

УДК: 524.338.7—563

ПУЛЬСАЦИИ ЗВЕЗД ТИПА R СЕВЕРНОЙ КОРОНЫ

Р. И. ГОНЧАРОВА

Поступила 18 мая 1988

Принята к печати 10 ноября 1988

Приводится краткий обзор наблюдательных данных по пульсациям блеска звезд R CgV и RY Sgr в максимуме и минимуме яркости. Анализ *UBVR*-наблюдений этих звезд приводит к выводу, что увеличение амплитуды пульсаций на восходящей ветви кривой блеска сопровождается аномальным уменьшением показателя цвета $U-B$. Показано, что неоднородность исходного материала не позволила авторам работы [1] найти связь между фазой пульсаций звезды R CgV и началом глубоких ослаблений блеска.

1. *Введение.* К настоящему времени достигнут значительный прогресс в изучении пульсаций яркости звезд RY Sgr и R CgV. Благодаря опубликованным в ряде работ наблюдениям и исследованиям, появилась возможность выделить основные характеристики пульсаций переменных типа R CgV в максимуме блеска, а также рассмотреть особенности пульсаций этих звезд при ослабленной яркости.

И еще одну цель преследует автор — подтвердить правильность сделанного ранее вывода о сфазированности моментов начала ослаблений блеска звезды R CgV присущими ей пульсациями [2] на основании новых наблюдательных данных, а также показать причину того, что проверка достоверности этого вывода в работе [1] привела к отрицательному результату.

2. *Пульсации яркости в максимуме блеска.* Из наблюдений известно, что, фактически, все хорошо изученные звезды типа R CgV в максимуме яркости являются пульсирующими переменными с периодами порядка нескольких десятков дней. Этот вид переменности лучше всего изучен для звезды RY Sgr, пульсации которой характеризуются большой амплитудой ($\Delta m_v \approx 0^m 5$). Обширный наблюдательный материал получен также для звезды R CgV. Но анализ ее пульсаций затруднен фотометрическими особенностями самой переменной — хорошо видимые на кривой блеска пульсации сменяются флуктуациями блеска гораздо меньшей амплитуды. В ра-

боте [3] показано, что форма кривой блеска может быть результатом действия трех присущих звезде колебаний яркости с сопоставимыми по величине периодами: $P_1 = 27^d 36$, $P_2 = 39^d 96$, $P_3 = 53^d 64$.

а) На основании изучения наблюдений звезд типа R CrB было установлено, что колебания их блеска являются полуправильными, так как промежутки времени между двумя последовательными максимумами блеска хотя и меняются сильно от цикла к циклу, но в среднем остается постоянным, колеблясь около некоторого среднего значения. Это хорошо видно на примере звезды RY Sgr, для которой промежутки времени между соседними максимумами блеска в отдельных случаях меняются от 29 до 43 дней, в то время как среднее значение периода, согласно кривым блеска и лучевых скоростей, составляет 38.46 [4]. Кроме того, из фотоэлектрических наблюдений следует, что и амплитуда пульсаций не остается постоянной. Известно также, что неперIODические ослабления блеска, как правило, не влияют на фазу и период пульсаций — после выхода из очередного минимума пульсации яркости переменных этого типа продолжают так, как если бы ослабления блеска не происходило [4, 5].

Следует отметить, что у звезды R CrB отмечаются случаи сбоя фазы пульсаций яркости. Так, например, в 1966 г. на восходящей ветви Большого минимума 1962—1970 гг. в период 2439 (170—390), согласно работе [6], наблюдались колебания блеска с периодом, близким к 34 дням (интерпретация Айлса [6]) и амплитудой $\sim 0^m 4$. Кривую блеска в это время, как видно из табл. 1, удается представить наложением пульсаций яркости с тремя периодами, наблюдаемыми в максимуме блеска, если считать, что произошел сдвиг фаз для P_1 и P_2 на $(-)$ 10 дней, а P_3 на $+8^d$. В пользу такой интерпретации свидетельствует форма наблюдаемых колебаний яркости — пульсации резко обрисованы в те моменты, когда максимумы предполагаемых пульсаций очень близки, в противном случае они имеют более широкие и плоские вершины. В этом легко убедиться, воспользовавшись кривыми блеска, приведенными в работе [6]. Точность определения наблюдаемых максимумов пульсаций составляет ± 3 дня, т. к. они были сняты с кривой блеска, построенной Айлсом по визуальным наблюдениям. Сдвиг фаз, по-видимому, может происходить и в максимуме блеска этой звезды, т. к. в отдельные интервалы времени участки кривой блеска отличаются от расчетных, хотя в большинстве случаев расчетная кривая хорошо описывает наблюдаемую яркость переменной.

