

Р. Х. ОГАНЕСЯН, А. С. АКОПЯН

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ В УЛЬТРАФИОЛЕТЕ ГРУППЫ ГОРЯЧИХ ЗВЕЗД В ОРИОНЕ И КОРМЕ

Среди наблюдательного материала «Ориона-2» имеются кадры (F 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52), на которых зафиксированы достаточно удачные ультрафиолетовые спектрограммы ярких звезд — иногда до 10 и больше спектрограмм для одной и той же звезды, сфотографированные с экспозициями 5—10 сек, в интервале длин волн 2000—3700 Å. В настоящей статье приводятся результаты обработки части из этих спектрограмм для 13 горячих звезд, 8 из которых находятся в окрестностях κ Ori, остальные 5 — в созвездии Корма. Список изученных звезд приведен в табл. 1, где даны о спектральном классе, визуальной величине V и показателе цвета $B-V$ взяты из [1—10], а расстояния — из [3, 4, 9, 10]. Все эти звезды, за исключением одной (HD 40136, типа F0), принадлежат спектральным классам B0.5—A5. В последнем столбце таблицы приведено число измеренных спектрограмм n для данной звезды; всего для 13 изученных звезд использовано 55 спектрограмм, микрофотометрические записи которых получены на микрофотометрах ИФО-451 и МФ-4.

Все звезды, входящие в табл. 1, за исключением κ Ori, наблюдаются впервые во внеатмосферных условиях. Целью наших измерений было нахождение относительного распределения энергии в ультрафиолете непрерывных спектров изучаемых звезд и сопоставление найденных при этом результатов с рассчитанными теоретическими моделями. Измерения проведены в основном в диапазоне длин волн 2500—3700 Å; для звезды HD 40967 измерения были доведены до 2200 Å, а для κ Ori — до 2000 Å.

Найденные в результате измерений спектрограмм значения относительных интенсивностей представлены в звездных величинах Δm_λ , при этом поток в непрерывном спектре излучения звезды на 3200 Å принят за единицу, то есть

$$\Delta m_\lambda = -2.5 \lg (F_\lambda / F_{3200}). \quad (1)$$

Характеристическая и редуцированная кривые, необходимые для нахождения числовой величины F_λ , взяты из [11]. В случае, если для данной звезды имелось больше одной спектрограммы, величина Δm_λ представлена как среднеарифметическая из n измерений и, кроме того, для каждой измеримой длины волны найдены величины среднеквадратичных ошибок.

Таблица 1

Основные данные исследованных звезд

HD	Спектр	V	B-V	r (пс)	n
38678	A3V	3 ^m 54	+0 ^m 10	26	8
38735	A4V	6.02	+0.16	65	6
38771	B0.5Ia	2.06	-0.18	440	7
39319	B9	7.07	—	200	4
39421	A2V	5.95	+0.10	73	3
40136	F0V	3.72	+0.32	16	10
40536	A5-6	5.02	+0.18	71	6
40967	B5IV	4.95	-0.12	200	6
64503	B2.5V	4.50	-0.20	183	1
66358	A2	5.85	—	70	1
66624	B9	5.53	-0.10	200	1
67888	B4V _e	6.33	-0.05	264:	1
69253	B4V	6.62	-0.16	360	1

Результаты наших измерений Δm_{λ} представлены в табл. 2 и 3. Сопоставление этих результатов с теоретическими моделями осуществлено графически на рис 1—9. В двух случаях (κ Ori и HD 40967) указаны также

Таблица 2

Поток излучения Δm_{λ} (в звездных величинах) в ультрафиолетовой области непрерывного спектра звезд κ Ori и HD 40967 ($\Delta m_{\lambda} = 0$ на $\lambda = 3200 \text{ \AA}$)

$\lambda, \text{ \AA}$	κ Ori B0.5 Ia	HD 40967 B5 IV	$\lambda, \text{ \AA}$	κ Ori B0.5 Ia	HD 40967 B5 IV
2000	-1.10	—	2600	-0.72	-0.49
2050	-1.08	—	2700	-0.66	-0.40
2100	-1.04	—	2800	-0.48	-0.33
2150	-1.03	—	2900	-0.32	-0.23
2200	-1.06	-0.65	3000	-0.22	-0.13
2250	-1.02	-0.64	3100	-0.13	-0.07
2300	-1.02	-0.65	3300	+0.11	+0.09
2350	-1.00	-0.65	3400	+0.22	+0.14
2400	-0.96	-0.67	3500	+0.27	+0.17
2450	-0.96	-0.63	3600	+0.33	+0.29
2500	-0.90	-0.56	3700	+0.44	+0.36

среднеквадратичные ошибки в виде вертикальных черточек. Эти ошибки составляют 15—20% для области 2000—2500 \AA и 10—15% для 2500—3700 \AA (в случае κ Ori рис. 1).

Если исследуемая звезда находится достаточно далеко от нас или же ее избыток цвета E_{B-V} заметно отличается от нуля, найденные из непосредственных измерений величины Δm_{λ} необходимо исправить за эффект межзвездного селективного поглощения.

