

УДК: 524.312:520.2

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗВЕЗД РАННИХ ТИПОВ В НАПРАВЛЕНИЯХ ЗВЕЗДНЫХ АССОЦИАЦИЙ Per OB 1, Sco OB 1 и Cyg OB 1

Г. М. ТОВМАСЯН, Р. Х. ОГАНЕСЯН, Р. А. ЕПРЕМЯН, Д. ЮГЕНЕН

Поступила 25 октября 1990

Принята к печати 18 ноября 1990

На основе результатов наблюдений на $\lambda 1640 \text{ \AA}$ с помощью космического телескопа «Глазар» [1] исследовано распределение в пространстве звезд ранних типов и межзвездной пыли в направлении звездных ассоциаций Per OB 1, Sco OB 1 и Cyg OB 1. В области Персея обнаружены четыре звездные ассоциации типа OB, расположенные на расстояниях 460, 850, 1500 и 2600 пк. Скопление η и χ Персея находятся в составе дальней ассоциации. В близких ассоциациях Per OB 0.5 и Per OB 0.8 (новая система обозначения звездных ассоциаций описана далее в тексте) пыль распределена клочковато и обуславливает поглощение до 3^m на $\lambda 1640 \text{ \AA}$. Пыль отсутствует в пространстве между всеми ассоциациями. Обнаружено более плотное пылевое облако небольших размеров, расположенное ближе ассоциации Per OB 0.5 и проектирующееся на область правее и ниже скоплений η и χ Персея. У звезды HD 12303 предположено наличие плотной околосредней оболочки. В области Скорпиона обнаружены две звездные ассоциации, Sco OB 0.25 и Sco OB 1.7, на расстояниях около 250 и 1700 пк соответственно. Обнаружено наличие пыли в объеме ассоциаций, в пространстве между ними пыли нет. Заподозрено наличие пылевой оболочки у звезды HD 151139. В области Лебеда обнаружены три группировки звезд ранних типов на расстояниях в 300, 660 и 1300 пк, последние две из которых являются звездными ассоциациями типа OB. Как и в двух первых областях, и здесь пылевая материя имеется в объеме самих звездных ассоциаций. Пространство же между ними свободно от пыли.

В статье Товмасяна и др. [1] были представлены результаты ультрафиолетовых наблюдений в областях звездных ассоциаций Per OB 1, Sco OB 1 и Cyg OB 1, выполненных с помощью орбитального телескопа «Глазар» [2].

В этих областях было зарегистрировано соответственно 42, 20 и 30 звезд ранних типов ярче $\sim 10^m$ на $\lambda 1640 \text{ \AA}$. В настоящей работе исследовано распределение наблюдаемых звезд в пространстве, а также распределение пылевой материи. С этой целью, как и в работах [3, 4], по соответствующим данным звезд каждой из наблюдавшихся областей были построены так называемые графики переменной экстинкции, т. е. графики за-

зависимостей модулей расстояний $(m-M)_{1640}$ от избытков цвета $E(m_{1640}-V)$.

Для построения этих графиков с учетом опубликованных спектральных типов звезд и их колориметрических данных [5—13], во-первых, по методу Джонсона и Моргана [14] при использовании независимого от межзвездного поглощения параметра Q были уточнены так называемые фотометрические спектральные типы и классы светимостей соответствующих звезд. Затем с помощью таблиц работ Готтлиба [15] и Карночана [16] были определены абсолютные звездные величины M_V и нормальные показатели цвета $(m_{1640}-V)_0$ соответствующих звезд. При этом данные цветов $m_{1665}-V$ и $m_{1965}-V$ в [16] были проинтерполированы к длине волны $\lambda 1640$ А. Используя определенные таким образом значения абсолютных звездных величин M_V вместе с нормальными цветами $(m_{1640}-V)_0$ и наблюдаемыми значениями V и m_{1640} были определены необходимые для построения графиков переменной экстинкции значения избытков цветов $E(m_{1640}-V)$ и модулей расстояний $(m-M)_{1640}$.

