

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

АСТРОФИЗИКА

ТОМ 16

АВГУСТ, 1980

ВЫПУСК 3

УДК 629.78;523.8

УЛЬТРАФИОЛЕТОВАЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЯ НЕКОТОРЫХ ЗВЕЗД В АССОЦИАЦИИ ОРИОН ОВ1

Р. Х. ОГАНЕСЯН, К. Г. ГАСПАРЯН

Поступила 1 июня 1979

Пересмотрена 8 февраля 1980

Приводятся результаты измерений 56 коротковолновых спектров 22 звезд в ассоциации Орион ОВ1, полученных с помощью космической обсерватории Орион-2. Получено абсолютное распределение энергии в непрерывном спектре этих звезд. Сопоставлением относительного распределения энергии в непрерывном спектре звезд класса В в интервале длин волн 2150—3700 Å с теоретической моделью Ван Китекса и Мортонса [24] определены эффективные температуры этих звезд. Оказалось, что для некоторых В-звезд эффективные температуры выше тех, которые следует ожидать при их спектральных классах. Распределение энергии в ультрафиолете у двух звезд класса А находится в согласии с моделями Курача и др. [25], где учитывается эффект блокировки линиями поглощения. Обнаруженная депрессия в непрерывном спектре этих звезд объясняется эффектом блокировки.

1. *Введение.* Во время внеатмосферного астрофизического эксперимента Орион-2 (декабрь 1973 г.) на космическом корабле «Союз-13» были проведены спектрофотометрические наблюдения с помощью широкоугольного менискового телескопа и объективной призмы. Были получены снимки для 16 областей неба с разными экспозициями, список которых приведен в работе [1].

В результате этих наблюдений было получено большое количество коротковолновых низкодисперсионных спектров как для отдельных звезд, так и для звезд, входящих в состав скоплений и ассоциаций.

В настоящей статье рассматриваются результаты наблюдений участка неба вокруг ϵ Ориона. Эта область интересна тем, что там целиком находятся две подгруппы (Ic и Id по обозначению Шарплесса [2] и Блау [3]) ассоциации Орион ОВ1, являющейся ближайшей (400—500 пс) системой подобного типа.

Еще в 1949 г. Амбарцумян предположил, что О—В звезды созвездия Орион, по всей вероятности, образуют одну гигантскую ассоциацию [4]. Первые же исследования (1949 г.) этой ассоциации Гурздяном [5] показали, что она обладает двумя ядрами — скопление Трапеция и NGC 1981, однако Гурздяном была исследована лишь южная часть ассоциации.

Дальнейшие исследования [2, 3, 6—8] выявили еще два ядра ассоциации Орион. Схематическая карта этой ассоциации с четырьмя подгруппами приведена в работе [9]. На основании богатого материала возрасты отдельных подгрупп (Ia, Ib, Ic и Id), составляющих соответственно 7.3; 5.1; 3.7 и меньше 0.5 миллиона лет, определены Варреном и Хессером [10]. Отсюда следует, что в ассоциации Орион ОВ1 звездообразование происходило не одновременно, т. е. мы имеем дело с молодыми звездами разного возраста. Указанное обстоятельство делает целесообразным исследование непрерывных спектров этих звезд в ультрафиолетовом диапазоне.

2. Наблюдения и стандартизация. Наблюдения области ι Ориона проведены 21 декабря 1973 г. Были получены два снимка с экспозициями 19.5 и 4 минуты, из которых пригодным для обработки оказался снимок с меньшей экспозицией. На этом кадре для каждой звезды имелось несколько спектров, в результате чего удалось измерить 56 спектров для 22 сравнительно ярких ($V = 4^m6 + 8^m3$) звезд в интервале длин волн $2150 \div 3700 \text{ \AA}$. Фотографирование спектров было осуществлено на фотопленке Kodak-103-O-UV. Дисперсия спектрографа составляла 420 \AA/мм около $\lambda = 2800 \text{ \AA}$. Длины волн в спектре определялись при помощи дисперсионной кривой, построенной по эмиссионным линиям спектра ртутной лампы. Нуль-пункт шкалы длин волн для спектров исследуемых звезд определялся с помощью ряда линий поглощения металлов 2480 Cr III, Fe II, 2542 Si III, 2755 Fe II, 2800 Mg II, 2852 Mg I, 2934 Mg II, а также линий поглощения H_1 , H_2 , H_3 бальмеровской серии, при этом точность наших определений длин волн в спектрах измеряемых звезд порядка 2—3 \AA .

Микрофотометрические записи спектров всех звезд, использованные в этой работе, были получены на двухлучевом саморегистрирующем микрофотометре ИФО-451 с увеличением в 50 раз. Переход от почернений к интенсивностям производился с помощью характеристической кривой, построенной для эксперимента Орион-2 с использованием микрофотометра ИФО-451. Процедура построения этой кривой подробно описана в работе [11].

