

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ БЛЕСКА WZ Cas В ФОТОГРАФИЧЕСКИХ И ВИЗУАЛЬНЫХ ЛУЧАХ

Э. С. Хейло

Блеск WZ Cas исследован по следующим рядам наблюдений: 1) визуальным величинам Т. П. Захарова [1], 2) визуальным величинам М. Бейера [2], 3) гарвардским визуальным величинам [3, 4, 5], 4) фотографическим величинам Н. Ф. Флори [6], 5) фотографическим величинам автора.

Последний ряд получен по снимкам Службы неба ГАО АН УССР [7]. Звездные величины WZ Cas определены путем глазомерных оценок, поскольку у нее имеется близкий довольно яркий спутник, затрудняю-

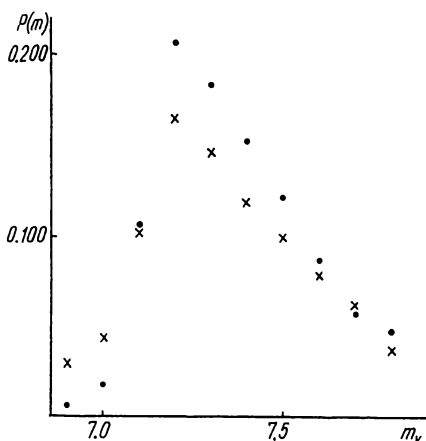


Рис. 1. Наблюдаемые функции распределения для интервалов до и после JD 2429450.

щий фотометрирование. Из голосеевской серии использован 161 снимок. При наличии нескольких снимков за одну ночь значения звездных величин WZ Cas усреднялись. Эти наблюдения приведены в табл. 2.

1—3 ряда наблюдений сведены к гарвардской системе визуальных величин, а 4 — к голосеевской фотографической системе по общим звездам сравнения.

Таким образом, в нашем распоряжении оказалось два ряда величин: визуальный (726 наблюдений) и фотографический (247 наблюдений), весьма неоднородно распределенные по времени.

К сожалению, сопоставить изменения блеска в двух цветах не оказалось возможным, поскольку одновременных наблюдений нет.

Блеск WZ Cas меняется медленно. По нашим наблюдениям не отмечаются сколько-нибудь заметные колебания блеска в течение одной ночи. Однако возможность таких колебаний полностью исключить нельзя. Для окончательного ответа требуется более точное определение звездных величин WZ Cas.

С целью изучения общего характера изменения блеска WZ Cas строились функции распределения звездных величин в обоих цветах. На рис. 1 приведены сглаженные функции распределения визуальных величин для двух разных интервалов времени: крестики соответствуют наблюдениям до JD 2429450, точки — после этого момента.

Как следует из рис. 1, в обоих случаях тип функции распределения один и тот же, положения максимумов распределения имеют одну и ту

же абсциссу. В этом смысле можно говорить о стационарности распределения блеска WZ Cas.

На рис. 2 и 3 показаны функции распределения блеска в обоих цветах по всем наблюдениям.

Оба распределения асимметричны. В визуальных лучах звезда преимущественно яркая (распределение типа *a* [9]), в фотографиче-

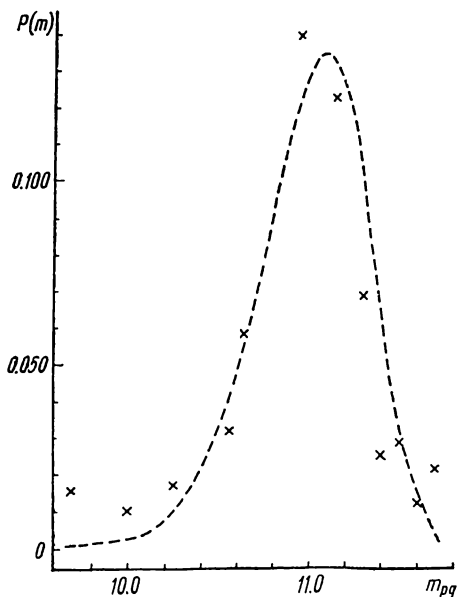


Рис. 2. Функция распределения фотографических звездных величин WZ Cas.