В табл. 1, где нумерация наблюдавшихся звезд в Персее, Скорпионе и Лебеде дана в соответствии с работой [1], приведены фотометрические

Таблица 1

ПАРАМЕТРЫ ИССЛЕДОВАННЫХ ЗВЕЗД

№	HD, BD	S_{ph}	$m_{1640}-V$	$E(m_{1640}-V)$	$(m-M)_{1640}$	A_{1640}
1	2	3	4	5	6	7

Область в Персее

1	12303	B8V	0 ^m 96	2 ^m 81	8 ^m 05	4 ^m 92
2	12323	09.5V	-2.60	1.53	14.93	2.68
3	+54°448	B5V	-1.70	0.93	11.03	1.63
4	12557	A0	-1.1	—	—	—
5	12682	A0	-1.7	—	—	—
6	12709	B4 III	-1.06	1.57	12.13	2.75
7	12727	B1 III	-2.13	1.56	15.00	2.73
8	12856	O5V	-0.93	3.47	17.8	6.07
9	12981	OB	-1.70	—	—	—
10	12994	B6.5V	-1.13	1.16	10.34	2.03
11	13051	BO.5III	-1.70	2.13	15.53	3.73
12	13089	A0	-2.3	—	—	—
13	13267	B6 1a	0.54	2.05	15.51	3.59
14	13268	O7V	-1.58	2.67	16.25	4.67
15	13331	B7 III	-0.99	0.98	10.37	1.72

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
16	13551	B0.5V	-1 ^m 43	2 ^m 50	15 ^m 13	4 ^m 38
17	13621	B0.5IV	-1.78	2.04	14.42	3.57
18	13669	B2 Ve	-1.10	2.29	12.69	4.01
19	13717	B9 II	-0.26	1.27	12.23	2.22
20	13716	B0.5III	-0.67	3.16	16.13	5.53
21	13745	O9 III	-1.17	3.02	16.49	5.29
22	13831	O9.5 IV	-1.36	2.57	16.43	4.50
23	13841	B1.5Ib	-0.29	2.46	15.35	4.31
24	13854	B0.5Iab	-0.08	2.99	15.67	5.23
25	+56°473	B0.5III	-1.67	2.16	15.93	3.78
26	13866	B2.5 Ib	-0.20	2.37	15.57	4.15
27	13970	B1 V	-0.99	2.70	14.49	4.73
28	14014	B1 V	-1.25	2.44	14.69	4.27
29	14052	B2 Ib	-0.98	1.59	15.47	2.78
30	14134	B5 Ia	0.24	2.00	15.36	3.50
31	14302	B2 II	-0.97	2.31	15.28	4.04
32	14331	B0 III	-0.65	3.41	16.86	5.97
33	+56°554	OB	-1.04	—	—	—
34	14357	B1 II	-0.83	2.65	16.28	4.64
35	14434	O6 V	-1.70	2.60	16.60	4.55
36	14433	B9.5 Ia	0.81	1.11	14.60	1.94
37	14443	B2 Ib	-1.15	1.42	15.17	2.49
38	+56°576	—	-2.2	—	—	—
39	14489	A0 Ia	2.13	2.24	14.49	3.92
40	14529	B8 V	-2.64	—	—	—
41	14818	B1 Ia	-0.15	2.82	15.67	4.94
42	14871	B4.5V	-1.05	1.64	10.84	2.87

Область в Скорпионе

1	150093	B8.5 V	-0.7	0.94	8.24	1.65
2	150591 AB	B6 V	-2.72	0.0	6.72	0.0
3	150742 AB	B2.5 V	-2.61	0.60	8.41	1.05
4	151003	O9.5 II	-1.69	2.34	15.13	4.10
4a	151139	B1 III	-0.70	2.99	14.99	5.23
46	151515	O9 III	-2.06	2.13	14.89	3.73
5	151564	B0.5 IV	-1.86	1.96	14.22	3.43
6	151683	B9 V	0.20	1.55	9.85	2.71

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
7	151804	B1 Ia	-2 ^m 22	0 ^m 75	12 ^m 57	1 ^m 31
8	151932	B1 Ia (WN7)	-1.39	1.58	14.67	2.77
9	151965	B4.5 V	-2.25	0.44	8.04	0.77
10	152042	B0.5 IV	-1.49	2.33	14.82	4.08
11	152060	B1.5 IV	-1.21	2.30	15.56	4.03
12	152096	B2 IV	-2.32	1.15	13.57	2.01
13	326306	B1 V _a	-1.32	2.37	15.69	4.15
14	152182	B0.5 IV	-0.92	2.90	16.32	5.08
15	152198	B0.5 III	-0.93	2.90	15.73	5.08
16	152217	B0.5 III	-1.46	2.37	15.53	4.15
17	152246	O9 III	-1.70	2.49	15.79	4.36
18	152268	B0.5 IV	-1.63	2.19	14.62	3.83
19	152292	B0.5 IV	-1.64	2.18	15.02	3.82
20	152408 AB	B0.5 Ia	-1.37	1.80	13.97	3.15

