

Р. Х. ОГАНЕСЯН

## О СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИХ И КОЛОРИМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРАХ О—В ЗВЕЗД

Исправленные за межзвездное поглощение значения спектрофотометрического градиента  $\varphi_1$  (для области  $\lambda\lambda$  3900—4700 Å) и показателя цвета  $B-V$  обусловлены распределением энергии в спектре звезды. Исходя из этого, можно попытаться установить между ними некоторое простое соотношение в виде

$$\varphi_1 = \varphi_1^0 + K(B - V), \quad (1)$$

где  $\varphi_1^0$  и  $K$  суть постоянные.

Средние значения истинных показателей цвета для нормальных звезд типа О—В в системе  $UBV$  и для каждого спектрального подкласса отдельно взяты нами из [1]. Для этих же звезд из [2] были взяты средние величины спектрофотометрического градиента  $\varphi_1$ , исправленные за межзвездное поглощение. С помощью этих данных были найдены числовые величины постоянных  $\varphi_1^0$  и  $K$ . Тогда полученная методом наименьших квадратов эмпирическая зависимость примет следующий вид:

$$\varphi_1 = 1,00 + 1,31 (B - V). \quad (2)$$

С помощью этой формулы были вычислены  $\varphi_1$  для ряда О—В звезд с известными из наблюдений значениями  $B-V$  [3—6]. Графическое сравнение найденных таким путем значений  $\varphi_1$  с их наблюдаемыми значениями [2, 7] представлено на рис. 1, где  $\varphi_{1(\text{выч.})}$  — значение спектрофотометрического градиента, вычисленное по (2). Усредненные по отдельным спектральным подклассам вычисленные значения и соответствующие им значения спектрофотометрических температур приведены в табл. 1. Там же для сравнения приведена сводка взятых из литературы спектрофотометрических температур.

Таким образом, наблюдаемый показатель цвета  $B-V$  после исправления за межзвездное поглощение может быть использован для определения параметра непрерывного спектра  $\varphi_1$ .

Хотя соотношение (2) получено лишь по звездам типа В, характер зависимости позволяет надеяться, что оно может быть экстраполировано и в сторону более горячих звезд, поскольку у них изменения цветов и параметров непрерывного спектра сами по себе очень невелики.

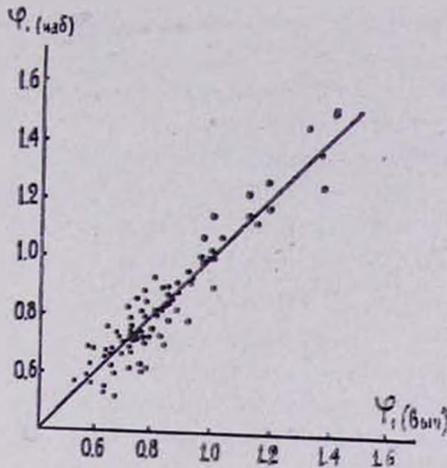


Рис. 1. Сравнение наблюдаемых и вычисленных значений спектрофотометрического градиента ( $\gamma_1$ ) в области  $\lambda\lambda$  3900—4700 Å.

Таблица 1

Сводка различных шкал температур О—В звезд

Sp	$\epsilon_1$ (2)	$T_1$ (2)	$T_1$ [2]	$T_1$ [11]	$T_1$ [12]
O7	0.58	50000	—	—	—
O9	0.59	47500	—	—	—
B0	0.61	43500	40000	40000	29000
B1	0.66	34500	36500	36500	28000
B2	0.69	31000	33000	33500	26500
B3	0.74	26500	29000	30000	25000
B5	0.79	23300	24500	26000	23000
B7	0.84	21000	20600	23500	19300
B8	0.88	19500	19000	22000	18000
B9	0.92	18500	17600	—	17000
A0	1.00	16500	16500	16500	16500

Из сравнения данных, приведенных в табл. 1 и рис. 1, видно, что значения спектрофотометрических градиентов и соответствующие им значения цветowych температур, найденные из формулы (2), хорошо согласуются с данными других авторов.

