

Анализ моментов максимумов блеска 1978–86 годов показал, что между 1978–79 годами период увеличился на 0.000002 (рис. 4).

Такое небольшое увеличение периода может быть вызвано переносом массы $\Delta m = 6 \cdot 10^{-4} M_{\odot}$ от менее массивного к более массивному компоненту системы.

Характер изменений кривых блеска и цвета свидетельствует о нестационарных процессах в системе Новой, в частности, в формирующемся газовом диске, о неравномерном распределении яркости по диску. Известные наклонение плоскости орбиты $i = 60^{\circ}$, величины M_1, M_2, P , а также соотношения, связывающие их с радиусом полости Роша вторичного компонента и расстоянием между компонентами, позволяют заключить, что в системе возможно частное затмение.

Указанные факторы могут обеспечить наблюдаемую амплитуду изменений блеска. Если, как считает Хатчингс, ко второму компоненту обращена темная часть диска, то асимметрия кривых блеска может быть вызвана смещением центра темной области на $\sim 60^{\circ}$ ($0.15 P$) относительно центра затмения в сторону вращения системы.

Крымская астрофизическая обсерватория АН СССР.

Гидродинамическая теория вспышек сверхновых и Сверхновая 1987A в БМО.

Д.К. Надежин.

Hydrodynamic theory of the supernovae outbursts and Supernova 1987A in LMC, by D.K. Nadezhin.

Наблюдения Сверхновой в БМО.

А.П. Видьмаченко.

Observations of the Supernova in LMC, by A.P. Vid'machenko.

Некоторые результаты работы астрономической станции "Астрон".

Р.Е. Гершберг.

Some results of operation of the astronomical station 'Astron', by R.E. Gershberg.

О химическом составе атмосфер звезд типа R Северной Короны.

М.Я. Орлов.

On the abundances in the atmospheres of R Coronae Borealis stars, by M. Ya. Orlov.

В настоящее время общее число звезд, отнесенных к типу RCB, составляет 35 (в том числе 7 сомнительных). Еще 36 звезд, которые в разное время были классифицированы как звезды RCB, сейчас относят к другим типам переменности. Спектральные классы известны для 20 звезд, причем за последние 10 лет удалось определить их всего для трех звезд: Y Mus (Fr) и LR Sco (Fr) (Стивенсон, 1978); HV 12671 в БМО (C) (Аллен, 1980).

За последние годы получен ряд важных результатов о химическом составе атмосфер звезд этого типа.

Напомним, что ранее были известны содержания химических элементов в атмосферах трех звезд типа RCB: R CrB, RY Sgr, XX Cam. В сводном каталоге определений $[Fe/H]$ (Керель де Стробель и др., 1985) приводятся ошибочные на 4–5 порядков значения $[Fe/H]$ для этих звезд: соответственно -0.3 , -0.1 и $+0.1$; правильные значения: $+3.9$, $+4.5$, $>+5.6$ в согласии с тем, что атмосферы рассматриваемых звезд характеризуются значительным дефицитом водорода.

Химический состав атмосфер трех исследованных звезд сходен с химическим составом гелиевых звезд: значительный дефицит водорода, наиболее обильные элементы — гелий и углерод, относительные содержания металлов близки к солнечному.

Керси и Керси (1978) обнаружили линию нейтрального гелия $\lambda 10830 \text{ \AA}$ ($\chi_{\text{гелия}} = 20 \text{ эВ}$) в спектре R CrB в стадии перед максимумом блеска ($\Delta m \approx 1^m$). Она имеет профиль типа P Cyg: эмиссионная линия и очень широкая линия поглощения, смещенная в коротковолновую сторону на 240 км/с . Это свидетельствует о существовании хромосферы или околос звездного газового облака. Однако Зириш (1982) не нашел эту линию в спектре R CrB, полученном через полгода.

Кауфман и Шенбергер (1978) методом моделей атмосфер уточнили содержание лития у R CrB и RY Sgr. Подтверждено, что эти звезды имеют примерно метеоритное (космическое) содержание лития, значительно больше, чем Солнце, но явно меньше, чем звезды со значительным избытком лития. Поскольку у звезд типа RCB исходный литий при горении водорода в значительной мере исчерпан, они должны сами производить наблюдаемый литий. По более поздним данным (Хунгер и др., 1982), также основанным на методе моделей атмосфер, содержание лития (отношение Li/Fe) в атмосфере R CrB несколько выше метеоритного (на $+0.5 \pm 0.4 \text{ dex}$), а у XX Cam литий не наблюдается ($< -1.1 \text{ dex}$). В этой же работе установлено наличие избытка бария (относительно солнечного): $+1.2 \pm 0.3 \text{ dex}$ у R CrB и $+0.7 \pm 0.2 \text{ dex}$ у XX Cam. Последний результат поставили под сомнение Котрелл и Ламберт (1982), ибо он основан на анализе *слабых* линий Ba II ($\lambda \approx 350 \text{ m\AA}$). Было бы трудно объяснить избыток Ba при нормальном содержании Y и Nd.