Имеем для истинных и наблюдаемых монохроматических звездных величин на длине волны λ

$$m_{\lambda} = m_{\lambda} + A_{\lambda}, \quad (2)$$

Таблица 3

Поток излучения Δm_λ (в звездных величинах) в ультрафиолетовой области непрерывного спектра исследованных звезд ($\Delta m_\lambda = 0$ на $\lambda = 3200 \text{ \AA}$)

$\lambda, \text{ \AA}$	HD 64503 B2.5V	HD 69253 B4V	HD 67888 B4V _e	HD 39319 B9	HD 66624 B9si	HD 39421 A2V	HD 66358 A2	HD 38678 A3V	HD 38735 A4V	HD 40536 A5-6m	HD 40136 FOV
2400	—	—	—	—	—	—	—	-0.10	—	—	—
2450	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+0.35
2500	-0.69	-0.67	—	—	-0.24	-0.12	—	-0.10	—	—	+0.38
2600	-0.62	-0.60	-0.56	-0.30	-0.18	-0.07	-0.07	-0.09	+0.08	+0.08	+0.30
2700	-0.50	-0.50	-0.47	-0.25	-0.15	-0.05	-0.11	-0.07	+0.02	+0.08	+0.35
2800	-0.36	-0.31	-0.32	-0.18	-0.10	-0.05	-0.07	-0.02	+0.02	+0.08	+0.33
2900	-0.25	-0.22	-0.25	-0.10	-0.11	-0.03	-0.02	-0.03	+0.03	+0.03	+0.08
3000	-0.15	-0.17	-0.14	-0.07	-0.07	0.00	-0.01	-0.02	+0.03	+0.05	+0.01
3100	-0.07	-0.05	-0.07	-0.02	-0.08	0.00	-0.02	+0.01	+0.01	+0.01	0.00
3300	+0.13	+0.09	+0.08	+0.05	+0.01	+0.03	+0.01	+0.05	+0.01	+0.01	0.00
3400	+0.19	+0.14	+0.13	+0.09	+0.11	+0.05	+0.05	+0.08	+0.01	+0.03	+0.03
3500	+0.31	+0.24	+0.25	+0.13	+0.17	+0.03	+0.07	+0.08	0.00	-0.02	+0.03
3600	+0.29	+0.23	+0.25	+0.16	+0.18	+0.05	+0.00	+0.10	+0.08	-0.07	+0.03
3700	+0.48	+0.33	+0.29	+0.20	+0.09	+0.05	-0.33	+0.05	+0.06	-0.25	+0.05

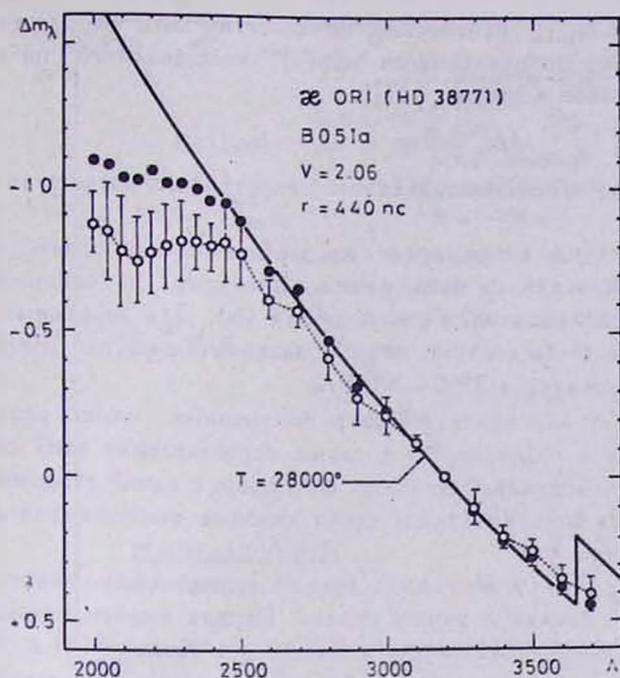


Рис. 1. Распределение энергии в спектре звезды α Ори по данным «Ориона-2»; кружки — наблюдения с указанием среднеквадратичных ошибок, точки — исправленное за межзвездное поглощение распределение. Сплошная линия — теоретическая модель Михаласа при $T_{\text{эфф}} = 28000^\circ \text{K}$ и $\lg g = 4.0$.

где A_λ — величина межзвездного поглощения для данной звезды и на длине волны λ , выраженная в звездных величинах. Поскольку наши измерения проводились относительно потока на $\lambda = 3200 \text{ \AA}$, то можно написать:

$$\Delta m_\lambda = m_\lambda - m_{3200} = \Delta m_\lambda^\circ + (A_\lambda - A_{3200}) \quad (3)$$

или

$$\Delta m_\lambda^\circ = \Delta m_\lambda - (A_\lambda - A_{3200}). \quad (4)$$

Отсюда следует, что $A_\lambda - A_{3200}$ есть не что иное, как избыток цвета $E_{\lambda-3200}$. Его величина может быть найдена из следующего соотношения:

$$E_{\lambda-3200} = (X_\lambda - X_{3200}) E_{B-V}, \quad (5)$$

где обозначено $X_\lambda = E_{\lambda-V} / E_{B-V}$. Усредненные величины X_λ для ультрафиолета, использованные нами, приведены в работе Блесса и Саваджа [12].