Для стандартизации негативов исследуемых звезд использовано абсолютное распределение энергии в непрерывном спектре звезды HD 36512 (спектральный класс B0V), полученном на том же кадре, что и изученные звезды.

Список исследованных звезд приведен в табл. 1, где данные о спектральном классе взяты из работы [12], а величины $E(B-V)$ и исправленные за межзвездное поглощение звездные величины в U -лучах, за исключением звезды HD 37507, из работ [9, 10]. Для звезды HD 37507 использовались результаты работы [13]. При определении величин U_0 было принято $A_V = 3.1 E(B-V)$.

Просмотр списков Варрена и Хессера [9, 10] показал, что из исследуемых звезд 20 являются членами ассоциации Орион OB1, при этом 19 из них входят в состав подгруппы Ic, а звезда HD 37150 — в подгруппу Id. К сожалению, кроме звезды HD 37150, расположенной почти на краю Большой туманности Ориона, спектры остальных звезд подгруппы Id были недоступны измерению из-за влияния фона яркой туманности. Все изученные нами звезды относятся к спектральным типам B1—B9. Что касается двух звезд класса A—HD 37410 (A2 V) и HD 37507 (A4 IV), входящих в табл. 1, то, согласно Варрену и Хессеру [10], они, по всей вероятности, с ассоциацией не связаны. Число измеренных спектров для отдельных звезд указано в пятом столбце табл. 1, но кроме них измерены еще 5 калибровочных спектров для звезды HD 36512.

В наших вычислениях были использованы средние значения монохроматических потоков F_λ стандартной звезды HD 36512, определенные на основании данных внеатмосферных [14—16] и наземных [17—19] наблюдений. При этом относительные средне-квадратические ошибки в диапазоне 2000—3000 Å менее 7%, а в интервале $\lambda > 3000$ Å — около 4%. Усредненные данные об абсолютном распределении энергии в интервалах длиной 50 Å в диапазоне 2150—3100 Å и в интервалах по 100 Å в 3100—3700 Å для HD 36512 приведены в табл. 2.

Целью наших измерений является изучение распределения энергии в непрерывных спектрах исследуемых звезд в ультрафиолете, нахождение свободных от влияния межзвездного поглощения величин монохроматических потоков в абсолютных единицах, определение эффективных температур изучаемых звезд путем сопоставления полученных результатов с теоретическими моделями и сравнения с данными других авторов.

3. *Распределение энергии в спектре.* Все измерения для удобства абсолютизации нами проводились относительно потока на $\lambda_0 = 3500$ Å. По найденным из измерений значениям плотности почернения с помощью характеристической кривой были определены разности логарифмов интенсивностей $\lg F_{\lambda_i} \Delta \lambda_i - \lg F_{3500} \Delta \lambda_{3500}$, которые для простоты обозначим $\lg F_{\lambda_i} / F_{3500}$ для исследуемых звезд и $\lg F_{\lambda_i}^c / F_{3500}^c$ для звезды сравнения. При этом $\Delta \lambda_i = \Delta l \cdot D_i / B$, где Δl — ширина измерительной щели микрофотометра в мм, D_i — дисперсия объективной призмы телескопа на длине волны λ_i в Å/мм, а B — увеличение микрообъектива микрофо-

тометра (20 раз). После чего были определены соответствующие значения разностей

$$\Delta \lg \frac{F_{\lambda}}{F_{3500}} = \lg \frac{F_{\lambda}}{F_{3500}} - \lg \frac{F_{\lambda}^c}{F_{3500}^c}$$

у исследуемых звезд и звезды сравнения.

Таблица 1

СПИСОК ИССЛЕДУЕМЫХ ЗВЕЗД

HD	Спектр. класс	E(B-V)	U_0	n	$T_{эфф}$ (K)
35640	B9V	0.02	5.86	2	11000°
36151	B4V	0.05	5.76	3	15150
36285	B2.5V	0.04	5.09	2	21900
36430	B2.5V	0.03	5.14	4	20200
36487	B3V _n	0.04	6.94	4	14500
36541	B8V	0.03	7.00	2	13500
36560	B8V	0.03	7.61	1	12300
36916	B9IV _p	0.02	5.96	5	13500
37040	B3V	0.07	5.16	1	14300
37055	B4V	0.05	5.39	3	16800
37129	B2.5V	0.08	5.89	3	20600
37150	B3V	0.04	5.34	1	21900
37209	B1V	0.03	4.41	2	28000
37210	B9IV-V _p	0.05	7.37	1	13500
37303	B2V	0.04	4.69	2	25600
37356	B1.5V	0.20	4.46	4	21900
37410	A _m (A2V)	0.02	6.94	1	9350
37481	B1V	0.01	4.76	6	25200
37507	A4IV	0.02	4.93	3	8400
37526	B5V	0.03	6.78	2	16800
37700	B5V _n	0.03	7.24	1	14900
37889	B2.5V	0.08	6.46	3	19800