Известно также, что эффективные длины волн для величин  $B$  и  $U$  в системе  $UBV$  расположены в спектре по разные стороны от бальмеровского скачка и не очень далеки от него. Связь между  $D$  и  $U-B$  можно попытаться представить следующей эмпирической формулой:

$$D - D_0 = 0.4(U - B), \quad (3)$$

где  $D$  и  $D_0$  величины бальмеровских стачков исследуемых О—В звезд и звезд сравнения типа А0—V соответственно.

Как известно, единственный из спектрофотометрических параметров звезд, который свободен от влияния межзвездного поглощения, — это баль-

меровский скачок, величина которого определяется с большой точностью для О—В звезд. Следовательно, полученное по формуле (3) значение  $U-B$  должно быть независимым от межзвездного поглощения и соответствовать истинной величине показателя цвета  $(U-B)_0$ .

Так как из фотоэлектрических наблюдений известны истинные средние для данного спектрального типа значения величины  $(U-B)_0$  [1], то с помощью этих данных по формуле (3) были вычислены средние для данного типа значения  $\bar{D}$ . Значения  $(U-B)_0$  и  $\bar{D}$ , вычисленные по формуле (3), приведены в табл. 2, где в последнем столбце приводятся для сравнения средние значения  $\bar{D}$ , полученные Д. Шалонжем и Л. Диван из наблюдений [2]. Кроме того, для проверки точности формулы (3) интересно произвести аналогичные сравнения значений величины бальмеровского скачка  $D$ , вычисленных по этой формуле и полученных из наблюдений для большого количества звезд. Для этой цели формула (3) была применена более чем для ста звезд типа О—В, для которых имеются полученные из наблюдений величины бальмеровских скачков [2, 7—10] и показатели цвета  $U-B$ , исправленные за межзвездное поглощение [3—6].

Таблица 2  
Средние показатели цвета  $U-B$  и величины бальмеровских скачков О—В звезд

$S_p$ (МК)	$(U-B)_0$	$\bar{D}_{\text{выч}}$	$\bar{D}_{\text{наб}}$
07—08	-1.14	0.054	0.045
09	-1.12	0.062	0.060
B0	-1.08	0.078	0.080
B1	-0.93	0.138	0.110
B2	-0.86	0.166	0.140
B3	-0.71	0.226	0.210
B5	-0.56	0.286	0.290
B7	-0.42	0.342	0.330
B8	-0.30	0.390	0.380
B9	-0.19	0.434	0.470
A0	-0.00	0.510	0.510

Найденные с помощью формулы (3) величины  $D_{\text{выч}}$  для этих звезд сравнивались затем с наблюдаемыми значениями бальмеровского скачка  $D_{\text{наб}}$ . Это сравнение осуществлено путем графического сопоставления величин  $D_{\text{наб}}$  и  $D_{\text{выч}}$ , приведенного на рис. 2

Из данных, приведенных в табл. 2, и из рис. 2 можно сделать заключение, что эмпирическая формула  $(U-B)_0 = 2,5(D - D_0)$  для звезд О—В в достаточной степени верна. Поэтому, имея из спектрофотометрических наблюдений величину бальмеровского скачка  $D$ , можно определять истинные значения  $U-B$  (принимая  $D_0 = 0,51$  для звезд А0 V), после чего по наблюдаемым значениям  $U-B$  — избыток цвета  $E_{U-B} = (U-B)_{\text{наб}} - (U-B)_{\text{наб}}$ .