Таким образом, в случае, если для данной звезды известна наблюдаемая величина E_{B-V} , исправленная за эффект межзвездного поглощения, величина Δm_λ° может быть найдена из соотношения:

$$\Delta m_\lambda^\circ = \Delta m_\lambda - (X_\lambda - X_{3200}) E_{B-V} \quad (6)$$

В случае, если E_{B-V} неизвестно, но известно хотя бы расстояние данной звезды r от нас, исправление за эффект межзвездного поглощения осуществляется иначе, а именно [13]:

$$\Delta m_{\lambda}^* = \Delta m_{\lambda} - (a_{\lambda} - a_{3200}) \cdot r, \quad (7)$$

где a_{λ} — коэффициент межзвездного селективного поглощения, рассчитанный на 1 клс.

В нашем случае исправление найденных из наблюдений величин Δm за эффект межзвездного поглощения выполнено в отношении к $O\delta 1$ и HD 40967 с использованием соотношения (6). Для остальных звезд такое исправление не было внесено ввиду незначительности соответствующих поправок для интервала 2500—3700 Å.

Ниже будет дан краткий обзор полученных нами результатов для каждой звезды в отдельности, а также сопоставление этих результатов с теоретическими моделями звездных фотосфер, с одной стороны, и с наблюдениями других исследователей (если таковые имеются для данной звезды) — с другой.

к *Ori* (HD 38771). Это самая яркая и одновременно самого раннего типа — B0.5 Ia — звезда в нашем списке. Первая коротковолновая спектрограмма этой звезды была получена Бэггесом и Кондо [14] в 1968 г. Затем одна за другой появляется ряд работ, посвященных наблюдению коротковолнового спектра этой звезды — Стэчер [15]; Навач и др. [16]; Эванс [17] и, последняя, Морган и др. [18], где обобщены и сопоставлены все имеющиеся к тому времени данные о спектре к $O\delta 1$ в диапазоне длин волн 2000—3700 Å.

Для к $O\delta 1$ нами было измерено 7 коротковолновых спектрограмм, полученных «Орион-2» в диапазоне длин волн 2000—3700 Å. Относительное распределение энергии в спектре этой звезды, найденное нами в результате этих измерений и исправленное за эффект межзвездного поглощения, используя известный для этой звезды избыток цвета $E_{B-V} = +0.06$ [9], представлено в табл. 2 и на рис. 1. На этом же рисунке нанесена кривая, соответствующая теоретической модели Михаласа [19] для эффективной температуры фотосферы $T_{\text{эфф}} = 28000^{\circ}\text{K}$ и $\lg g = 4$. Как видим, согласие наблюдений с теорией хорошее по крайней мере до 2400 Å, после чего начинается депрессия — дефицит энергии в непрерывном спектре по сравнению с теоретически ожидаемой величиной. Депрессия усиливается по мере продвижения в сторону коротких волн, вплоть до предела наших наблюдений — 2000 Å.

На рис. 2 приведено графическое сопоставление результатов «Орион-2» с другими коротковолновыми наблюдениями этой звезды, выполненными в различное время. Обращает на себя внимание почти полное совпадение наших измерений с измерениями Стэчера [15], а также Моргана и др. [18] (в последнем случае коротковолновая граница наблюдений находится на 2650 Å). Вместе с тем обнаруживаются значительные расхождения с наблюдениями Эванса [17] — в сторону меньших потоков излучения в

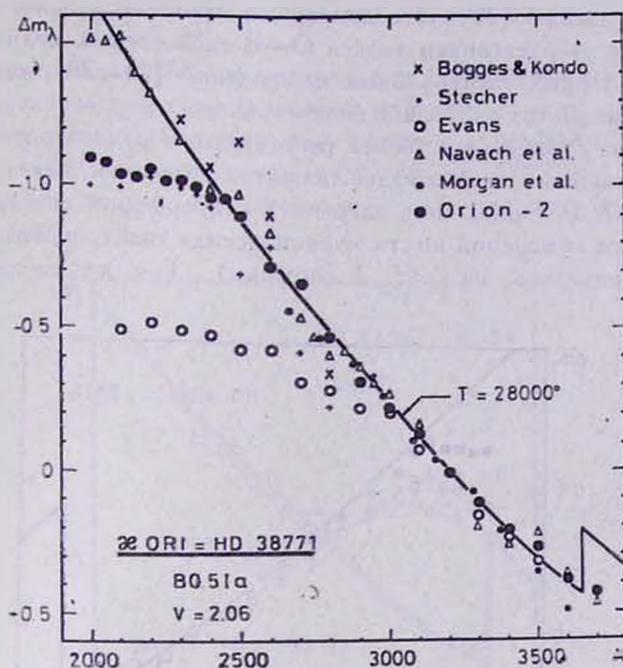


Рис. 2. Сводка всех существующих измерений коротковолнового спектра ξ Ori за период 1968—1975 гг. в диапазоне длин волн 2000—3700 Å.

ультрафиолете и Навач и др. [16] — в сторону больших потоков, причем в последнем случае настораживает почти полное совпадение результатов наблюдений с теоретической кривой также в области длин волн 2400—2000 Å, то есть без признаков депрессии.

