучевой скорости и подтвердили, что система - полуразделенная, и более прохладный, менее массивный компонент заполняет свою критическую полость Роша.

На основе вышеупомянутых данных мы попытались определить местоположение компонентов XZ Cep на диаграмме масса- $\log g$ рис.2, на которой также нанесены эволюционные треки (гладкие кривые) и изохроны (пунктирной линией) индивидуальных звезд Шаллер и др. [8]. Местоположения главных (квадраты) и вторичных (треугольники) компонентов на этой диаграмме показывают, что XZ Cep, как и некоторые другие подобные системы (V448 Cyg и V382 Cyg), находится в фазе, последующей быстрой передачи массы.

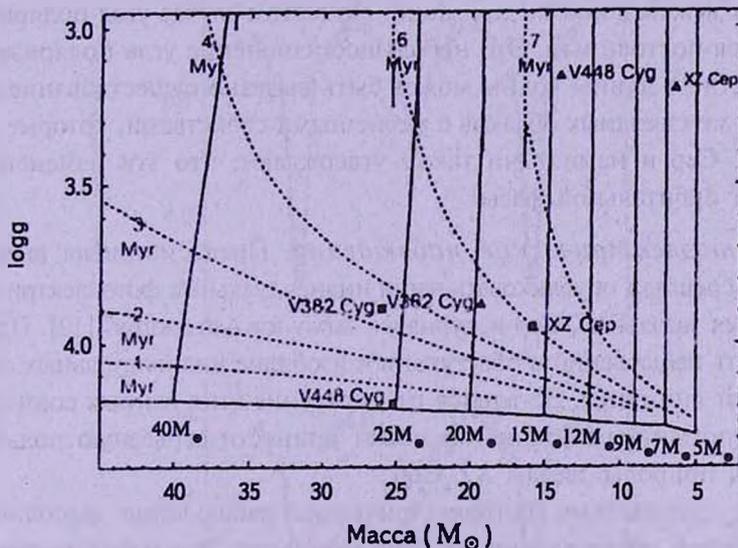


Рис.2. Местоположение компонентов XZ Cep на диаграмме масса- $\log g$.

3. Спектроскопические и поляризметрические исследования.

Глазунова и Каретников [2] провели спектроскопическое исследование системы XZ Cep на основе спектров, полученных на 6-м телескопе Зеленчукской Специальной астрофизической обсерватории. Они определили спектральный тип для более яркой составляющей B1.5 II-III и для более

слабого компонента В1.1 III-V.

Эти наблюдения предполагают присутствие оболочки в системе. Оболочка вокруг вторичного компонента является большой и имеет более сложную морфологию, чем оболочка первичного компонента. Газовые потоки переносятся от главного к вторичному компоненту.

Присутствие газовых потоков было обнаружено в интервале фаз 0.7-0.9. Существование околосредней материи также подтверждено изменением, свойственным поляризации XZ Сер (Саут и Мартел [9]).

Спектральные и поляриметрические исследования тесной двойной системы XZ Сер провели также Глазунова и Манилов [10]. Вычисление химического состава атмосферы первичного компонента показало существование дефицита водорода. Поляриметрические измерения позволили установить редкую структуру околосредней оболочки.

Недавно вероятное изменение в поляризации затменно-двойной системы XZ Сер было предметом исследования Кондон и др. [11]. XZ Сер показал большую степень поляризации - до 4.4%. Величина была почти постоянной в течение наблюдений во всех наблюдаемых длинах волн. По их мнению межзвездная поляризация должна быть доминирующей в наблюдаемой поляризации XZ Сер. Вообще угол поляризации не зависит от длины волны для межзвездной поляризации. Но в этом случае угол поляризации не является постоянным. Это небольшое изменение угла поляризации в зависимости от длины волны может быть вызвано существованием двух или более межзвездных облаков с различными свойствами, которые лежат между XZ Сер и нами. Они также утверждают, что эти изменения не зависят от орбитальной фазы.

4. *Фотоэлектрические наблюдения.* Предусматривая вышесказанное, мы решили опубликовать наши индивидуальные фотоэлектрические наблюдения звезды XZ Сер в журнале: "Archiv for Astronomy" [12]. Продолжительность наблюдений в Абастумани и изобилие индивидуальных данных привлекают внимание. Детальное рассмотрение этих данных совместно с другими упомянутыми данными может принести серьезную пользу для выявления природы звезды XZ Сер.

Новые трехцветные фотоэлектрические наблюдения выполнены в Абастуманской обсерватории на горе Канобили. Эти наблюдения были сделаны на 0.48-м рефлекторе AZT-14A оснащенном фотоэлектрическим фотометром АМФ-6. Для ФЭУ-79 фотоэлектронного умножителя использовались стандартные стеклянные фильтры Шотт для того, чтобы поддержать фотоэлектрическую систему *UBV*. Был применен метод счета фотонов. Наблюдения были сделаны в 1972-1984гг. BD+65°1774 использовалась как звезда сравнения, а BD+66°1516 - контрольная звезда.

Наблюдения, сделанные на горе Канобили в системе *UBV*, покрывают

всю кривую блеска и являются пока лучшим и самым обширным материалом наблюдений этой звезды.

В каждом цвете были выполнены 970 индивидуальных наблюдений. Нужно отметить, что в 1972-1973гг. наблюдения над XZ Cep (в целом 6 ночей) были сделаны на самописце и, начиная с 1975г., с помощью счета фотонов. Соответственно, в эти годы наблюдался сдвиг данных. В представленных наблюдениях этот факт был принят во внимание. В целом нами проведены 93 наблюдательных ночи.