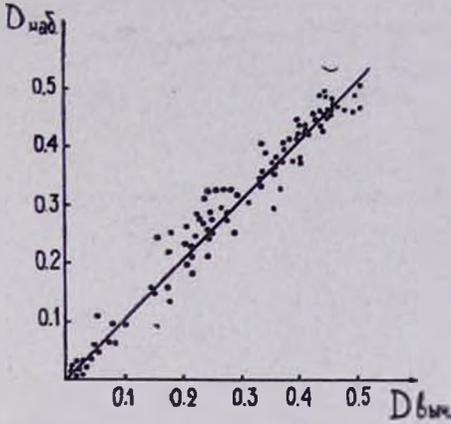


Рис. 2. Сопоставление наблюдаемых и вычисленных величин бальмеровских скачков.

Это дает возможность определять для О—В звезд величину межзвездного поглощения в системе UVB и, в конечном счете, свободные от межзвездного поглощения звездные величины в этих цветах.

Май 1972 г.  
Филиал БАО по космическим исследованиям

Բ. Խ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

О—В ԱՍՏՂԵՐԻ ՍՊԵԿՏՐԱԼՈՒՍԱԶԱՓԱԿԱՆ ԵՎ ԳՈՒՆԱԶԱՓԱԿԱՆ ՊԱՐԱՄԵՏՐԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո մ

Քննվում է մի առնչություն  $\varphi_1$  սպեկտրալուսաչափական գրադիենտի ( $\lambda\lambda$  3900—4700 Å տիրույթում) և B—V գույնի ցուցչի միջև, օգտագործելով եղած դիտողական տվյալները, մեծ թվով O—B տիպի աստղերի համար (բանաձև 2), Հաստատվում է նաև մի առնչություն բալմերյան թռիչքի և U—B գույնի ցուցչի միջև (բանաձև 3), Համեմատությունը  $\varphi_1$  և D մեծությունների՝ հաշված (2) և (3) բանաձևերով և ստացված դիտումներից բխված են աղյուսակ 1, 2 և գծ. 1, 2-ում:

Դիտումներից ստացված բալմերյան թռիչքի մեծությունը (3 բանաձևով) կարելի է օգտագործել O—B տիպի աստղերի միջաստղային կլանման չափը որոշելու համար:

R. H. HOVHANESIAN

THE SPECTROPHOTOMETRIC AND COLORIMETRIC  
PARAMETERS O—B STARS

## S u m m a r y

An empirical relation between the spectrophotometric gradient (for  $\lambda$  3900—4700 Å) and B—V colour was obtained using the observed data of  $\varphi_1$  and B—V for a great number of O—B type stars (equation 2). A relation between the Balmer jump and (U—B) colour exists also (equation 3). A comparison of the values of  $\varphi_1$  and D obtained both by these formulas and observations are given in Tables 1, and Fig. 1, 2.

The relationships mentioned above may be used for the determination of the amount of the interstellar extinction for O—B type stars.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. B. M. Middlehurst and L. H. Aller, Stars and Stellar Systems, 7. p. 167, Univ. of Chicago Press, Chicago, 1968.
2. D. Chalonge, L. Divan, Ann d'Ap., 15, 201, 1952.
3. W. W. Morgan, D. L. Harrits and H. L. Johnson, Ap. J., 118, 92, 1953.
4. W. A. Hiltner, Ap. J. Suppl., 2, 389, 1956.
5. W. A. Hiltner and H. L. Johnson, Ap. J., 124, 367, 1956.
6. A. Klemola, A. J., 67, 740, 1962.
7. Р. Х. Оганесян, Сообщ. Бюрок. обс., 42, 48, 1970.
8. D. Barbier, D. Chalonge et R. Canavaggia, Ann. d'Ap., 10, 195, 1947.
9. L. Divan, An. d'Ap., 17, 456, 1954.
10. W. L. Sargent and L. Searle, Ap. J., 152, 443, 1968.
11. Цой Дэй О, Астрон. ж., 33, 506, 1956.
12. Э. Р. Мустель, Успехи астрон. наук, 3, 155, 1947.