Для тех звезд, у которых количество спектрограмм больше единицы, проводилось усреднение разностей $\Delta \lg F_{\lambda}/F_{3500}$. Истинное распределение энергии в непрерывном спектре исследуемой звезды в относительных единицах определялось из соотношения

$$\lg F_{\lambda}/F_{3500} = \Delta \lg F_{\lambda}/F_{3500} + \lg F_{\lambda}^c/F_{3500}^c + 0.4(R_{\lambda} - R_{3500}) \Delta E(B-V), \quad (1)$$

где $\Delta \lg F_{\lambda}/F_{3500}$ есть разность логарифмов относительных интенсив-

ностей исследуемой звезды и звезды сравнения, взятые из характеристической кривой, а коэффициенты $R_\lambda = A_\lambda/E(B-V)$ взяты из работы [20]. Для определения монохроматических потоков каждой измеренной звезды на границе земной атмосферы F_λ в эрг/см²·с·А, то есть для абсолютизации F_λ в (1), необходимо знать значение потока на длине волны 3500 А. Вместо F_{3500} мы использовали исправленные за межзвездное поглощение потоки в полосе U, измеренные при UVV наблюдениях Варрена и Хессера [9].

Таблица 2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ F_λ (эрг/см²·с·А) В СПЕКТРЕ
СТАНДАРТА HD 36512

λ (А)	F_λ	λ (А)	F_λ
2150	13.8 · 10 ⁻¹⁰	2800	5.6 · 10 ⁻¹⁰
2200	13.0	2850	5.3
2250	12.0	2900	5.0
2300	10.8	2950	4.6
2350	10.0	3000	4.3
2400	9.2	3050	4.0
2450	8.4	3100	3.7
2500	8.0	3200	3.2
2550	7.4	3300	2.7
2600	7.0	3400	2.3
2650	6.7	3500	2.1
2700	6.4	3600	1.9
2750	6.0	3700	1.8

Окончательные результаты определения монохроматических потоков в абсолютных единицах для исследуемых звезд приведены в табл. 3.

Нужно отметить, что восемь звезд из нашего списка (табл. 1) были спектрофотометрически наблюдаемы Ямаром и др. [21], Макау-Херкотом и др. [22] в диапазоне длин волн 1350—2540 А с помощью телескопа S2/68 и фотометра со средней длиной волны 2740 А, установленных на астрофизическом спутнике TD-1.

На рис. 1—2 приведено сравнение наших результатов определения монохроматических потоков с данными [21, 22] для соответствующих звезд.

Поскольку приведенные в работах [21, 22] величины потоков не исправлены за межзвездное поглощение, то на рис. 1—2 наши результаты также представлены без учета межзвездного поглощения. Как видно из этого сопоставления, они достаточно близки.