б) Анализ UBVR-наблюдений [7] позволил установить, что по своим цветовым характеристикам пульсации звезд R CrB и RY Sgr отличаются: ряд признаков, основным из которых является синфазность изменения кривых блеска и показателей цвета $U-B$ и $B-V$, наводит на мысль о

сходстве пульсаций звезды R CrB с пульсациями классических цефеид (о тождестве говорить не приходится вследствие полуправильного характера пульсаций переменной R CrB). А пульсации звезды RY Sgr по основным фотометрическим признакам (опережение кривой изменения показателей цвета кривой блеска, спектральный класс переменной) подобны звездам RV Tau. Общим свойством пульсаций звезд R CrB и RY Sgr является только наклон прямой на диаграмме $U-B, B-V$.

Детальные спектральные исследования этих двух звезд [8, 9] позволили обнаружить в спектре RY Sgr в максимуме яркости появление слабых эмиссионных линий и вызванный раздвоением спектральных линий разрыв на кривой лучевых скоростей, что свойственно также звездам типа RV Tau. Несмотря на то, что звезда R CrB изучалась более интенсивно, расщепления линий в ее спектре замечено не было.

в) В инфракрасном диапазоне также обнаружены короткопериодические изменения яркости звезд R CrB и RY Sgr. Фист и др. [10] показали, что изменения блеска звезды RY Sgr в ИК-диапазоне тесно связаны с пульсациями яркости в видимой части спектра, что, по их мнению, указывает на прямую связь избытка излучения в ИК-области со звездой.

Таблица 1

СРАВНЕНИЕ НАБЛЮДАЕМЫХ МОМЕНТОВ МАКСИМУМОВ ПУЛЬСАЦИЙ ЗВЕЗДЫ R CrB НА ВОСХОДЯЩЕЙ ВЕТВИ БОЛЬШОГО МИНИМУМА 1962 — 1970 ГГ. С ВЫЧИСЛЕННЫМИ В ПРЕДПОЛОЖЕНИИ СДВИГА ФАЗ ПО ОТНОШЕНИЮ К ПУЛЬСАЦИЯМ В НОРМАЛЬНОМ СОСТОЯНИИ

Моменты наблюдаемых максимумов пульсаций (JD)	Моменты максимумов пульсаций, вычисленных в предположении сдвига фаз (JD)		
	$P_1 = 27^d 36$	$P_2 = 39^d 96$	$P_3 = 53^d 64$
2439 368	2439 366	2439 367	2439 372
318	312	327	318
287	284	287	
263	257		264
246		247	
204	203	207	210

3. Пульсации блеска при пониженной яркости переменных. Пульсации яркости звезд типа R CrB хорошо прослеживаются и во время некоторых глубоких ослаблений блеска. Более того, ряд наблюдателей [6, 11, 12] отмечает, что амплитуда пульсаций бывает наибольшей на восходящей ветви кривой блеска минимума яркости. Анализируя несколько пульсаций звезды R CrB во время Большого минимума 1962—1970 гг. (мы их рассматривали в разделе 1а) и принимая во внимание амплитуду пульсаций, наблю-

давшихся во время минимума 1909 г., Айлс [6] нашел зависимость между амплитудой и средним блеском звезды:

$$\text{амплитуда (визуального блеска)} = 0^m 14 (m - 5.0)$$

Подобным же образом, т. е. основываясь на небольшом количестве материала, и другие наблюдатели пришли к выводу, что в случае пульсаций переменных типа R CgV существует сильная связь между амплитудой и звездной величиной: амплитуда пульсаций уменьшается по мере увеличения блеска (см., например, [13]).