При допущении, что все шесть наблюдений, приведенные на рис. 2, верны и, во всяком случае, не содержат в себе систематических ошибок, мы вынуждены будем прийти к выводу о реальности разброса по времени в распределении энергии в ультрафиолете этой звезды. Так ли это? Трудно сказать. Во всяком случае допущение о том, что ξ Ori является переменной в ультрафиолете, но относительно стационарной звездой в оптическом диапазоне, требует дополнительного обоснования. В принципе, конечно, такую переменность в ультрафиолете можно объяснить переменной по мощности газовой оболочкой, окружающей звезду. В этом случае эмиссионные линии, принадлежащие нейтральным и ионизованным металлам и, кстати, достаточно многочисленные в ультрафиолете, могут занять депрессии фотосферического происхождения — в одних случаях или же, сливаясь друг с другом, образовать «выступ» на непрерывном спектре звезды — в других случаях.

По-видимому, допущение о существовании газовой оболочки или протяженной атмосферы вокруг ξ Ori не является совсем уж невероятным. На это указывает, в частности, факт обнаружения линии H_{γ} в эмиссии в

спектре этой звезды [20]. Это допущение становится более вероятным в силу того, что сверхгигантам класса О—В свойственно, судя по результатам внеатмосферных спектральных наблюдений [21—23], явление истечения газового вещества с большой скоростью.

Как видим, дальнейшие более регулярные и разносторонние внеатмосферные наблюдения этой звезды являются более чем желательными.

HD 40967. Распределение энергии в непрерывном спектре, найденное по результатам измерений шести «орионовских» спектрограмм этой звезды типа B5IV, приведено на рис. 3 (кружки). Там же точками показано

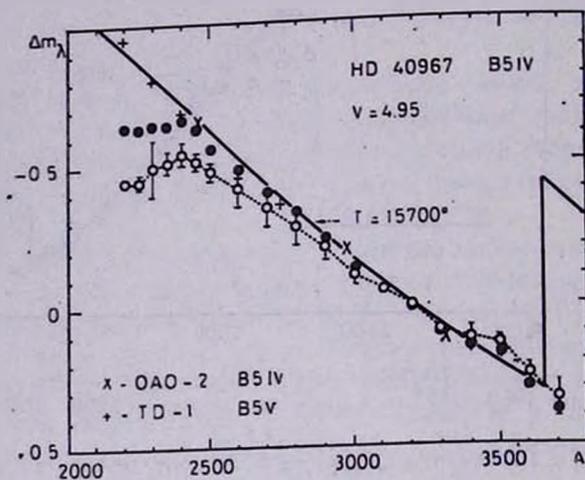


Рис. 3. Наблюдаемое (кружки) и исправленное (точки) распределение энергии в коротковолновом спектре звезды HD 40967 по данным «Ориона-2». На графике нанесены также результаты наблюдений OAO-2 — средние для двух звезд типа B5 IV (δ For и HD 4169) величины Δm_{λ} [25] и наблюдения TD-1 для звезды α Gju типа B5V [24].

исправленное за влияние межзвездного поглощения распределение, соответствующее избытку цвета этой звезды $E_{B-V} = +0.04$ [10]. Найденный непрерывный спектр, начиная от 3700 до 2400 Å, оказался в хорошем согласии с теоретической моделью [19] при $T_{\text{эфф}} = 15700^{\circ}\text{K}$ и $\lg g = 4$. Аналогично к Ogi, у этой звезды также наблюдается депрессия в непрерывном спектре в области длин волн короче 2400 Å и до 2200 Å — предела наших наблюдений. Величина (глубина) депрессии на 2200 Å составляет $0^{\text{m}}25$ по сравнению с теоретической моделью или $0^{\text{m}}30$ по сравнению с наблюдаемым потоком от другой звезды — HD 209952 класса B5 V на этой же длине волны. Эти наблюдения, выполненные с помощью обсерватории TD-1 [24], наряду с наблюдениями OAO-2 звезд HD 4169 и δ For (среднее значение Δm_{λ}) [25], также нанесены на рис. 3.

HD 64503. Найденное из наших наблюдений распределение энергии в спектре этой звезды типа B2.5V представлено на рис. 4. Оно оказалось в

полном согласии с теоретической моделью Михаласа при $T_{\text{эфф}} = 20000^\circ\text{K}$ и $\lg g = 4$.

Других коротковолновых наблюдений для этой звезды не имеется. Поэтому мы ограничиваемся сопоставлением найденного нами распределения с аналогичными распределениями, полученными с помощью ОАО-2 для другой звезды почти того же класса — HD 35708 (114 Тау) типа B2.5V [26]: они отмечены на рис. 4 крестиками. Согласие, как видим, вполне удовлетворительное.

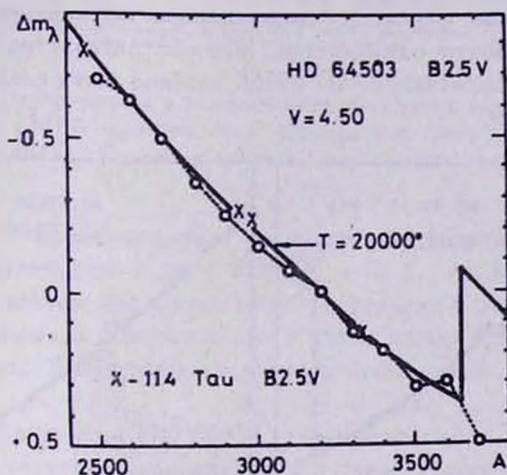


Рис. 4. Распределение энергии в ультрафиолете (кружки) для звезды HD 64503. Нанесены также данные ОАО-2 для звезды 114 Тау типа B2.5V [26]. Теоретическая кривая — модель Михаласа при $T_{\text{эфф}} = 20000^\circ\text{K}$ и $\lg g = 4.0$.

