

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

АСТРОФИЗИКА

ТОМ 17

МАЙ, 1981

ВЫПУСК 2

УДК 524.31

ШИРОКОПОЛОСНАЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЯ УГЛЕРОДНЫХ ЗВЕЗД

А. Х. АВЕТИСЯН, В. П. ЗАЛИНЯН, Ю. К. МЕЛИК-АЛАВЕРДЯН,
Р. Х. ОГАНЕСЯН, Г. М. ТОВМАСЯН

Принята к печати 22 декабря 1980

Приводятся результаты спектрофотометрии 18 углеродных звезд. Отмечено наличие значительных различий в интенсивности ультрафиолетового излучения даже для звезд одного спектрального класса.

В 1979 г. в Бюраканской астрофизической обсерватории проводилась оптическая фотометрия углеродных звезд в диапазоне 3600—6700 Å. Наблюдения выполнялись на 40-см телескопе с помощью фотометра, в котором использовался фотоумножитель ЕМ1-9789 QB. Фотометр работает в режиме счета фотонов. Постоянные времени измерения выбирались в зависимости от яркости объекта и составляли 1, 10 и 100 секунд.

Наблюдения выполнялись с использованием двух стеклянных и 5 интерференционных фильтров с ширинами полос пропускания в 200 Å и 120 Å соответственно. Длины волн, соответствующих максимумам пропускания фильтров, следующие: 3600, 3700, 4800, 5200, 5670, 6160, 6690 Å. Интерференционные фильтры были подобраны таким образом, чтобы их полосы пропускания соответствовали свободным от молекулярных полос поглощения участкам континуума приведенных в [1] спектров углеродных звезд. Калибровка фотометра проводилась по наблюдениям звезд: θ Psc, β Ori, α Tau, η Lac, β Cas, 104 Tau, γ Cyg, π Ser, ϵ^2 Ori, принятых за стандартные [2]. Программа наблюдений приводится в табл. 1.

Из наблюдений определялись приведенные к зениту монохроматические звездные величины m_λ исследуемых звезд [3]:

$$m_\lambda = a_\lambda - 2.5[\sec z - 1] \lg P, - c_\lambda,$$

Здесь $a_i = 2.5 \lg S_\lambda$ определяется количеством квантов S_λ , регистрируемых в единицу времени от данной звезды в данном фильтре; z — зенитное расстояние звезды, P_λ — коэффициенты прозрачности атмосферы для Бюракана (взяты из работ [4, 5]), постоянные c_λ определялись для каждого фильтра из наблюдений стандартных звезд, полагая, что используемые нами фильтры достаточно узкие для того, чтобы считать c_λ не зависящими от спектрального класса наблюдаемой звезды, по крайней мере, для исследуемых здесь холодных звезд. Полученные значения c_λ приводятся в табл. 2.

Таблица 1
СПИСОК НАБЛЮДЕННЫХ ЗВЕЗД

Дата	Звезда	Sp
21/22. XI. 79 г.	TX Psc	C 6.2
	Z Psc	C 7.3
22/23. XI. 79 г.	TX Psc	C 6.2
	Z Psc	C 7.3
	V Ari	C 5ps
10/11. XII. 79 г.	TT Tau	C 5.5
	RS Cyg	C 8.2
	RV Cyg	C 6.4e
	W Ori	C 5.3
11/12. XII. 79 г.	U Cyg	C 7.2—C 9.2
	V460 Cyg	C 6.3
12/13. XII. 79 г.	WZ Cas	C 9.1
16/17. XII. 79 г.	RT Ori	C 5.6
	BL Ori	N0
18/19. XII. 79 г.	S Cep	C 7.4
	R Lep	C 7.6e
	RT Ori	C 5.6
	RV Mon	C 5.4
21/22. XII. 79 г.	DG Cep	C 6.4
	ST Cas	N
	SY Eri	C 5.9

По измеренным монохроматическим звездным величинам были определены цвета $[r]$ — [5670] наблюдавшихся углеродных звезд, приведенные в табл. 3 и на рис. 1—4.