а) Основываясь на анализе большого количества опубликованных кривых блеска звезд типа R CgV в моменты выхода из минимумов яркости, мы пришли к заключению, что далеко не всегда пульсации на восходящей ветви имеют амплитуды больше, чем в максимуме блеска. Оказывается, что увеличение амплитуды происходит только во время некоторых, как правило, отдельных пульсаций. Наглядный пример тому — поведение звезды RY Sgr на восходящей ветви глубокого минимума 1967—1969 гг. Александер и др. [4] детально исследовали хорошо видимые пульсации яркости на подъеме блеска звезды от $13^m 5$ до $6^m 5$. Отмечается, что только отдельные пульсации имеют увеличенную амплитуду, причем они сопровождаются уменьшением показателей цвета $U-B$ и $B-V$, а также спектральными аномалиями (наблюдалось заполнение абсорбционных линий эмиссиями). Причем после таких аномальных пульсаций замедлился общий подъем блеска звезды.

В случае звезды R CgV пульсации яркости на восходящей ветви удается фиксировать визуально, как правило, только в те моменты, когда переменная замедляет подъем блеска перед уходом во вторичный минимум (т. е. ослабляет свой блеск, не успев достигнуть нормального значения яркости после предыдущего минимума) [6, 14, 15]. Иллюстрацией к сказанному могут быть упоминавшиеся ранее пульсации блеска с амплитудой $0^m 4$, наблюдавшиеся в 1966 г. Как и в случае звезды RY Sgr, вслед за этими пульсациями с амплитудой большей, чем в максимуме яркости (напомним, что в нормальном состоянии колебания блеска этой звезды обычно составляет $0^m 2$), вначале произошло замедление скорости подъема блеска, которое затем сменилось началом вторичного минимума. Проводившиеся в это время немногочисленные фотоэлектрические наблюдения не позволяют делать выводы о поведении показателей цвета переменной.

Наблюдения звезды R CgV во время глубокого минимума 1983—1985 гг. показали, что на разных участках восходящей ветви кривой блеска переменная испытывала единичные колебания яркости с большими амплитудами [5]. На рис. 1 представлены пульсации блеска переменной в нормальном состоянии, а также в начале и конце восходящей ветви минимума в 1984 г. Наблюдения были выполнены автором на Высокогорной наблю-