Таблица 3

МОНОХРОМАТИЧЕСКИЕ ПОТОКИ F_{λ} ($\times 10^{-11}$) в эрг/см²·с·А

HD λ	35640	36151	36285	36430	36487	36541	36560	36916	37040	37055	37125	37150	37209	37210	37303	37357	37410	37481	37507	37526	37700	3889	
	2150	—	4.61	9.68	10.14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21.57	20.44	—	16.21	—	—	—	—
2200	—	4.59	10.36	9.77	—	—	—	—	—	—	5.82	—	—	—	22.18	21.26	—	17.41	—	—	—	—	—
2250	—	4.15	10.36	10.14	—	—	—	—	—	—	5.55	9.88	28.78	—	20.22	20.91	—	16.39	—	—	—	—	—
2300	2.54	3.99	9.91	9.26	—	—	—	—	7.01	6.57	5.55	9.44	27.56	—	17.94	19.51	—	15.50	—	—	—	—	2.68
2350	2.43	3.91	9.68	9.33	—	—	—	2.86	6.73	6.32	5.07	9.44	24.07	—	17.45	18.80	—	15.73	—	—	—	—	2.50
2400	2.45	3.89	9.91	8.76	0.81	1.09	—	2.83	6.64	6.13	5.26	8.03	22.61	—	15.92	18.22	—	14.13	2.57	—	—	—	2.40
2450	2.30	3.77	9.91	8.26	1.13	1.04	0.56	2.91	6.27	5.83	4.62	7.49	21.63	0.86	14.52	16.64	—	13.02	2.91	—	0.90	—	2.33
2500	2.38	3.77	8.63	7.70	1.13	1.02	0.58	2.86	5.97	5.41	4.21	6.94	18.88	0.84	13.99	15.94	0.65	12.76	2.94	1.48	0.95	—	2.26
2550	2.22	3.68	8.23	7.01	1.15	1.05	0.54	2.88	5.91	5.18	3.88	6.37	18.51	0.76	13.24	15.01	0.64	12.36	2.83	1.52	0.90	—	2.18
2600	2.13	3.57	8.05	6.92	1.17	1.00	0.52	2.63	5.51	5.03	3.51	5.95	16.50	0.74	12.76	14.54	0.64	11.74	2.79	1.46	0.83	—	2.03
2650	2.14	3.26	7.18	6.73	1.10	0.93	0.51	2.41	5.23	4.71	3.26	5.69	15.82	0.71	11.64	12.85	0.64	11.12	2.95	1.33	0.81	—	1.87
2700	2.10	3.24	6.69	6.17	1.10	0.90	0.47	2.29	5.05	4.75	3.09	5.43	14.79	0.67	11.01	11.91	0.63	10.19	2.97	1.27	0.76	—	1.78
2750	2.05	3.19	6.40	6.17	1.03	0.90	0.47	2.29	5.02	4.15	2.98	5.07	13.81	0.64	10.61	11.62	0.63	9.79	3.13	1.30	0.72	—	1.73
2800	2.10	3.10	6.25	6.07	1.03	0.88	0.45	2.22	4.80	4.17	2.96	4.94	13.87	0.63	10.04	11.10	0.60	9.35	3.22	1.30	0.66	—	1.72
2850	2.11	2.96	5.97	5.63	0.89	0.84	0.44	2.22	4.68	3.97	2.65	4.84	12.95	0.60	9.68	10.63	0.61	8.99	3.38	1.17	0.63	—	1.59
2900	2.08	2.76	5.71	5.38	0.85	0.78	0.44	2.07	4.53	3.70	2.51	4.63	11.55	0.56	8.83	10.22	0.62	8.20	3.32	1.08	0.64	—	1.48
2950	2.03	2.64	5.58	5.16	0.81	0.77	0.42	1.99	4.31	3.55	2.32	4.21	10.33	0.56	8.35	10.22	0.62	7.66	3.41	1.03	0.63	—	1.37
3000	2.00	2.45	5.31	5.16	0.76	0.75	0.39	1.99	4.22	3.67	2.21	3.93	9.84	0.54	8.20	9.87	0.62	7.57	3.43	0.94	0.60	—	1.37
3050	1.94	2.32	5.20	4.95	0.74	0.73	0.39	1.94	4.22	3.60	2.11	3.74	9.15	0.53	7.83	9.46	0.63	7.40	3.61	0.93	0.58	—	1.33
3100	1.90	2.22	4.85	4.63	0.73	0.72	0.38	1.90	4.10	3.45	2.06	3.59	8.62	0.52	7.48	8.82	0.61	7.04	3.70	0.90	0.54	—	1.30
3200	1.78	2.13	4.33	4.23	0.69	0.68	0.37	1.82	3.73	3.22	1.90	3.55	8.00	0.48	6.51	7.83	0.60	6.23	3.73	0.86	0.48	—	1.18
3300	1.71	1.94	3.90	3.76	0.63	0.63	0.35	1.68	3.46	2.93	1.70	2.86	7.33	0.44	5.67	6.95	0.59	5.54	3.48	0.80	0.46	—	1.07
3400	1.65	1.85	3.51	3.41	0.62	0.59	0.34	1.52	3.21	2.68	1.61	2.73	6.60	0.42	5.08	6.31	0.59	4.92	3.59	0.72	0.45	—	0.98
3500	1.60	1.76	3.28	3.13	0.59	0.56	0.32	1.45	3.06	2.48	1.56	2.60	6.11	0.40	4.72	5.84	0.59	4.43	3.78	0.69	0.45	—	0.92
3600	1.65	1.67	3.06	2.88	0.55	0.52	0.30	1.39	2.78	2.26	1.54	2.60	5.44	0.38	4.22	5.50	0.61	4.05	3.89	0.61	0.44	—	0.86
3700	1.84	1.46	2.76	2.60	0.52	0.48	0.27	1.34	2.63	2.06	1.51	2.31	4.83	0.37	3.75	4.93	0.65	3.63	3.66	0.57	0.42	—	0.80

Кроме этого, необходимо подчеркнуть, что все изученные нами звезды были наблюдаемы на спутнике TD-1 фотометрически Томпсоном и др. [23] на следующих длинах волн: 1565 Å, 2365 Å и 2740 Å. Причем, найденные нами величины потоков F_λ в непрерывном спектре исследуемых звезд в пределах ошибок наших измерений также согласуются с данными Томпсона и др. [23] (на рис. 1—2 приведены эти данные для восьми звезд).