Как показывают полученные результаты, распределение интенсивности излучения углеродных звезд однозначно не определяется спектральным классом. Например, среди звезд подкласса C7 есть такие, интенсив-

ность излучения которых заметно уменьшается к ультрафиолету (например, R Lep и Z Psc), и в то же время такие, у которых распределение интенсивности в рассматриваемом диапазоне достаточно пологое (DG Cep,

Таблица 2

ЗНАЧЕНИЯ P_λ и c_λ

λ	3600	3700	4800	5200	5670	6160	6690
$\lg P_\lambda$	-0.28	-0.25	-0.124	-0.10	-0.074	-0.06	-0.05
c_λ	0.67	0.45	0.51	-0.55	-1.46	-3.86	-5.16

S Cep). То же самое наблюдается у звезд C5, где наряду с W Ori и TT Tau, у которых спектр круто спадает к ультрафиолету, имеется RT Ori, у которой интенсивность в ультрафиолете даже выше, чем в длин-

Таблица 3

ЦВЕТА $[\lambda] - [5670]$ ИССЛЕДОВАННЫХ ЗВЕЗД

Звезда	$[3600] - [5670]$	$[3700] - [5670]$	$[4800] - [5670]$	$[5200] - [5670]$	$[6160] - [5670]$	$[6690] - [5670]$
TX Psc	5.61	6.25	0.76	0.63	-0.29	-0.29
Z Psc	7.44	8.51	0.84	0.49	-0.64	-0.25
V Ari	3.70	2.51	0.24	0.40	0.80	0.53
TT Tau	6.82	7.96	1.02	0.94	0.41	0.70
RS Cyg	—	—	1.04	0.65	-1.08	-1.38
RV Cyg	—	5.77	1.80	0.72	-1.15	-0.13
W Ori	5.70	—	1.33	0.56	-0.50	0.50
U Cyg	3.07	2.88	1.26	0.85	—	6.58
V 460 Cyg	—	7.10	2.16	-1.72	4.00	6.26
WZ Cas	2.86	—	1.26	0.83	-0.45	0.13
RT Ori	0.34	-0.74	-0.94	-0.68	-0.09	3.05
BL Ori	5.25	6.47	0.66	0.62	0.14	3.07
S Cep	0.87	0.73	-0.04	-0.06	—	-0.53
R Lep	7.83	—	2.73	0.63	-0.41	0.00
RV Mon	5.96	6.11	1.23	0.84	0.40	0.68
DG Cep	3.40	3.52	0.48	0.50	0.38	1.46
ST Cas	2.19	2.50	0.40	0.60	1.28	-0.18
SY Eri	4.17	3.98	0.84	0.51	0.30	0.39

новолновой области. Столь же различные звезды встречаются в подклассе C4, в частности, RV Mon — с одной стороны и V Ari и ST Cas — с другой. Более или менее однородную в этом отношении группу составляют только углеродные звезды подкласса C6.

Таким образом, наши наблюдения выявили весьма сильные различия в спектральном распределении интенсивности углеродных звезд в пределах одного спектрального класса, то есть при одинаковой температуре. Эти отличия вряд ли можно приписать различиям в степени подавления континуума линиями и полосами поглощения, то есть различиям в химиче-

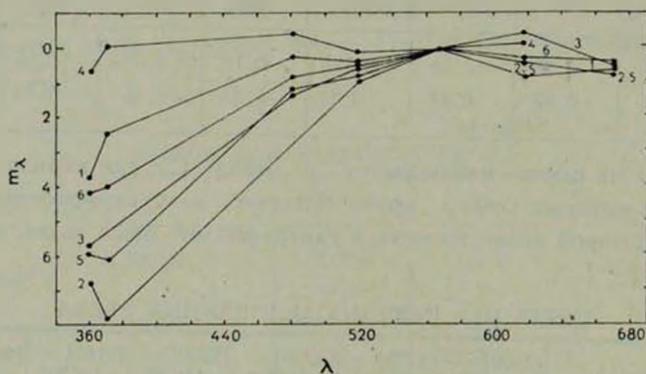


Рис. 1. Звезды спектрального подкласса C5. 1 — V Ari, 2 — TT Tau, 3 — W Ori, 4 — RT Ori, 5 — RV Mon, 6 — SY Eri.

ском составе звезд одного спектрального класса, поскольку все использованные фильтры приходится, как указывалось, на континуум. Эти отличия наводят на мысль о наличии нетепловой коротковолновой эмиссии на поверхности некоторых из этих звезд.

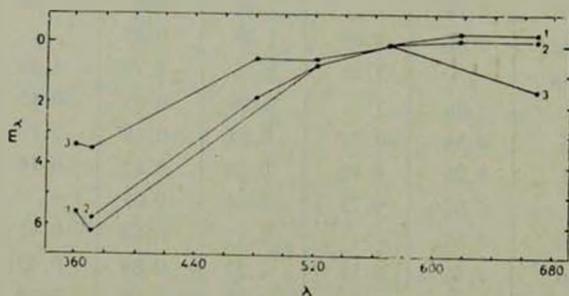


Рис. 2. Звезды спектрального подкласса C6. 1 — TX Psc, 2 — RV Cyg, 3 — DG Cep.