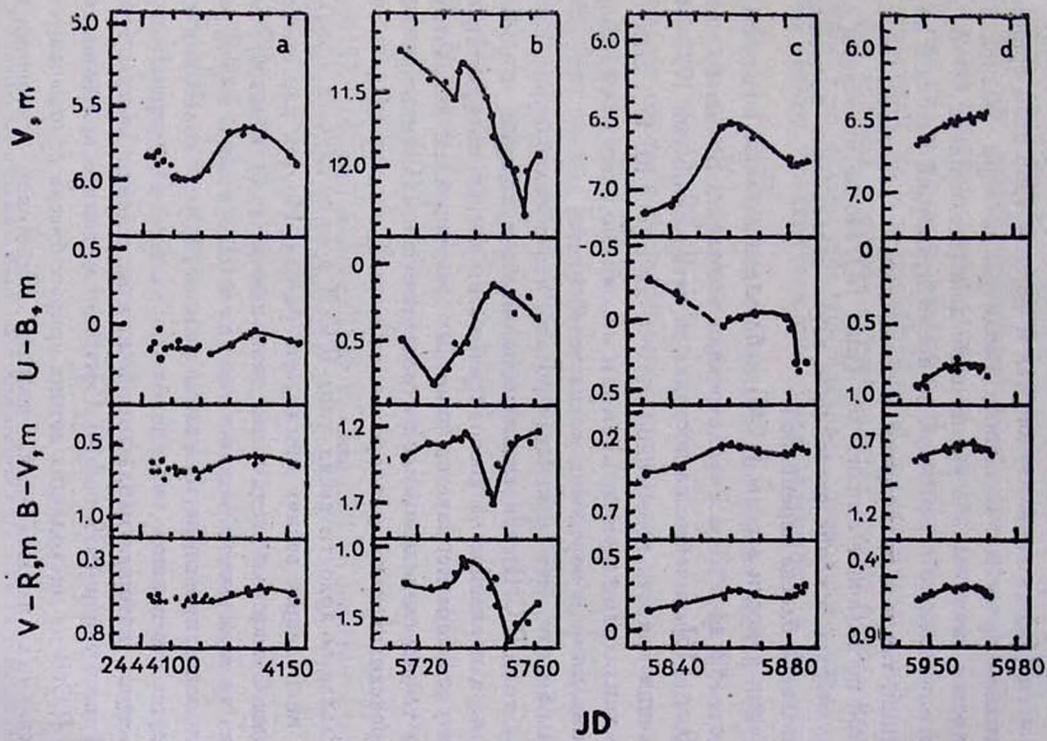


Рис. 1. Пульсации звезды R CrB при разной яркости переменной

дательной базе «Терскол» с электрофотометром, установленным на 50-см рефлекторе. Ошибки наблюдений не превышают 0^m02 . Из рис. 1 видно, что изменения показателей цвета звезды R CrB во время пульсаций яркости с большими амплитудами в ослабленном состоянии (1b, c) значительно отличаются от своих одноименных величин при пульсациях блеска в максимуме яркости (1a) как амплитудой, так и формой. При этом общим свойством колебаний яркости с большими амплитудами при разной яркости звезды является значительное уменьшение показателя цвета $U-B$ как по отношению к поведению переменной во время пульсаций блеска в нормальном состоянии, так и к пульсациям в ослабленном состоянии ($m_e \approx 6^m5$), но с обычной по величине амплитудой (рис. 1d). После пульсации с повышенной амплитудой в конце восходящей ветви последовало временное прекращение подъема блеска переменной.

Пульсации яркости звезды R CrB наблюдались также во время подъема блеска от 7^m2 до 6^m3 в V-фильтре при выходе из Большого минимума 1962—1970 гг. [16], а также на восходящей ветви минимума 1977—1978 гг. при увеличении яркости переменной от 6^m6 до 6^m0 [16, 17]. Эти пульсации имеют амплитуду такую же, как и в максимуме блеска и не сопровождаются аномалиями в поведении показателей цвета.

Таким образом, можно констатировать, что в ослабленном состоянии переменным типа R CrB свойственно испытывать пульсации с обычными амплитудами, а появление на восходящей ветви колебаний яркости с большой амплитудой характеризуется заметным уменьшением показателя цвета $U-B$, а также, по-видимому, спектральными аномалиями, причем вслед за ними происходит падение скорости подъема блеска звезды.

б) Пульсации яркости звезд типа R CrB в ряде случаев прослеживаются и на нисходящих ветвях минимумов блеска. Но так как нисходящие ветви кривых блеска для звезд этого типа, как правило, более крутые, чем восходящие, то в начальной стадии падения блеска только изредка можно видеть одиночные пульсации. В крайне редких случаях колебания яркости накладываются на плавное падение блеска звезды. Примером могут служить пульсации, которые наблюдались при вхождении звезды R CrB во вторичный минимум в 1939 г. [14, 15]. Все сведения о колебаниях блеска звезд типа R CrB на нисходящих ветвях кривых блеска основываются только на визуальных наблюдениях, поэтому в цветовом отношении они не изучены.

4. *Связь пульсаций блеска с ослаблениями яркости.* Многочисленные исследования кривых блеска звезд типа R CrB не позволили найти закономерность в наступлении ослаблений блеска. Однако удалось выяснить, что интервалы времени между последовательными ослаблениями яркости явля-

ются случайными величинами, так как их распределение близко к пуассоновскому.

В этой связи привлекает к себе внимание тот факт, что пульсации блеска звезды RY Sgr и R CrB [18, 2] синхронизируют моменты начала непериодических ослаблений яркости, т. е. интервалы времени между началами ослаблений блеска кратны периоду пульсаций. Но если в случае звезды RY Sgr, пульсации которой имеют сравнительно большую амплитуду и один период, такая связь не вызывает сомнений, то для звезды R CrB она видна не столь наглядно. И дело тут не только в малой амплитуде пульсаций, но и в присущей этой звезде мультипериодичности. Поэтому для анализа в данном случае годятся только фотоэлектрические наблюдения, т. к. только они, как правило, позволяют уловить колебания яркости звезды, предшествующие уходу переменной в минимум.