HD 69253 и HD 67888. Обе эти звезды — класса B4 V, вторая (HD 67888) эмиссионная (B4eV). Показатель цвета первой звезды (HD 69253) равен, согласно [7], $B-V = -0^m16$. Нормальный цвет ($B-V$), для спектрального класса B4V равен -0^m18 [27], следовательно, для избытка цвета получим величину $E_{B-V} = +0^m02$ — достаточно малую, чтобы ввести поправку за межзвездное поглощение (в интервале 2500—3700 Å). Поэтому найденное из наблюдений распределение энергии Δm_λ в спектре этой звезды будет одновременно истинным распределением; оно приведено на рис. 5 (слева).

То же самое можно сказать и о звезде HD 67888, распределение энергии в спектре которой, найденное нами, также приведено на рис. 5 (справа). В обоих случаях наблюдаемое распределение находится в хорошем согласии с теоретической моделью при $T_{\text{эфф}} = 15700^\circ\text{K}$ и $\lg g = 4$. Сходство между непрерывными спектрами этих звезд полное, во всяком случае нам не удалось найти признаков того, что одна из этих звезд эмиссионная.

Последнее обстоятельство мы отмечаем особо, ввиду того, что, судя по результатам наших наблюдений, звезда HD 67888 по своим колориметрическим показателям существенно отличается от остальных звезд того же

класса. Так, для нее было найдено $B-V = -0^m03$ или -0^m05 [6, 7], то есть звезда аномально красная для данного спектрального класса. Трудно предположить, что это покраснение вызвано межзвездным поглощением — звезда недостаточно далека от нас (табл. 1). Скорее всего это покраснение связано с излучением газовой оболочки, окружающей звезду. Между тем, по сообщению Хилтнера и др. [6], эта звезда во время их наблюдений (1969 г.) имела мощную оболочку, наличие которой выражалось в появлении эмиссионных ядер в линиях водорода, вплоть до H_2 . Кстати, звезда HD 67888 находится в той же области неба, что и HD 69253, по блеску они почти одинаковые и поэтому межзвездное поглощение в обоих случаях должно быть почти одинаковым. Это обстоятельство также говорит в пользу того, что покраснение HD 67888 должно быть следствием излучения газовой оболочки.

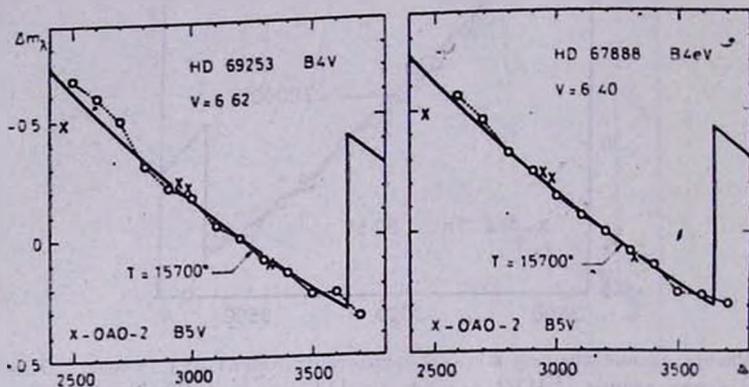


Рис. 5. Распределение энергии в ультрафиолете двух звезд типа B4 V. Нанесены также данные OAO-2 [26] — величины Δm_λ , средние для четырех звезд класса B5 V (ρ Aur, 115 Tau, 16 Pup и HD 39194). Сплошная линия — модель Михаласа при $T_{эфф} = 15700^\circ\text{K}$ и $\lg g = 4.0$.

Однако найденное нами распределение энергии в непрерывном спектре этой звезды не указывает на наличие такой оболочки. Означает ли это, что период наших наблюдений совпал с минимальной активностью звезды, вернее, ее газовой оболочки? Не располагая дополнительными данными, трудно ответить на этот вопрос. Следует отметить, что уже имеется немало случаев, когда по характеру непрерывного спектра в ультрафиолете можно судить о наличии газовой оболочки вокруг той или иной звезды (см., например, [28]).

HD 39319 и HD 66624. Обе эти звезды — класса B9. Данные о расстоянии и межзвездном поглощении для HD 39319 отсутствуют. По средней абсолютной светимости звезд класса B9 V ($M_v = +0.8$) и по видимому блеску можно оценить расстояние этой звезды. Оно оказалось порядка 200 пс. На таком же расстоянии [5] находится и вторая звезда. Поэтому найденные нами распределения энергии в ультрафиолете этих звезд (рис. 6) можно принять за подлинные и не исправлять за межзвездное поглощение.