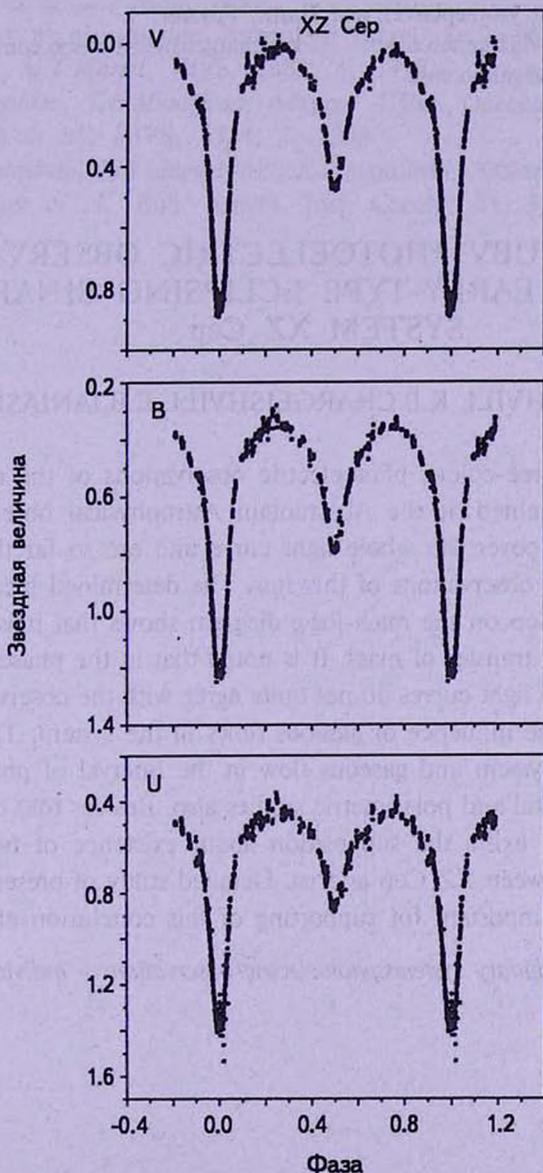


Рис.3. Индивидуальные кривые блеска XZ Cep.

При построении изменения кривой блеска фазы были вычислены по элементам Крайнер и др. [13], которые выполнили исследование периода системы и получили новые фотометрические эфемериды. Формула выглядит следующим образом:

$$\text{Min } I = \text{HJD}2426033.421 + 5^{\text{d}}0972531 E .$$

Результаты наблюдений даны на рис.3.

Абастуманская астрофизическая обсерватория им. Е.К.Харадзе,
Государственный университет им. Или, Грузия,
e-mail: kumsiashvili@genao.org ketichargeishvili@yahoo.com
edik_var@yahoo.com

RESULTS OF UVB PHOTOELECTRIC OBSERVATIONS OF THE EARLY-TYPE ECLIPSING BINARY SYSTEM XZ Cep

M.I.KUMSIASHVILI, K.B.CHARGEISHVILI, E.B.JANIASHVILI

Results of the three-colour photoelectric observations of the close binary system XZ Cep, obtained at the Abastumani Astrophysical observatory, are presented. This data cover the whole light curve and are so far the best and most extensive set of observations of this star. The determined location of the components of XZ Cep on the mass-log g diagram shows that it is in a phase subsequent to a rapid transfer of mass. It is noted that in the phases 0.35-0.40, 0.6-0.9 the theoretical light curves do not quite agree with the observations. This is obviously due to the influence of gaseous flows in the system. The presence of envelopes in the system and gaseous flow in the interval of phases 0.7-0.9 was detected by spectral and polarimetric studies also. Besides that on the bases of polarimetric study exists the supposition about existence of two or more interstellar clouds between XZ Cep and us. Detailed study of presented photoelectric data is very important for supporting of this conclusion also.

Key words: *close binary systems:photoelectric observations - individual:XZ Cep*

ЛИТЕРАТУРА

1. *H.Schneller*, Neue Veränderliche, 2. Liste. *Astron. Nachr.*, **235**, 85, 1929.
2. *Л.В.Глазунова, В.Г.Каретников*, *Астрон. ж.*, **62**, 938, 1985.
3. *G.Giuricin et al.*, *Mon. Notic. Roy. Astron. Soc.*, **211**, 39, 1984.
4. *V.Harvig*, *Publ. Tartu Obs.*, **48**, 177, 1981.
5. *Э.А.Антохина, М.И.Кумсиашвили*, *Астрон. ж.*, **68**, 5, 1991.
6. *Л.В.Глазунова*, *Бюлл. Абаст. Астрофиз. обс.*, **58**, 45, 1985.
7. *T.J.Harries et al.*, *Mon. Notic. Roy. Astron. Soc.*, **285**, 277, 1997.
8. *G.Schaller et al.*, *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, **96**, 269, 1992.
9. *M.Saite, M.T.Mariel*, *IBVS*, **1681**, 1, 1979.
10. *Л.В.Глазунова, Г.В.Манилова*, *Астрон. Публ. Одесса*, **6**, 17, 1992/1993.
11. *K.Kondoh et al.*, *IBVS*, **4934**, 1, 2000.
12. *М.И.Кумсиашвили, К.В.Chargeishvili, Е.В.Janiashvili*, 2009arXiv0910.2937K, 2009.
13. *J.M.Kreiner et al.*, *Bull. Astron. Inst. Czech.*, **41**, 51, 1990.