а) Пугач [18] показал, что ослабления блеска звезды RY Sgr начинаются всегда после максимума яркости пульсаций. Из фотоэлектрических наблюдений звезды R CrB во время ее ухода в минимум яркости следует, что падение блеска этой переменной происходит после максимума пульсаций с периодом $P_1 = 27^d.36$. В работе [2] этот вывод иллюстрируется вхождениями звезды из нормального состояния в три разных по величине минимума яркости (1980, 1982, 1983), которые к тому времени удалось отнаблюдать при помощи электрофотометра. Теперь, глядя на рис. 2, мы можем убедиться, что и минимум 1985 г. начался после максимума пульсации P_1 . На этом рисунке вертикальной линией обозначены моменты максимума пульсаций P_1 , а стрелками и волнистыми линиями — P_2 и P_3 , соответственно. Вычисление нулевых фаз пульсаций проводилось от момента JD₂₄ 44137, который в работе [3] принимался за момент совпадения максимумов пульсаций всех периодов.

б) Обращает на себя внимание тот факт, что скорость падения блеска звезды R CrB в начальной части нисходящей ветви зависит от фаз пульсаций P_2 и P_3 : в тех случаях, когда максимумы этих пульсаций непосредственно предшествуют уходу переменной в минимумы, падение блеска звезды происходит в два раза медленнее. К сожалению, этот вывод сделан на основании малого количества материала и нуждается в подтверждении.

в) Автор вынужден был так подробно еще раз остановиться на доказательстве синхронизации моментов вхождения звезды R CrB в минимум блеска фазой присущих ей пульсаций, изложенном ранее [5, 2], по следующей причине: первоначальная попытка, предпринятая нами для нахождения связи между пульсациями и падением блеска этой звезды по визуальным наблюдениям, привела к выводу, что моменты начала ослабления бле-

ска синхронизируются только пульсациями с периодом $P_1 = 39^d.96$ [3]. Позднее анализ полученных фотоэлектрических наблюдений звезды R CrB в моменты ее ухода в минимум из основного состояния показал, что ослаб-

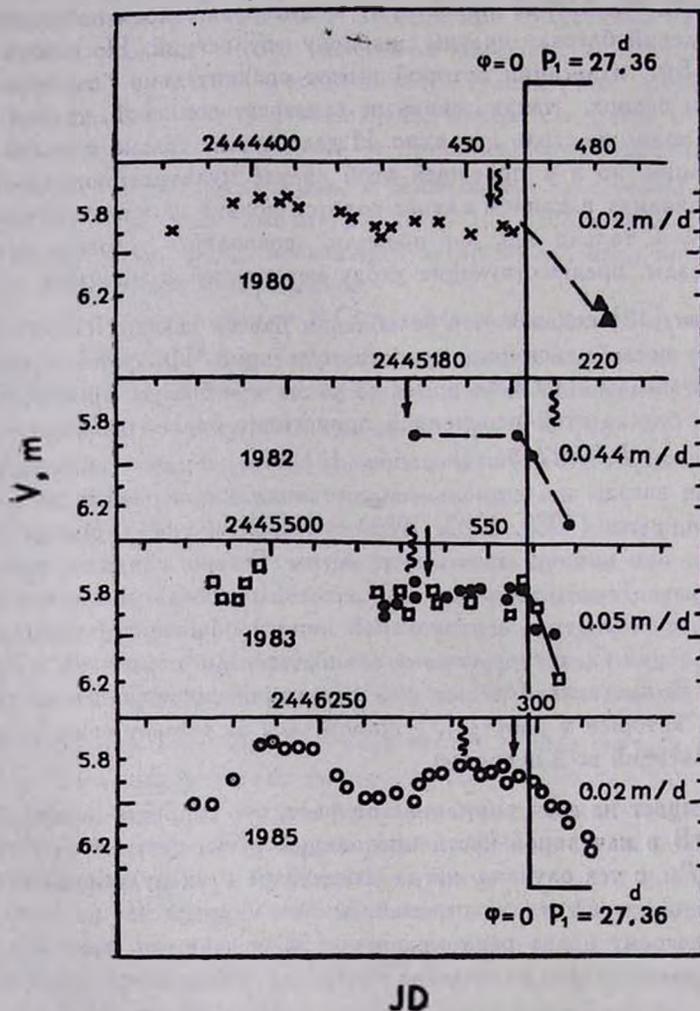


Рис. 2. Связь моментов начала падения блеска звезды R CrB с фазой пульсации $P_1 = 27^d.36$. Крестиками \times обозначены наблюдения Ферри [16]; \square — наблюдения Бёме [21]; \blacktriangle — наблюдения Крисцианса [20]; \bullet — наблюдения Гончаровой [5]; \circ — наблюдения Ферри и др. [19].