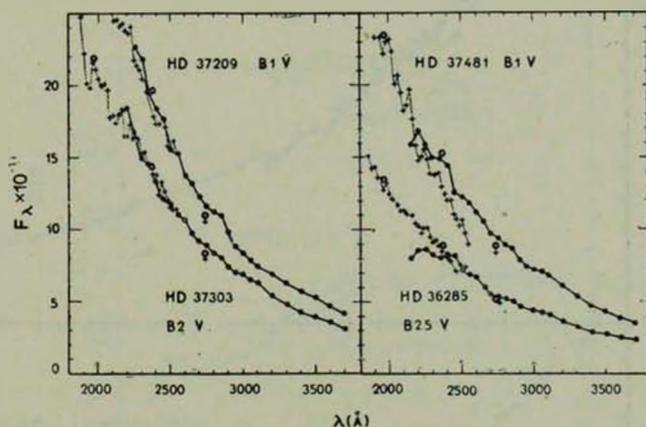


Рис. 1. Абсолютное распределение энергии в единицах $\text{эрг}/\text{см}^2 \cdot \text{с} \cdot \text{Å}$ в спектрах звезд HD 37209, 37303, 37481 и 36285 по данным Ориона-2 и TD-1. Точками обозначены данные Ориона-2, крестиками — данные TD-1 по [21], кружками — данные TD-1 по [23].

Интересно отметить, что истинное распределение энергии в непрерывном спектре звезд типа В хорошо согласуется с теоретической моделью Ван Киттерса и Мортонса [24], где учтены эффекты блокировки линиями поглощения на непрерывный спектр в ультрафиолетовой области.

Звезды спектрального класса А (HD 37410 и HD 37507) сравнивались с моделью Курача и др. [25], где учтены эффекты блокировки ультрафиолетовыми линиями поглощения.

Для этих двух звезд обнаружена депрессия в распределении энергии непрерывного спектра (рис. 3). У звезды HD 37410 эта депрессия незначительна и находится около $\lambda = 2800 \text{ Å}$, а у звезды HD 37507 она существенна и отмечается во всем наблюдаемом диапазоне 2400—3100 Å. Обнаруженная депрессия в непрерывном спектре этих звезд объясняется эффектом блокировки линиями поглощения.

4. Эффективная температура. С целью определения эффективных температур исследуемых звезд результаты наших измерений, т. е. величины

