

УДК 524.338.7

Частота минимумов блеска у звезд типа R Северной Короны

А. Э. Розенбуш

Анализ кривых блеска R CrB за 130 лет, RY Sgr и SU Tau за 90 лет показал, что интервалы времени между последовательными минимумами блеска переменных типа R Северной Короны распределены равномерно с четкой ограниченностью до 1540^d , 1800^d и 1500^d соответственно. Установлено также, что глубокие минимумы блеска происходят более часто, чем мелкие.

THE FREQUENCY OF VISUAL BRIGHTNESS MINIMA OF R CORONAE BOREALIS TYPE STARS, by Rozenbush A. E.—The time intervals between the consecutive minima of visual brightness of R Coronae Borealis type stars are distributed uniformly with upper limits 1540^d , 1800^d and 1500^d for R CrB, RY Sgr and SU Tau respectively. The minima with amplitudes $\Delta m \sim 7^m$ are observed more often than those with $\Delta m \sim 1^m - 2^m$.

Глубокие минимумы блеска переменных звезд типа R Северной Короны связывают с избытком углерода в атмосферах этих звезд, конденсация которого в графитовую пыль приводит к ослаблению их блеска (см. [2, с. 71]). Причины и условия образования пыли не ясны. Поэтому очевидна необходимость выявления закономерностей в наступлении минимумов блеска, поиск взаимосвязи различных параметров звезд этого типа. Мы рассмотрим здесь вопрос об интервалах времени между последовательными минимумами блеска.

Длительные ряды визуальных наблюдений блеска ярких переменных звезд типа R Северной Короны позволяли неоднократно исследовать их кривые блеска с целью поиска периодичности в наступлении глубоких минимумов блеска. Уже первая работа такого рода [13] содержала вывод, что R CrB является неправильной переменной. В других работах подсчитывалось число минимумов, временные промежутки между которыми заключены в определенных пределах (например $0 - 300^d$, $300 - 600^d$ и т. д. [4, 5]), или рассматривалась продолжительность состояний минимума и максимума [15]. Во всех этих работах отсчет времени производился от момента ослабления блеска на определенную величину, например $\Delta m = 1^m$. Выводы сходны: рассмотренные параметры подчиняются статистике Пуассона.

Методика, приведшая к такому выводу, ошибочна, что можно видеть из факта, установленного А. Ф. Пугачем [2, с. 38]: начало глубоких минимумов блеска у RY Sgr всегда приходится на одну и ту же фазу пульсаций блеска со средним периодом $\bar{P} = 38.6^d$. Следовательно, необходимо моментом начала минимума считать момент начала ослабления блеска в данном минимуме и анализировать фактически наблюдаемый интервал времени между последовательными минимумами.

В нашем исследовании минимумами считались ослабления блеска от среднего значения на 0.5^m и более, а также ослабления, которые происходили на фазе выхода переменной из предыдущего минимума (например, минимум в J.D.2439380 у R CrB). Используются сводные кривые блеска R CrB [6, 9, 12] и RY Sgr [10, 11]; точность определения даты начала минимума по кривой блеска не хуже $10-15^d$. Гистограммы интервалов времени ΔT (для R CrB) и числа пульсаций $k = \Delta T / P$ (для RY Sgr) между последовательными минимумами блеска приведены на рис. 1, 2. Подсчет числа минимумов блеска для R CrB производился внутри интервалов $101-150$, $151-200$ и т. д. суток и для RY Sgr внутри интервалов $2.1-4.0$, $4.1-6.0$ и т. д. числа пульсаций. В слу-

чае RY Стрельца использовано «мгновенное» значение периода пульсаций согласно [8]; число пульсаций не было целочисленным, так как наблюдаемый период пульсаций колеблется около среднего в пределах до 8^d . Рис. 1, 2 свидетельствуют, что интервалы времени ΔT до 1540^d или число пульсаций k до 46 между последовательными минимумами распределены равномерно. Использование статистических критериев подтверждает этот вывод.

Имеется интересное следствие: существуют максимальные интервалы между последовательными минимумами блеска: около 1800^d у

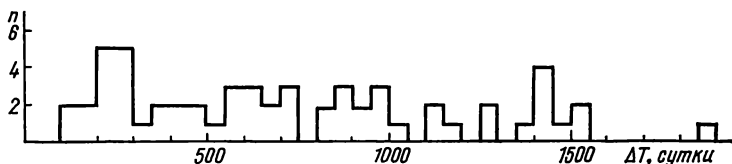


Рис. 1. Гистограмма интервалов времени ΔT между последовательными минимумами блеска R CrB.



Рис. 2. Гистограмма числа пульсаций k между последовательными минимумами блеска RY Sgr

Рис. 3. Гистограмма минимумов блеска определенной глубины Δm для R CrB (средний блеск в «спокойном» состоянии $\bar{V}=5.9^m$) и RY Sgr ($\bar{V}=6.5^m$)

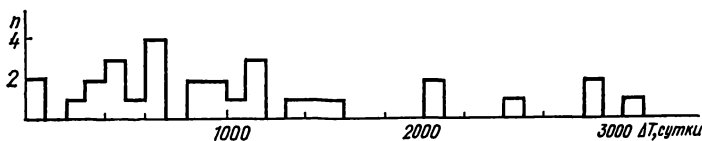
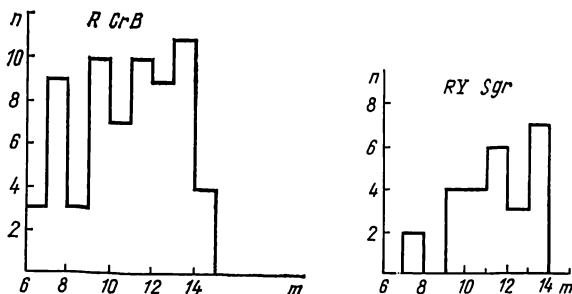