ление блеска переменной во время трех последовательных минимумов 1980, 1982 и 1983 гг. началось после максимума пульсаций с периодом $P_1 = 27^d.36$. Это обстоятельство заставило нас подвергнуть более тщательному анализу использованный первоначально материал. При этом вторичные миниму-

мы, которые происходят на восходящей ветви предыдущего минимума, не рассматривались из-за возможного сдвига фаз наблюдаемых пульсаций. Оказалось, что в пределах точности имеющихся визуальных наблюдений ослабления блеска звезды из основного состояния начинались как после максимума пульсаций с P_2 , так и с P_1 , хотя во многих случаях моменты максимумов пульсаций P_1 и P_2 (а в одном случае из девяти и P_3 тоже) перед уходом в минимум практически совпадают. Поэтому и был сделан вывод, что начала ослабления блеска звезды R CrB синхронизированы фазой пульсации, любого из трех присущих звезде периодов пульсаций, но ослабление ее блеска после максимума пульсации с $P_3 = 53^d 64$, по-видимому, маловероятно. Теперь известно, что и минимум 1985 г. начался после максимума пульсации с P_1 . Видно также, что, по крайней мере, начиная с 1962 г., переменная R CrB чаще всего уходит в минимумы из основного состояния после максимума пульсаций с P_1 . Но так как статистическая обеспеченность этого вывода невелика, то его следует рассматривать как предварительный.

В 1987 г. вышла из печати работа Перси и др. [1], в которой было выполнено исследование с целью проверки достоверности вывода о сфазированности моментов начала ослабления блеска звезды R CrB. В результате статистического анализа 65 моментов начала ослабления блеска, установленных по визуальным наблюдениям, они пришли к заключению, что падение яркости звезды R CrB не наступает при определенных фазах пульсационного периода ни в предположении постоянного периода на интервале времени от 40 до 60 дней, ни в предположении медленно меняющегося периода. Связь ослаблений блеска с пульсациями возможна, по мнению авторов работы [1], только в том случае, если пульсации носят неправильный характер. На наш взгляд, причиной расхождения выводов автора [5, 2], с одной стороны, и Перси и др. [1], с другой стороны, служит критерий, согласно которому выбирались моменты начала падения блеска в работе [1], т. к. он приводит к большой неоднородности исходного материала, что делает его непригодным для анализа. Из рис. 2 видно, что даже по фотоэлектрическим наблюдениям для минимумов, скорость падения блеска которых в начале нисходящей ветви небольшая (1980, 1985 гг.), момент ухода звезды в минимум определить тяжело. А точность визуальных наблюдений гораздо ниже, к тому же именно в начальные моменты падения блеска они могут быть отягощены ошибкой ведения. Но даже без учета низкой точности визуальных наблюдений сам критерий, которым пользовались авторы работы [1], ведет к большому разбросу данных, т. к. из-за плохой погоды или по другим причинам в период от нормального значения переменной до первых ее наблюдений в ослабленном состоянии (а именно такой момент в [1] считался началом падения блеска) проходит разное количество времени. Это видно из табл. 2, где приводится ряд

3—396

моментов начала падения блеска звезды из нормального состояния, взятых из работы [1], величина переменной в указанный момент и источник, согласно которому мы определяли эту величину. Оказывается, что моментам, которые анализировались в работе [1], отвечает разброс блеска звезды почти на целую звездную величину, что, в свою очередь, даже в случае самой большой скорости падения яркости приводит к значительной ошибке в определении этих моментов. По нашим оценкам, эта ошибка не меньше $\pm 10^d$, что сравнимо по величине с периодом пульсаций $P_1 = 27^d 36$, и, следовательно, приведенный в работе [1] материал не пригоден для поиска связи между фазой пульсации звезды R CrB и началом непериодических ослаблений блеска.