Известно, что у многих углеродных звезд имеются инфракрасные избытки. Было бы интересно сопоставить наличие обнаруженного избыточного ультрафиолетового излучения с наличием инфракрасного избытка. Последнее, по общепринятому представлению, обусловлено пылевой оболочкой. Поскольку инфракрасное излучение пылевой оболочки обеспечивается

ее нагревом коротковолновым излучением звезды, то, следовательно, можно ожидать, что наличие оболочки должно вызывать ослабление коротковолнового излучения звезды. Однако в случае одной из исследованных звезд, $U\text{ Cyg}$, интенсивное ультрафиолетовое излучение наблюдается при

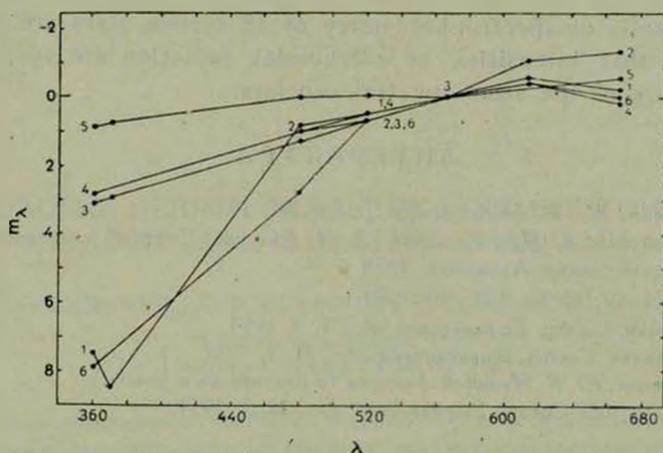


Рис. 3. Звезды спектральных подклассов C7-C9. 1 — Z Psc, 2 — RS Cyg, 3 — U Cyg, 4 — W7 Cas, 5 — S Cep, 6 — R Lep.

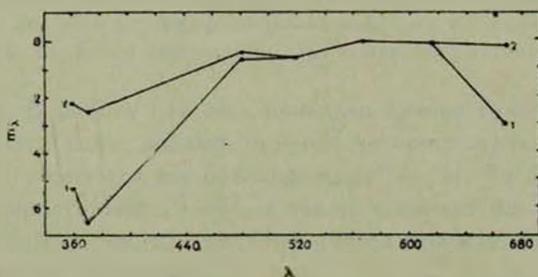


Рис. 4. Звезды спектрального класса N. 1 — BL Ori; 2 — ST Cas.

наличии также и заметного ИК-избытка. Было бы слишком смело делать на основе одного этого факта какие-либо выводы, но все же можно думать, что наличие пылевой оболочки как-то связано с интенсивностью ультрафиолетового излучения. Отметим, что такое предположение соответствует концепции В. А. Амбарцумяна о том, что выброс массы и избыточное ультрафиолетовое излучение являются проявлением процесса распада сверхплотного дозвездного вещества [7].

THE WIDE-BAND SPECTROPHOTOMETRY OF
CARBON STARSA. KH. AVETISSIAN, V. P. ZALINIAN, YU. K. MELIK-ALAVERDIAN,
R. KH. HOVHANESSIAN, H. M. TOVMASSIAN

The results of spectrophotometry of 18 carbon stars are presented. It is shown that intensities of ultraviolet radiation are very different even for stars of the same spectral subclass.

ЛИТЕРАТУРА

1. P. C. Keenan, *W. W. Morgan*, *Ap. J.*, 94, 501, 1941.
2. А. В. Харитонов, В. М. Терещенко, Л. Н. Князева, Сводный спектрофотометрический каталог звезд. Алма-Ата, 1978.
3. D. F. *Stickland*, *M. N.*, 153, 501, 1971.
4. Л. В. Мирвоян, *Сообщ. Бюраканской обс.*, 7, 3, 1951.
5. М. А. Аракелян, *Сообщ. Бюраканской обс.*, 21, 3, 1957.
6. Г. М. Товмасын, Ю. К. Мелик-Алавердян (в подготовке к печати).
7. В. А. Амбарцумян, *Сообщ. Бюраканской обс.*, 13, 3, 1954.