Рис. 4. Гистограмма интервалов времени ΔT между последовательными минимумами блеска SU Tau

RY Sgr и около 1540^d у R CrB. Лишь 1—2 интервала у каждой звезды больше этих значений (рис. 1, 2), что вызвано пропусками мелких, незамеченных минимумов блеска. Это свидетельствует о существовании механизма, заставляющего звезду испытать очередное ослабление блеска не позже, чем через этот максимальный промежуток.

Следующий интересный факт обнаруживается, если рассмотреть число минимумов блеска определенной глубины (рис. 3): более глубокие минимумы происходят чаще. У RY Sgr эта зависимость более резкая. С селекцией мелких минимумов блеска, наблюдаемых вне глубоких, эта зависимость не связана, так как не пронаблюдать минимум по крайней мере с $\Delta m \geq 1^m$ невозможно. Некоторое их количест-

во может быть дополнено (но несущественно) учетом мелких минимумов блеска, происходивших на какой-либо фазе более глубокого минимума, как например, неучтенное нами ослабление блеска у R CrB на $\Delta t \approx 0.8^m$ около *J.D.* 2442800 при подъеме блеска из минимума с $\Delta t \approx 5^m$. Максимальная величина ослаблений блеска ограничена достаточно резко: около 8^m у R CrB и около 7^m у RY Sgr.

Аналогичное распределение интервалов времени между последовательными минимумами имеет место и у SU Tau (рис. 4, исходные данные взяты из [1, 3, 4, 7, 14]). Максимальный интервал между последовательными минимумами блеска, по-видимому, около 1500^d , так как для нескольких минимумов с $\Delta T > 2000^d$ из-за неполноты данных не известно, были ли еще в эти промежутки минимумы.

1. Дорошенко В. Т., Ефимов Ю. С., Розенбуш А. Э. и др. Оптические и инфракрасные наблюдения SU Tau.— *Астрофизика*, 1978, 14, вып. 1, с. 5—15.
2. Жиляев Б. Е., Орлов М. Я., Пугач А. Ф. и др. Звезды типа R Северной Короны.— Киев: Наук. думка, 1978.— 127 с.
3. Campbell L. Variable star notes from the AAVSO in 1942.— *Harv. Observ. Reprint*, 1940, N 250, p. 1—40.
4. Howarth J. D. The light-curves of R Coronae Borealis and SU Tauri.— *Acta Astron.*, 1977, 27, N 1, p. 65—73.
5. Howarth J. D. The light-curve of RY Sagittarii.— *J. Brit. Astron. Assoc.*, 1978, 88, N 2, p. 145—148.
6. Isles J. E. Report of the section. R Coronae Borealis, 1961—1970.— *Ibid.*, 1973, 83, N 5, p. 368—375.
7. Jacchia L. XI. Le variabile del tipo R Coronae Borealis.— *Pubb. Osserv. Astron. Univ. Bologna*, 1933, 2, N 14, p. 242.
8. Marraco H. G., Milesi G. E. The period shortening of RY Sagittarii.— *Astron. J.*, 1982, 87, N 12, p. 1775—1782.
9. Mayall M. Variable star notes.— *J. Roy. Astron. Soc. Can.*, 1960, 54, N 4, p. 194—198.
10. Mayall M. W. Variable star notes.— *Ibid.*, 1972, 66, N 6, p. 233—236.
11. RY Sagittarii.— *Circ. Cent. Bur. Astron. Telegrams Int. Astron. Union*, 1977, N 3098; 1982, N 3662.
12. Schweitzer E. Activite de L'A.F.O.E.V.— *Astronomie*, 1982, 96, p. 356—363.
13. Sterne T. E. R Coronae Borealis: an ideally irregular variable star.— *Bull. Harv. Observ.*, 1935, N 896, p. 17—19.
14. SU Tauri.— *Circ. Cent. Bur. Astron. Telegrams Int. Astron. Union*, 1979, N 3407; 1982, N 3740.
15. Tempesti P., De Santis R. A statistical study of the light curve of R Coronae Borealis.— *Mem. Soc. astron. ital.*, 1975, 46, N 4, p. 451—454.

Глав. астроном. обсерватория АН УССР,
Киев

Поступила в редакцию 10.12.84,
после доработки 11.03.85

РЕФЕРАТ ДЕПОНИРОВАННОЙ РУКОПИСИ

УДК 521.27:523.44

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЗИЦИОННЫХ ФОТОГРАФИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ ПАЛЛАДЫ И ГЕБЫ, ВЫПОЛНЕННЫХ В АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ ХГУ В 1983 г. / Павленко П. П., Павленко Л. С.

(Рукопись деп. в ВИНТИ; № 3737—85Деп.)

Описана методика наблюдений избранных малых планет на астрографе Астрономической обсерватории ХГУ. Приведены моменты времени наблюдений, экваториальные координаты, величины $O - C$ для Паллады и Гебы, а также сведения об опорных звездах.