Таблица 2

БЛЕСК ЗВЕЗДЫ R CrB В МОМЕНТЫ, ПРИВЕДЕННЫЕ В РАБОТЕ [1].

Год	Моменты начала минимума по данным работы [1]	Наблюдаемая величина звезды (m)	Источник, по которому определялась величина R CrB
1983	2445567 \pm 3	6.2	IBVS, №2442, 1983; Письма в Астрон. ж, 11, 855, 1985.
1977	2443194 \pm 5	6.5	Кинем. и физ. неб. тел, 2, 29, 1986.
1975	2442697 \pm 1	5.9—6.0	J. Brit. Astron. Assoc., 87, 509, 1977.
1974	2442037 \pm 9	6.6	IAU Circ. №№ 2613, 2617, 2672.
1972	2441382 \pm 3	6.8—6.9	IAU Circ. № 2394 (1972). J. Brit. Astron. Assoc., 87, 509, 1977.
1962	2437836 \pm 4	6.2	J. Brit. Astron. Assoc., 83, 368, 1973.
1960	2436957 \pm 5	6.1	J. Roy. Astron. Soc. Can., 55, 191, 1961.
		6.7	J. Brit. Astron. Assoc., 71, 314, 1961.
1955	2435416 \pm 3	6.1—6.2	J. Brit. Astron. Assoc., 72, 345, 1962.
1952	2434295 \pm 2	6.1—6.05	J. Brit. Astron. Assoc., 72, 76, 1962. J. Roy. Astron. Soc. Can., 47, 117, 1953.
1945	2431738 \pm 1	6.0	J. Brit. Astron. Assoc., 72, 76, 1962.
1945	2431478 \pm 1	6.3	J. Brit. Astron. Assoc., 72, 76, 1962.
1942	2430635 \pm 1	6.0	Harv. Ann., 110, 101, 1942.

г) До недавнего времени моменты начала ослаблений блеска можно было определять только по визуальным наблюдениям. С появлением фотоэлектрических наблюдений во время уходов звезды в минимумы яркости Ферни и др. [19] предприняли попытку привлечь к определению моментов начала падения яркости изменение показателей цвета. Согласно предложенному ими критерию, началом минимума надо считать момент, в который показатели цвета переменной начинают возрастать. На наш взгляд, такой критерий не пригоден для определения моментов начала минимумов вследствие того, что во время разных минимумов показатели цвета пере-

менной ведут себя по разному: так, например, во время минимума 1983 г. звезда R CrB начала краснеть только после того, как ее блеск понизился на 1^m5 [21, 5], в то время, как в минимуме 1985 г. падение блеска звезды с самого начала сопровождалось ее покраснением [19].

В наших работах началом минимума считается момент наибольшей яркости звезды, вслед за которым происходит падение блеска переменной. Ясно, что по визуальным наблюдениям такие моменты точно определить тяжело, поэтому мы старались использовать те минимумы, во время которых падение блеска звезды в начальный момент происходило с большой скоростью. По этой причине из 19 моментов, приведенных в работе [3], 12 принадлежало вторичным минимумам. Напомним, что анализ именно этих данных привел нас к ошибочному выводу о связи моментов начала падения яркости только с пульсациями периода $P_2=39^d 96$. Однако фотоэлектрические наблюдения в моменты ухода звезды в минимумы из нормального состояния позволили установить, что эти моменты сфазированы пульсациями с P_1 . Это обстоятельство заставило нас отдельно проанализировать моменты ухода переменной R CrB во вторичные минимумы. Оказалось, что звезда, находясь в активном состоянии, может уйти во вторичный минимум после максимума пульсации любого из трех периодов, но чаще всего это происходит после пульсации с периодом $P_2=39^d 96$.

5. Выводы. а) При выходе из минимума звезды типа R CrB испытывают пульсации двух видов: с обычными (т. е. такими же, как и в максимуме яркости) и аномально большими амплитудами. Последние характеризуются заметным уменьшением показателя цвета $U-B$, причем вслед за ними происходит замедление скорости восстановления блеска звезды.