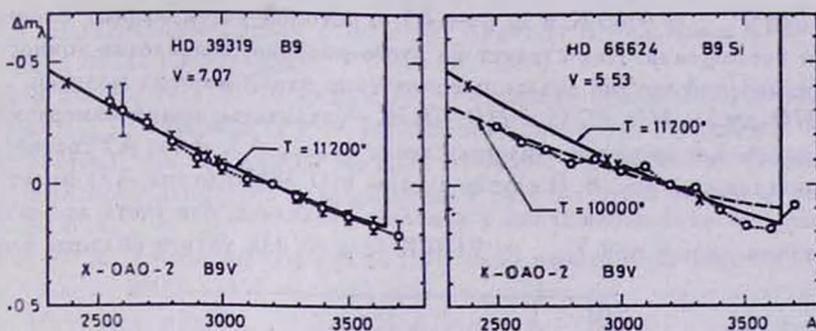


Рис. 6. Распределение энергии в ультрафиолете двух звезд типа B9. Нанесены также данные OAO-2 [29] — величины Δm_λ , средние для двух звезд класса B9 V (14 CVп и HD 4622). Сплошная линия — модель Михаласа при $T_{эфф} = 11200^\circ\text{K}$ и $\lg g = 4$.

Для HD 39319 наблюдаемое распределение хорошо согласуется с теоретической моделью при $T_{эфф} = 11200^\circ\text{K}$ и $\lg g = 4$. Найденное распределение для этой звезды находится также в согласии с наблюдениями OAO-2 [29], проведенными в отношении двух звезд класса B9 V — HD 113797 и HD 4622 (на рис. 6 нанесены средние по этим двум звездам величины Δm_λ).

Что касается звезды HD 66624, для нее не наблюдается однозначного совпадения полученного распределения с теоретической моделью. Как следует из рис. 6, в диапазоне 2500—3000 Å распределение энергии в спектре этой звезды соответствует модели $T_{эфф} = 10000^\circ\text{K}$, а в интервале 3000—3700 Å — модели $T_{эфф} = 11200^\circ\text{K}$.

HD 39421 и HD 66358. Найденные нами распределения энергии в спектрах этих двух довольно ярких звезд класса A2 показаны на рис. 7.

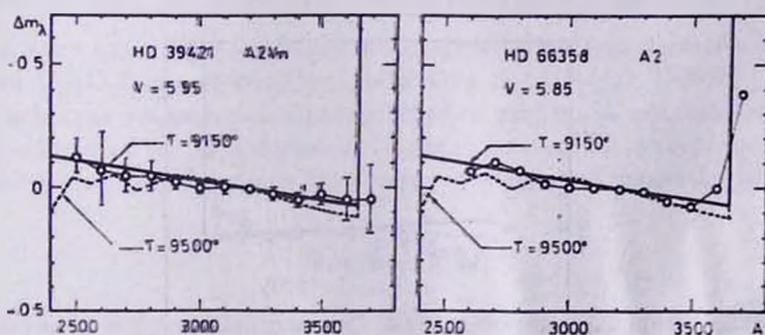


Рис. 7. Распределение энергии в спектрах двух звезд типа A2. Сплошная линия — модель Михаласа при $T_{эфф} = 9150^\circ\text{K}$ и $\lg g = 4.0$, пунктирная линия — модель Карбона и Гингерича [30] при $T_{эфф} = 9500^\circ\text{K}$ и $\lg g = 4.5$.

Там же нанесены теоретические кривые, соответствующие модели Михаласа [19] при $T_{эфф} = 9150^\circ\text{K}$ и $\lg g = 4$, а также модели Карбона и Гингерича

[30] при $T_{\text{эфф}} = 9500^{\circ}\text{K}$ и $\lg g = 4.5$, в которой учтен эффект блокировки линий поглощения. Как следует из этого рисунка, в пределах точности наших измерений трудно отдать предпочтение одной из этих моделей.

HD 38678, HD 38735 и HD 40536. Результаты наших измерений ультрафиолетовых спектров этих трех звезд класса A3, A4 и A5 соответственно приведены на рис. 8. В случае звезды HD 38678 (типа A3) имеет место хорошее согласие наблюдений с моделью Михаласа, без учета эффекта блокирования линий, при $T_{\text{эфф}} = 9150^{\circ}\text{K}$ $\lg g = 4.0$, хотя в области длинны

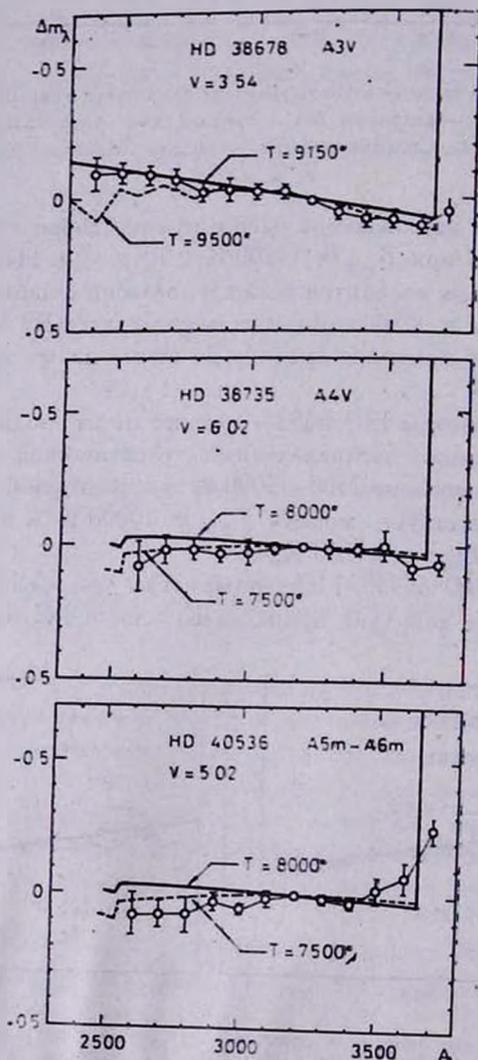


Рис. 8. Распределение энергии в спектрах трех звезд типов A3 V, A4 V и A5 V соответственно. Сплошная линия в случае HD 38678 — модель Михаласа при $T_{\text{эфф}} = 91150^{\circ}\text{K}$ и $\lg g = 4.0$. Сплошные линии в остальных двух случаях и пунктирные линии везде — модель Карбона и Гингерича при $T_{\text{эфф}} = 7500^{\circ}\text{K}$ и $\lg g = 4.0$.