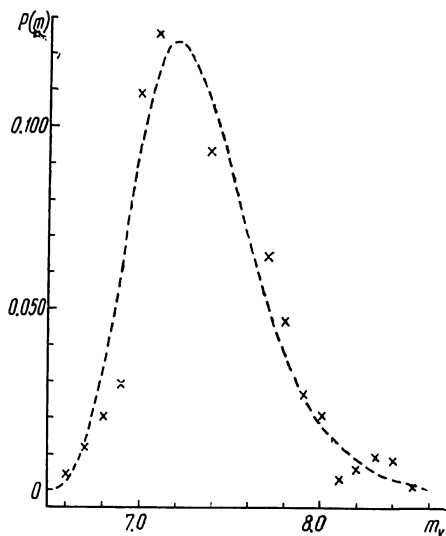


Рис. 3. Функция распределения визуальной звездных величин WZ Cas.

ских — преимущественно слабая (распределение типа *c*). Интересно осуществить аналогичные исследования других полуправильных и неправильных переменных звезд с амплитудами около 2^m .

Теоретические аппроксимирующие распределения вычислялись двумя способами — по методу сумм [8] и как гамма-распределения. Параметры теоретических распределений, наилучшим образом удовлетворяющих наблюдаемым, приведены в табл. 1. Пунктирными линиями на рис. 2 и 3 нанесены соответствующие гамма-распределения.

Для метода сумм смысл параметров следующий. Если изменение блеска звезды, обозначенное через x , связано со случайной нормально распределенной величиной x_0 соотношением

$$x = x_0 + x_0^3,$$

то плотность распределения $\varphi(x)$ записывается в форме:

$$\varphi(x_0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot \frac{1}{1+3x_0^2} \cdot e^{-\frac{(x_0-a_0)^2}{2\sigma^2}}, \quad (1)$$

где a_0, σ — параметры нормального распределения величины x_0 . В случае гамма-распределения

$$\varphi(x) = \frac{1}{\Gamma(\alpha+1)\beta^{\alpha+1}} x^\alpha e^{-\frac{x}{\beta}}. \quad (2)$$

Значения α и β определяются из соотношений

$$\left. \frac{\partial \varphi(x)}{\partial x} \right|_{x = \hat{x} = 0}$$

и

$$\varphi(\hat{x}) = \frac{1}{\Gamma(\alpha + 1) \left(\frac{\hat{x}}{\alpha}\right)^{\alpha+1}} \hat{x}^\alpha e^{-\alpha}. \quad (3)$$

Здесь \hat{x} — положение максимума распределения на сглаженной наблюдаемой кривой $\varphi(x)$. Техника определения α и β описана в [8].

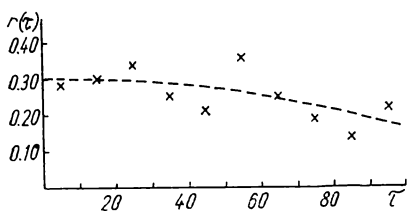


Рис. 4. Корреляционная функция WZ Cas.

Таблица 1

Набл.	σ	a_0	α	β	$A_{ст}$	Тип распределения
<i>pg</i>	0.044	0.202	7.50	1.07	2.1	<i>c</i>
<i>v</i>	0.044	0.194	6.25	1.28	2.1	<i>a</i>

Нашими наблюдениями не подтверждается ни одно из опубликованных ранее [1, 10, 11] значений периодов изменения блеска WZ Cas.

Таблица 2

JD	<i>m</i>	JD	<i>m</i>	JD	<i>m</i>	JD	<i>m</i>
243...							
5364.4	11.1	7365.3	11.2	7555.4	11.1 (4)	8237.4	9.8
365.3	10.9	367.3	11.2	556.4	11.0 (2)	262.4	10.9
542.3	10.8	373.4	11.5	562.5	11.0 (2)	291.4	11.1 (4)
598.4	11.1	379.4	10.5 (5)	581.3	11.1 (2)	292.4	11.1 (3)
607.4	11.2	381.6	11.6 (2)	584.4	11.3 (9)	295.4	11.2 (5)
630.5	10.8	400.5	11.2	607.3	11.4 (3)	296.5	10.8
633.4	9.9	404.5	11.2	674.4	11.6	298.4	10.8
660.5	9.8	410.5	11.4	724.3	11.7	300.5	10.4 (2)
690.5	10.3	411.5	11.4	730.3	11.7	301.5	10.6 (3)
843.2	11.7	458.4	10.9	733.5	11.7 (2)	322.3	10.5
874.3	10.8	462.4	11.6	811.7	10.5	344.2	10.4
885.3	10.4	466.4	11.3 (3)	827.5	11.2	349.4	9.8 (2)
890.3	10.7 (2)*	468.4	11.2 (3)	873.4	11.2	353.4	9.7
926.4	10.4	488.4	11.5	904.4	11.5 (3)	374.3	10.5 (3)
6084.5	10.4	496.5	11.5	911.4	11.2 (3)	378.3	10.9 (3)
422.3	11.2	498.4	11.3 (2)	912.4	10.1 (2)	653.3	10.3
455.4	11.2	501.4	11.4	913.4	10.8	685.5	9.7 (2)
465.4	11.1	518.4	11.4	941.3	11.5	697.3	10.4
488.4	11.2	521.5	11.2	8206.4	10.0	710.3	10.0
490.4	11.2	526.5	11.3 (2)	207.5	10.8		
518.3	11.5	546.4	11.2	208.4	10.8		
576.3	11.7	548.3	11.2	227.4	9.6		
645.6	11.5	549.3	11.2 (4)	230.5	9.8 (2)		
793.4	10.8	551.4	11.1 (7)	231.4	10.3		
871.5	10.8	553.4	11.1 (4)	235.4	10.6 (3)		