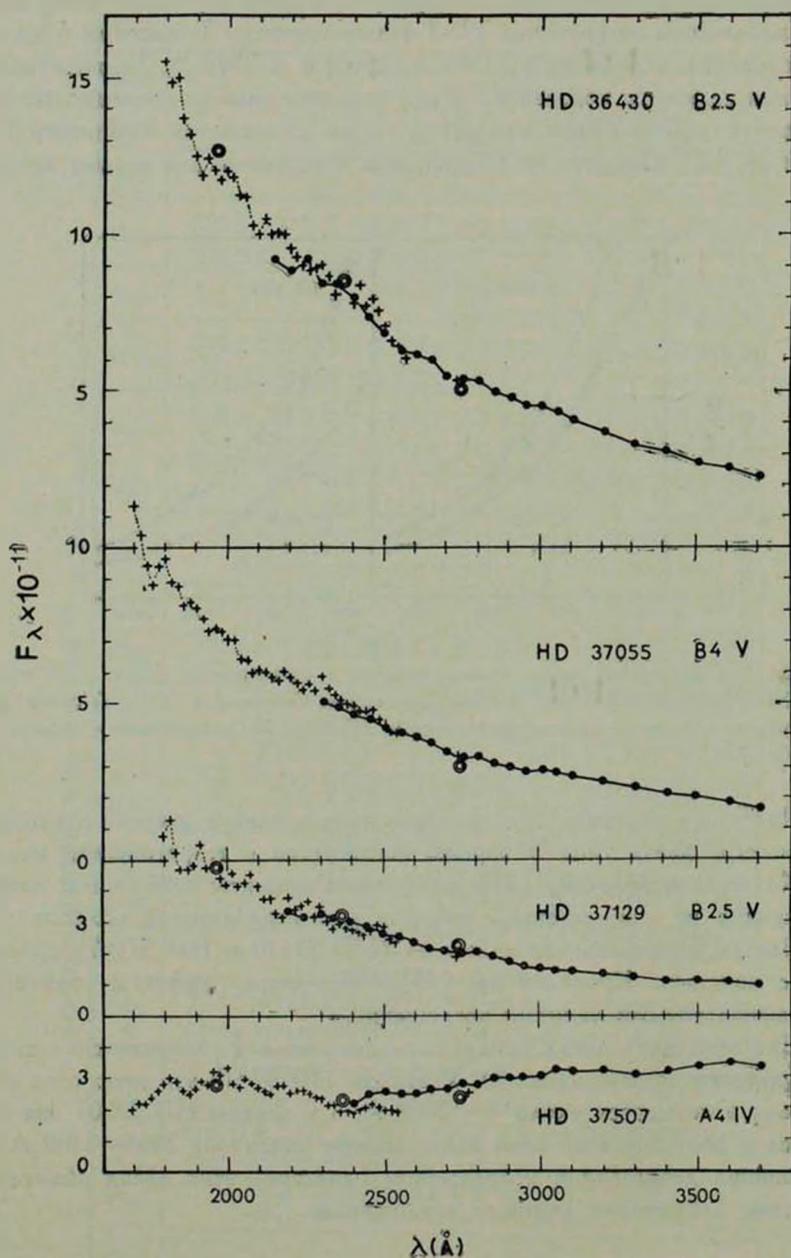


Рис. 2. То же, что и на рис. 1 для HD 36430, 37055, 37129 и 37507. Точками обозначены данные Ориона-2, крестиками — данные TD-1 по [22], кружками — данные TD-1 по [23].

$\Delta m_\lambda = -2.5 \lg F_\lambda / F_{3500}$, сравнивались с теоретическими моделями [24, 25] при заданной эффективной температуре фотосферного излучения и при $\lg g = 4.0$.

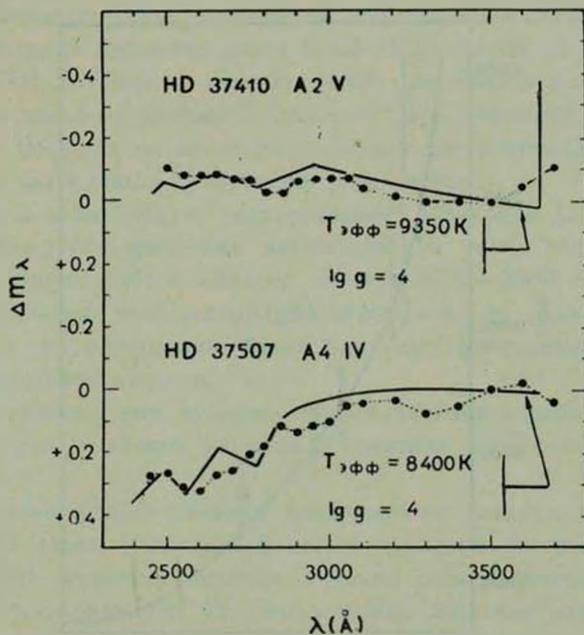


Рис. 3. Распределение энергии в спектрах двух звезд типа А. Сплошная линия — модель Курача и др. [25].

Полученные таким путем значения эффективных температур для каждой звезды приведены в последнем столбце табл. 1.

Поскольку приведенные разными авторами, занимавшимися определениями эффективных температур, шкалы несколько различаются, то мы усреднили все значения эффективных температур для каждого спектрального класса, взятые из работ [26—35].

Зависимость средних значений эффективных температур от спектральных классов в системе МК приведена на рис. 4 (сплошная линия). На этом же рисунке для сопоставления нанесены величины $T_{\text{эфф}}$ для изученных нами звезд в виде точек. Для нескольких звезд приводятся также величины максимальных отклонений определения $T_{\text{эфф}}$ в виде вертикальных черточек.

Так как спектральные классы для отдельных звезд по классификации авторов работ [7, 12, 13, 36, 37] несколько отличаются друг от друга, на рис. 4 представлены средние значения спектральных классов на основании данных этих авторов. Как следует из рис. 4, определенные нами зна-

чения эффективных температур при сравнении с моделью Ван Киттерса и Мортон [24], Курача и др. [25], где учтены влияния линий поглощения на непрерывный спектр, в основном хорошо согласуются со средней шкалой.

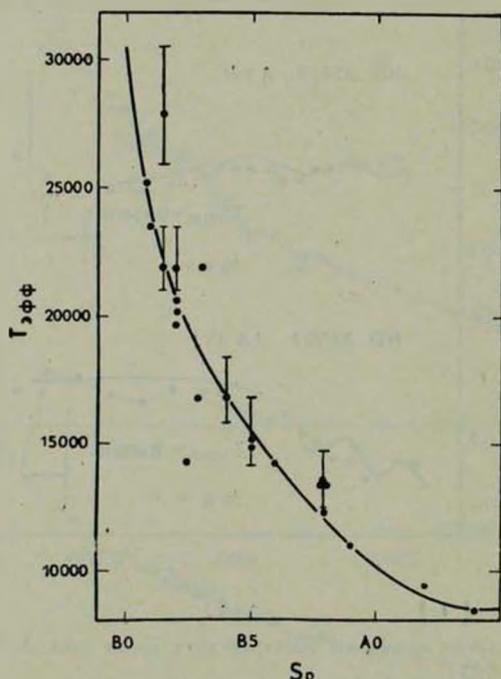


Рис. 4. Зависимость эффективных температур для исследуемых звезд от спектральных классов в системе МК. Сплошная линия — теоретическая зависимость.