б) Показано, что опубликованные в работе [19] наблюдения звезды R CrB подтверждают сделанный ранее вывод о сфазированности моментов начала ослаблений блеска пульсациями. Причем, согласно фотоэлектрическим наблюдениям, переменная R CrB уходит в минимумы из основного состояния чаще всего после максимума пульсаций с периодом $P_1=27^d 36$. Но так как статистическая обеспеченность этого вывода невелика, то его следует рассматривать как предварительный. Подчеркивается, что вторичные минимумы могут начинаться после пульсаций любого из трех периодов, но чаще всего они наступают после пульсаций с периодом $P_2=39^d 96$.

в) Высказывается предположение о связи скорости падения блеска звезды R CrB в начале нисходящей ветви с фазами пульсаций P_2 и P_3 : в тех случаях, когда максимумы этих пульсаций непосредственно предшествуют уходу переменной в минимум, падение ее блеска происходит в 2 раза медленнее.

г) В результате сопоставления моментов начала падения блеска звезды R CrB, взятых из работы [1], с яркостью переменной в эти моменты,

показано, что ошибки определения указанных моментов сравнимы с периодами пульсаций, которые могли бы их сфазировать. Это обстоятельство, на наш взгляд, делает материал работы [1] непригодным для поиска связи между пульсациями и началом неперiodических ослаблений блеска.

Главная астрономическая
обсерватория АН УССР

THE PULSATIONS OF R CORONAE BOREALIS TYPE VARIABLES

R. I. GONCHAROVA

The brief survey of the observational data on the light variations of R CrB and RY Sgr stars at maximum and minimum brightness is presented. An analysis of UBVR-observations of these stars leads to the conclusion that the increase of the pulsation amplitude on a rise to maximum is accompanied by anomalous decrease of U—B color index. It has been shown that the nonhomogeneous initial material does not allow the authors of the work [1] to obtain the connection between the phase of the pulsation and the times of onset of fades of R CrB.

ЛИТЕРАТУРА

1. J. R. Percy, L. E. M. Carrère, V. A. Fabro, *Astron. J.*, 93, 200, 1987.
2. R. I. Goncharova, IAU „Eruptive Phenomena in Stars“, Budapest, 445, 1986.
3. Р. И. Гончарова, Г. У. Ковальчук, А. Ф. Пузач, *Астрофизика*, 19, 279, 1983.
4. J. V. Alexander, P. J. Andrews, R. M. Catchpole et al., *Mon. Notic. Roy. Astron. Soc.*, 158, 305, 1972.
5. Р. И. Гончарова, *Письма в Астрон. ж.*, 11, 858, 1985.
6. J. E. Isles, *J. Brit., Astron. Ass.*, 83, 368, 1973.
7. Р. И. Гончарова, в кн. «Фотометрические и поляриметрические исследования небесных тел», Научова Думка, Киев, 1985, стр. 102.
8. W. A. Lawson, P. L. Cottrell, *Observatory*, 106, 169, 1986.
9. P. L. Cottrell, D. L. Lambert, *Astrophys. J.*, 261, 595, 1982.
10. M. W. Feast, R. M. Catchpole, T. L. Evans et al., *Mon. Notic. Roy. Astron. Soc.*, 178, 415, 1977.
11. F. M. Bateson, *IBVS*, № 661, 1, 1972.
12. D. Kilkenny, *Mon. Notic. Roy. Astron. Soc.*, 200, 1019, 1982.
13. Б. Е. Жильев, М. Я. Орлов, А. Ф. Пузач и др., *Звезды типа R Северной Короны*. Научова Думка, Киев, 1978, стр. 37.
14. L. Campbell, *Pop. Astronomy*, 48, 268, 1940.
15. L. Campbell, *Pop. Astronomy*, 49, 52, 1941.
16. J. D. Fernie, *Publ. Astron. Soc. Pacif.*, 94, 172, 1982.
17. А. Ф. Пузач, Р. И. Гончарова, Г. У. Ковальчук, в кн. «Фотометрические и поляриметрические исслед. неб. тел», Киев, 1985, стр. 96.
18. A. F. Pugach, *IBVS*, № 1277, 1, 1977.
19. J. D. Fernie, J. R. Percy, M. J. Richter, *Publ. Astron. Soc. Pacif.*, 98, 605, 1986.
20. K. Krisciunas, *J. Amer. Assoc. Var. Stars Observ.*, 10, 75, 1981.
21. D. Bohme, *IBVS*, № 2442, 1, 1983.