3000 Å согласно наблюдений с моделью Карбона и Гингерича [30] представляется более вероятным.

Для звезды HD 38735 класса A4 V согласно наблюдений с моделью [30] при $T_{\text{эфф}} = 7500^\circ\text{K}$ и $\lg g = 4.0$ кажется достаточно хорошим. Почти так же обстоит дело и в случае звезды HD 40536 типа A5—A6. Однако заметна некоторая депрессия в непрерывном спектре этой звезды в области 2800—2400 Å.

HD 40136. У этой звезды класса F0V нами обнаружена мощная депрессия в области 2900—2450 Å с явным расхождением с теоретической моделью Михаласа при $T_{\text{эфф}} = 7200^\circ\text{K}$ и $\lg g = 4.0$ (рис. 9) в указанном ин-

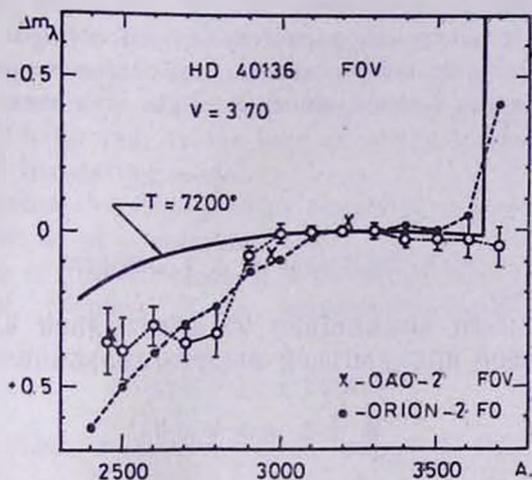


Рис. 9. Распределение энергии в спектре звезды HD 40136 типа F0 V. Нанесены также наблюдения ОАО-2 [31] для звезды HD 128898 типа F0, а также усредненные величины Δm_λ для 13 звезд класса F0 по данным «Ориона-2» [32].

тервале длин волн. Наши измерения находятся в полном согласии с наблюдениями ОАО-2 для другой звезды класса F0V—HD 128898 [31]. На рис. 9 нанесена также кривая распределения энергии в непрерывном спектре, усредненная по наблюдениям 13 звезд класса F0, ультрафиолетовые спектрограммы которых были получены с помощью «Ориона-2» [32].

В ы в о д ы

Результаты измерений, полученных с помощью «Ориона-2» 55 коротковолновых спектрограмм 13 горячих звезд классов B0.5—A5 в Орионе и Корме позволяют сделать следующие выводы.

1. Установлено расхождение в характере и мощности спектра звезд χ Ogi раннего класса (B0.5 Ia) в ультрафиолете (2000—2500 Å) в разные периоды наблюдений. Это расхождение может быть объяснено существованием газовой оболочки переменной мощности вокруг этого сверхгиганта.

2. Найденное из наблюдений распределение энергии в сглаженных (без учета спектральных линий) непрерывных спектрах звезд класса В в ультрафиолете хорошо согласуется с теоретической моделью звездных фотосфер Михаласа при соответствующих эффективных температурах.

3. Для звезд класса А наблюдаемое распределение энергии в ультрафиолете хорошо следует распределению, соответствующему модели Карбона и Гингерича с учетом эффекта блокировки непрерывного спектра линиями поглощения.

4. Для одной эмиссионной звезды класса В4 (HD 67888) наблюдаемое распределение энергии в ультрафиолете не показывает признаков наличия газовой оболочки, что, возможно, вызвано падением ее активности в период наших наблюдений.

5. Результаты измерений коротковолнового спектра одной звезды класса F0 V подтверждают реальность существования ранее установленной мощной депрессии в непрерывных спектрах этих звезд в области длин волн 2900—2450 Å.

Ռ. Խ. ՉՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ն. Ս. ՀԱԿՈՔՅԱՆ

ՕՐԻՈՆՈՒՄ ԵՎ ՆԱՎԱԽԵԼՈՒՄ ՄԻ ԽՈՒՄՐ ԶԵՐՄ ԱՍՏՂԵՐԻ
ԷՆԵՐԳԻԱՆԵՐԻ ԲԱՇԽՈՒՄՆԵՐԸ ՈՒՆՏՐԱՄԱՆՈՒՇԱԿԱԳՈՒՅՆՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Բերված է «Օրիոն—2» աստղադիտարանի օգնությանը, Օրիոն և Նավասելի համաստեղություններում գտնվող 13 շերմ աստղերի 55 ուլտրամանուշակագույն սպեկտրոգրամների չափման արդյունքները:

Մի գերհսկա աստղի (x Ori) համար հաստատված է սպեկտրի ուլտրամանուշակագույն մասում անընդհատ էներգիայի փոփոխություն տարբեր ժամանակների դիտումների ընթացքում, որը կարելի է բացատրել այդ աստղի շուրջը գոյություն ունեցող գազային թաղանթի հզորության փոփոխությամբ:

Յ սպեկտրալ դասի աստղերի անընդհատ սպեկտրներում դիտումներից ստացված էներգիաների բաշխումները լավ են համապատասխանում Միհալասի [19] տեսական մոդելներին, իսկ A տիպի աստղերինը՝ Կարբոնի և Գինգերիչի [30] գծերի ծածկման ազդեցությունը հաշվի առած մոդելային հաշվարկներին:

Կան նշաններ, որ HD 67888 B4Ve դասի աստղի շուրջը եղած գազային թաղանթը ունի փոփոխական հզորություն:

Հաստատված է F0 տիպի աստղերում էներգիայի ուժեղ անկման իրական լինելը սպեկտրի $\lambda\lambda 2900-2450$ Å տիրույթում:

R. Ch. OHANESYAN, A. S AKOPYAN

ENERGY DISTRIBUTION IN THE ULTRAVIOLET OF THE GROUP OF HOT STARS IN ORION AND PUPPIS

S u m m a r y

The results of measurements of 55 shortwave spectrograms, obtained by means of „Orion-2“ for 13 hot stars in the Orion and Puppis are presented.

In the case of a supergigant star, α Ori, the distribution of the energy in spectra discovered to be different in different observations. This fact may be explained by the spontaneous appearance of the gaseous envelope around the star with variable power.

The obtained energy distributions in the spectra of B-type stars, are in good accordance with the theoretical nonblanketing model developed by Mihalas and, in the case of A-type stars, with the Carbon and Gingerich's blanketing model.

It is suggested that the gaseous envelope around a B4-type star (HD 67888) must be of a variable power.

The reality of the existence of a powerful depression in the continuous spectra of F0 stars in the wavelength region of 2900—2450 Å is confirmed.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Blanco V. N., Demers S., Douglass G. G., Fitzgerald M. P. Publ. U. S. Nav. obs., 21, 1963.
2. Cowley A., Cowley C., Jaschek M., Jaschek C. A. J., 74, 375, 1969.
3. Perry C. L. A. J., 74, 139, 1969.
4. Lesh J. R. Astron. Astrophys. Suppl., 5, 129, 1972.
5. Eggen O. J. PASP, 86, 241, 1974.
6. Hiltner W. A., Garrison R. F., Schild R. E. Ap. J., 157, 313, 1969.
7. Thackeray A. D., Tritton S. B., Walker E. N. Mem. of the Roy. Astron. Soc., 77, № 5, 199, 1973.
8. Humphreys R. M. A. J., 75, 602, 1970.
9. Honeycutt R. K. A. J., 77, 24, 1972.
10. Neckel T. Len. Dassternwarta Heidelberg—Königstuhl Veröffentlichungen band. 19, 1967.
11. Оганесян Дж. Б. Сообщ. БАО, 48, 68, 1976.
12. Bless R. C., Savage B. D. Ap. J., 171, 293, 1972.
13. Гурзадян Г. А., Оганесян Р. Х. Астрофизика, 11, 397, 1975.
14. Vogges A., Kondo Y. Ap. J., 151, L5, 1968.
15. Stecher T. P. A. J., 74, 98, 1969.
16. Navach C., Lehmann M., Huguenin P. Astron. Ap., 22, 371, 1973.
17. Evans D. C. 1972, The Scientific Results from (OAO—2), Orbiting Astronomical Observatory ed. A. Code (NASA Sp—310), p. 347.
18. Morgan T. H., Spsar G. G., Kondo Y., Henize K. G. Ap. J., 197, 371, 1975.
19. Mihalas D. Ap. J., Suppl. Ser., 9, 321, 1965.
20. Rosendhal J. P. Ap. J., 186, 909, 1973.

21. *Morton D. C.* Ap. J., 144, 1, 1966.
22. *Morton D. C., Jenkins E. B., Bohlin R. C.* Ap. J., 154, 661, 1967.
23. *Morton D. C.* Ap. J., 147, 1017, 1967.
24. *Humphries M. C., Nandy K., Kontizas E.* Ap. J., 195, 111, 1972.
25. *Leckrone D. S.* Ap. J., 185, 577, 1973.
26. *Bernacca P. L., Molnar M. R.* Ap. J., 178, 189, 1972.
27. *Johnson H. L.* Star Stellar Systems Vol. 7, ed. B. M. Middlehurst and L. Aller 1968, the University of Chicago press. Chicago—London, p. 167.
28. *Гурзадян Г. А.* Astron. Astrophys., 40, 447, 1975.
29. *Bottemiller R. L.* The Scientific Results from the Orbiting Astronomical Observatory (OAO-2), ed. by A. D. Code (NASA Sp-310), p. 321, 1972.
30. *Carbon D. F., Gingerich O. J.* Theory and Observation of Normal Stellar Atmospheres ed. O. Gingerich (Cambridge MIT Press), p. 377, 1969.
31. *Doherty L. R.* The Scientific Results from the Orbiting Astronomical Observatory (OAO-2) ed. by A. D. Code (Nasa Sp-310), 411, 1972.
32. *Епремян Р. А.* Сообщ. БАО, 48, 154, 1976.