Однако значения эффективных температур для некоторых орлиновых В-звезд не соответствуют реальным значениям приведенных для них спектральных классов. Эти звезды оказались более горячими. При этом использованный нами закон межзвездного поглощения по данным [20] не дает отклонения в распределении энергии от нормального для 16 из 22-х звезд, для которых $E(B-V)$ такой же или больше, чем для остальных шести звезд. Следовательно, отклонения спектральной кривой межзвездного поглощения для указанных шести звезд, находящихся в той же области неба и на том же расстоянии, маловероятны. Поскольку для этих звезд $E(B-V)$ очень мал ($\sim 0^m02 + 0^m04$), вряд ли можно говорить о наличии у них околозвездных пылевых оболочек, за исключением разве только звезды HD 37356, у которой $E(B-V)$ равен 0^m2 . Температура же звезды HD 37040 оказалась гораздо ниже, вероятно из-за того, что эта звезда двойная и по данным Варрена и Хессера [10] имеет компонент спектрального класса B7 V.

С другой стороны, если отдать предпочтение спектральной классификации Абта, Левато [12] и Бернакка [37], выполненной с более высокой дисперсией, то число таких звезд становится гораздо больше.

Надо отметить также, что при исправлении распределения энергии в спектрах изученных звезд за влияние межзвездного поглощения использовались значения избытков цвета $E(B-V)$, взятые из работы Варрена и Хессера [10], которые по величине несколько меньше величин $E(B-V)$ для этих же звезд по данным Шарплесса [2], Дейчмана и др. [13]. Использование больших по величине избытков цвета привело бы к еще более высоким значениям эффективных температур.

В связи с этим следует указать работу Ивановой [38], где на основании спектрофотометрических наблюдений 16 звезд классов В3—В5 у ассоциации Орион ОВ1 в области спектра 3200—5000 А показано, что некоторые В-звезды этой ассоциации отличаются от нормальных В-звезд, находящихся вне ассоциации, более высокими цветовыми температурами в ультрафиолетовой области.

К аналогичному выводу привели исследования в работе [39], где были изучены распределения энергии в спектрах 40 В-звезд в ассоциации Орион ОВ1.

На основании исследования непрерывного спектра (3200—5000 А) десяти О—В звезд, входящих в состав звездной ассоциации Цефей II, Мирзоян [40] отмечает наличие высоких спектрофотометрических температур в ультрафиолете. По его мнению, избыток ультрафиолетового излучения у звезд, входящих в звездные ассоциации, по отношению к излучению нормальных звезд, возможно, является признаком того, что эти звезды находятся в стадии становления.

5. *Выводы.* Результаты измерений коротковолновых спектрограмм для 22 звезд классов В1—А4 в ассоциации Орион ОВ1 приводят к следующим выводам:

1. Эффективные температуры, полученные по распределению энергии в непрерывных спектрах большинства исследованных звезд, в основном соответствуют их спектральным классам.

2. Звезды HD 36285, 36541, 36916, 37150, 37209 и 37210 имеют более высокие по сравнению с их спектральными классами эффективные температуры, определенные по распределению энергии в ультрафиолетовой области спектра (2150—3700 А).

3. Заниженное значение эффективной температуры у звезды HD 37040, вероятно, связано с влиянием другой составляющей (В7 V) этой двойной звезды.

4. Установлено наличие некоторой депрессии в непрерывном спектре звезды HD 37410 спектрального класса А2 V на $\lambda = 2800$ А и очень глу-

бокой депрессии у звезды HD 37507 (A4 IV) в диапазоне 2400—3100 А, которая объясняется эффектом блокировки непрерывного спектра линиями поглощения.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

ULTRAVIOLET SPECTROPHOTOMETRY OF STARS IN THE ORION ASSOCIATION

R. CH. HOVHANESSIAN, K. G. GASPARIAN

The results of measurements of 56 short wavelength spectra of 22 stars in the Orion association obtained by means of the space observatory Orion-2 are presented. The absolute energy distribution in their continuum is obtained.

The measured energy distributions in the spectra of B-type stars in the region 2150—3700 А are in good agreement with the theoretical blanketing model developed by Van Citters and Morton [24], and those of two A-type stars with Kurucz et al. blanketing model [25].

It has been found that for several B-type Orion stars there exists some discrepancy between the spectral type and their effective temperature, the last one being higher than for MK spectral types.