Котрелл и Ламберт (1982) выполнили более полный анализ химического состава атмосфер R CrB и XX Cam. Методом моделей атмосфер по спектрограммам с высоким разрешением они нашли:

	R CrB	XX Cam		R CrB	XX Cam
$[H/He]$	-5.9	-8.6	$[N/Fe]$	$+1.1$	$+1.4$
$[Li/Fe]$	$+2.7$	$< +1.4$	$[O/Fe]$	$+0.9$	$+0.8$
$[C/Fe]$	$+1.5$	$+1.2$			

Другие элементы (включая элементы s-процесса) имеют приблизительно солнечные отношения содержаний. Такой состав свидетельствует о том, что вещество, прошедшее как CNO-цикл, так и α -процесс,

должно быть вынесено к поверхности в результате перемешивания. Возможными возбудителями этого перемешивания и значительной потери массы являются вспышки в гелиевом ядре и гелиевой оболочке.

По спектрограммам, полученным на 6-м телескопе (дисперсия 28 Å/мм), методом дифференциальных кривых роста удалось определить содержания (относительно R CrB) некоторых элементов в атмосферах более слабых звезд этого типа — SU Tau и UV Cas (Орлов, Родригес, 1981a, 1981b):

$[Z/Fe]_{R\ CrB}^*$	SU Tau	UV Cas	$[Z/Fe]_{R\ CrB}^*$	SU Tau	UV Cas
C	+0.3	+1.2	Ti	-0.1	-0.3
Sc	-0.1	-0.2	Cr	0.0	-0.2

Интересные результаты получены еще для одной RCB-звезды U Aqr (Бонд и др., 1979). В спектре этой звезды чрезвычайно сильны линии поглощения Sr II $\lambda 4077$ и $\lambda 4215$ Å, они сравнимы с линиями H и K Ca II! Заметно усилены также линии Y II, а линии Ba II почти не усилены. Во всех других отношениях U Aqr является довольно типичной переменной типа RCB. Методом дифференциальной кривой роста они нашли:

$[Z/Fe]_{U\ Aqr}^{H\delta\ 162040}$	:	Ca	-0.1
(непеременная		Sr	+1.7
Hδ-звезда)		Y	> +2.4
		Ba	+0.1
			Ошибка ± 0.5 dex.

Содержание кальция — солнечное. Избыток стронция и иттрия ~ 100 раз. Заметного избытка бария нет. Это первая Hδ-звезда с повышенным содержанием элементов α -процесса, причем α -процесса необычного, приводящего к содержаниям Sr и Y в ~ 100 раз больше нормальных, но к обычному содержанию Ba, может представлять собой гелиево-углеродное ядро проэволюционировавшей звезды с массой $\sim 1 M_{\odot}$, сбросившей большую часть водородной оболочки при гелиевой вспышке в ядре. Содержание элементов α -процесса — результат одной нейтронной экспозиции.

Литература.

- Аллен, 1980 — Allen D.A., *Astrophys. Letters* **20**, 131.
 Бонд и др., 1979 — Bond H.E., Luck R.E., Newman M.J., *ApJ* **233**, 205.
 Зирин, 1982 — Zirin H., *ApJ* **260**, 655.
 Кауфман и Шенбернер, 1978 — Kaufmann J.P., Schönberner D., *Mitt. Astron. Gesellschaft* No. 43, 267.
 Керель де Стробель и др., 1985 — Cayrel de Strobel G., Bentolila C., Hauck B., Duquennoy A., *AsAp Suppl* **59**, 145.
 Коттрелл и Ламберт, 1982 — Cottrell P.L., Lambert D.L., *ApJ* **261**, 595.
 Керси и Керси, 1978 — Querci M., Querci F., *AsAp* **70**, 145.
 Орлов М.Я., Родригес М.Г., 1981a, Письма в АЖ **7**, 228.
 Орлов М.Я., Родригес М.Г., 1981b, Письма в АЖ **7**, 689.
 Стивенсон, 1978 — Stephenson C.B., *IBVS* No. 1453.
 Хунгер и др., 1982 — Hunger K., Schönberner D., Steenbock W., *AsAp* **107**, 93.

Главная астрономическая обсерватория АН УССР, г. Киев.