* Цифры в скобках обозначают количество снимков в данную ночь.

Для выяснения вопроса о периоде WZ Cas визуальный ряд был подвергнут автокорреляционному анализу. Вычислялись значения $r(\tau)$ при τ от единицы до 100 и единичном интервале времени $\Delta t = 1^d$:

$$r(\tau) = \frac{\sum_{i=1}^{n-\tau} u_i u_{i+\tau}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n-\tau} u_i^2 \sum_{i=1}^{n-\tau} u_{i+\tau}^2}}, \quad (4)$$

где $u_i = m_i - m$ — тот член последовательности, для которого имеется член $u_{i+\tau} = m_{i+\tau} - m$, смещенный на τ единичных интервалов времени [12]. Полученная коррелограмма (рис. 4) свидетельствует о том, что период WZ Cas не может быть меньше 400 дней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захаров Т. П. — ПЗ, 8, 435, 1952.
2. Вевер М. — Erg. AN 12, 2, 1950.
3. Рауне-Гаросчкин С. — НА, 110, Namb. 1—8, 1941.
4. Рауне-Гаросчкин С. — НА, 116, Namb. 1, 2, 4, 1950.
5. Рауне-Гаросчкин С. — НА, 118, 26, 1952.
6. Флоря Н. Ф. — Труды ГАИШ, 16, 187, 1949.
7. Лукацкая Ф. И., Хейло Э. С. — см. наст. сб.
8. Лукацкая Ф. И. — ПЗ, 14, 309, 1963.
9. Лукацкая Ф. И. — ПЗ, 15, 451, 1965.
10. Selivanov S. — Pulc. Circ., Namb. 12, 29, 1934.
11. Romano Y. — Padova Publ., Namb. 116, 1959.
12. Лукацкая Ф. И. — Астрофизика, 2, 345, 1966.

INVESTIGATION OF LIGHT VARIATIONS OF WZ Cas IN PHOTOGRAPHIC AND VISUAL REGIONS

E. S. KNEYLO

Summary

The results are presented concerning statistical processing of series of visual and photographic magnitudes for WZ Cas. The author used his own observations as well as those published by other investigators. The light distribution functions are determined, which appeared to be asymmetrical. Theoretical approximating distributions were calculated. The star is predominating bright in yellow rays and faint in blue ones. The values of light variation period obtained by other authors are not confirmed. The correlative analysis of visual magnitudes shows that the period of WZ Cas is not less than 400 days.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ БЛЕСКА MZ Cas и TZ Cas В В- И V-ЛУЧАХ

Ф. И. Лукацкая, Э. С. Хейло

Блеск MZ Cas и TZ Cas определялся по пластинкам Службы неба ГАО АН УССР, полученным в 1956—1963 гг. при помощи двухкамерного астрографа ($D=120$ мм, $f=700$ мм). Всего была использована 381 экспозиция переменных, из которых 207 — на пластинках Agfa Astro без фильтра, остальные — на Agfa Astro Panchromatic с оранжевым фильтром. Выдержка в подавляющем большинстве случаев составляла 1 час. Фотометрическая обработка негативов производилась при помощи микрофотометра МФ-2. В качестве фотометрического стандарта использовались В- и V-величины звезд в скоплениях NGC 129 и NGC 225 [1], расположенных на тех же пластинках. Некоторое количество снимков без фильтра (с плохим качеством изображения) обработано путем глазмерных оценок.

Фотометрическая система наших снимков на пластинках Agfa Astro близка к В, цветовое уравнение фотовизуальных пластинок равно $+0^m.25$ [2].

Карты окрестностей изученных переменных с указанием звезд сравнения приведены на рис. 1 и 2, величины звезд сравнения — в табл. 1 и 2.