The depression in the continuous spectra of A-type stars can be explained by the blanketing effect.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. А. Гурвадян, Сообщ. Бюраканской обс., 48, 5, 1976.
2. S. Sharpless, Ap. J., 136, 767, 1962.
3. A. Blaauw, Ann. Rev. Astrophys., 2, 213, 1964.
4. В. А. Амбарцумян, Астрон. ж., 26, 3, 1949.
5. Г. А. Гурвадян, ДАН Арм. ССР, 10, 9, 1949.
6. Б. Е. Маркарян, Сообщ. Бюраканской обс., 9, 3, 1951.
7. S. Sharpless, Ap. J., 116, 251, 1952.
8. S. Sharpless, Ap. J., 119, 200, 1954.
9. W. H. Warren, Jr. J. E. Hesser, Ap. J., Suppl. ser., 34, 115, 1977.
10. W. H. Warren, Jr. J. E. Hesser, Ap. J., Suppl. ser., 36, 497, 1978.
11. Дж. Б. Оганесян, Сообщ. Бюраканской обс., 48, 68, 1976.
12. H. A. Abt, H. Levato, P. A. S. P., 89, 797, 1978.
13. W. A. Deutschman, R. J. Davis, R. E. Schild, Ap. J., Suppl. ser., 30, 97, 1976.
14. A. Boggess, J. Kondo, Ap. J. Lett., 151, L5, 1968.
15. M. Laget, Ap. J., 180, 61, 1973.
16. С. М. Хамфриес, К. Нанди, Е. Контизас, Ap. J., 195, 111, 1975.
17. V. R. Willstrop, Mem. Roy. Astron. Soc., 69, part 3, 85, 1965.

18. P. A. Кол. Звездные атмосферы, под ред. Дж. Гринстейна, ИИЛ, М., 1963, стр. 67.
19. В. А. Харитонов, В. М. Терещенко, Л. Князева, Сводный спектрофотометрический каталог звезд, Наука, Алма-Ата, 1978.
20. K. Nandy, G. I. Thompson, C. Jamar, A. Monfils, R. Wilson, *Astron. Astrophys.*, 44, 195, 1975.
21. C. Jamar, D. Macau-Hercot, A. Monfils, G. I. Thompson, L. Houziaux, R. Wilson, *Ultraviolet Bright Star Spectrophotometric Catalogue*, Paris, 1976.
22. D. Macau-Hercot, C. Jamar, A. Monfils, G. I. Thompson, L. Houziaux, R. Wilson, *Supplement to the Ultraviolet Bright Star Spectrophotometric Catalogue*, Paris, 1978.
23. G. I. Thompson, K. Nandy, C. Jamar, A. Monfils, L. Houziaux, D. J. Carnochan, R. Wilson, *Catalogue of Stellar Ultraviolet Fluxes*, 1978.
24. G. W. Van Citters, D. C. Morton, *Ap. J.*, 161, 695, 1970.
25. R. L. Kurucz, E. Peytermann, E. H. Avrett, *Blanketed Model Atmospheres for Early Type Stars*, Washington, Smithsonian Institution Press, 1974.
26. Л. Х. Аллер, *Астрофизика*, т. 1, ИИЛ, М., 1955, стр. 260.
27. D. Harris, *Basic Astronom. data*, ed. K. A. Strand, Chicago III. Univ. of Chicago Press, 1973, p. 263.
28. R. H. Brown, J. Davis, L. R. Allen, J. M. Rome, *M. N.*, 137, 393, 1967.
29. S. C. Wolff, L. V. Kuhl, D. Hayes, *Ap. J.*, 152, 871, 1968.
30. D. C. Morton, T. F. Adams, *Ap. J.*, 151, 611, 1968.
31. D. S. Hayes, *IAU Symp. No. 36*, ed. Houziaux, H. E. Butler, Dordrecht — Holland, D. Reidel Publ. Comp., 1970, p. 83.
32. R. H. Brown, J. Davis, R. J. W. Lake, R. J. Thompson, *M. N.*, 167, 475, 1974.
33. A. D. Gode, J. Davis, R. C. Bless, R. H. Brown, *Ap. J.*, 203, 417, 1976.
34. P. J. Flower, *Astron. Astrophys.*, 54, 31, 1977.
35. R. Buser, R. L. Kurucz, *Astron. Astrophys.*, 70, 555, 1978.
36. V. M. Blanco, S. Demers, G. G. Douglas, M. P. Fitzgerald, *Publ. U. S. Naval Obs.*, 21, 1, 1968.
37. P. L. Вернасса, *Contr. Asiago Oss.*, No. 202, 1968.
38. Н. Л. Иванова, *Сообщ. Бюраканской обс.*, 16, 53, 1955.
39. R. E. Schild, F. Chaffee, *Ap. J.*, 169, 529, 1971.
40. А. В. Мирзоян, *Сообщ. Бюраканской обс.*, 16, 41, 1955.