Область в Лебедь

1	192538	A0.5 III-IV	-0.55	0.0	6.65	0.0
2	193639	B0.5 Ia	0.19	3.36	16.22	5.88
3	192640 AB	A0 III	0.93	1.60	7.17	2.80
4	+36°3964	B2 IV	-0.98	2.49	14.27	4.36
5	192934	A0 V	-0.47	0.10	5.77	0.18
6	192987	B7 IV	-1.98	0.18	7.66	0.32
7	193007	B1.5 II	-0.41	2.91	15.67	5.09
8	193032	B0.5 II	-0.62	3.15	16.17	5.51
9	193076	B1 II	-0.24	3.24	15.98	5.67
10	+38°3991	B2 IV	0.27	3.74	15.77	6.55
11	193237	B1 Ia	0.09	3.09	14.5	5.41
12	+37°3873	B2 IV	0.10	3.37	14.57	5.90
13	193289	B8 V	-0.5	1.35	10.15	2.36
14	193369	A0 IV	-0.08	0.34	5.92	0.96
15	193427	B1 IV	-0.52	3.19	16.31	5.58
16	193514	B0.5 III	0.39	3.44	16.53	6.02
17	193576	B1 III	-0.20	3.49	15.79	6.11
18	193512	B6 IV	-1.04	1.25	11.19	2.19
19	193621	B9.5 V	-0.27	0.70	6.87	1.23
20	193681	B8 V	-1.39	0.46	8.85	0.81
21	+38°4026	B8 III	-1.75	0.08	9.51	0.14
22	193814	B V	-1.18	0.67	8.45	1.17

Таблица 1 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7
23	193855	B3III	-0 ^m .50	2 ^m .49	13 ^m .19	4 ^m .36
24	194206 AB	B6 IV	-1.54	0.75	8.79	1.31
25	194335	B2.5 IIIe	-3.10	0.25	9.40	0.44
26	194357	B9 II	0.42	1.95	11.83	3.41
27	194467	B9.5 IV	-0.23	0.59	8.82	1.03
28	194480	B4 V	-2.20	0.63	10.03	1.10
29	195050	A2 V	0.38	0.16	7.62	0.28
30	195132	A0	-1.70	—	—	—

спектральные типы звезд, значения их наблюдавшихся цветов, избытков цвета, модулей расстояний, а также значения поглощений A_{1640} . Последние определялись с помощью соотношения $A_{1640} = 1.75 E(m_{1640} - V)$, получаемого из формулы $E(m_{1640} - V) = A_{1640} - A_V$, принимая, что, согласно [17], $A_V = 3.3 E_{B-V}$, и, согласно [18], $A_{1640} = 7.69 E_{B-V}$.

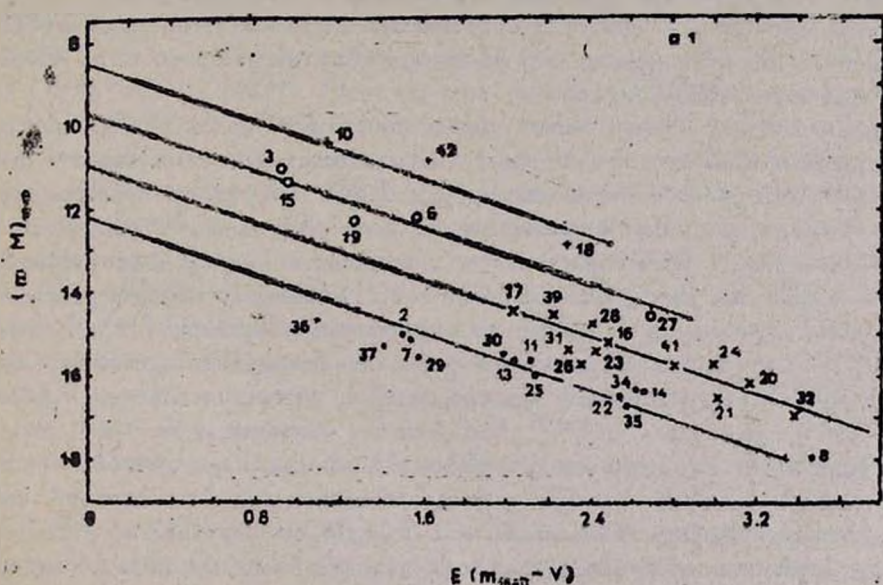


Рис. 1. График переменной экстинкции для звезд ранних типов в Персее. Знаками +, o, x и точками обозначены звезды групп, находящиеся на средних расстояниях в 460, 850, 1500 и 2600 пк соответственно.

На рис. 1, 3 и 5 представлены графики переменной экстинкции

$$(m - M)_{1640} = (m - M)_{1640} + A_{1640} \quad (1)$$

или, в соответствии с приведенным выше выражением для A_{1640} .

$$(m - M)_{1640} = (m - M)_{1640}^0 + 1.75E(m_{1640} - V), \quad (2)$$

для наблюдавшихся областей в Персее, Скорпионе и Лебеде соответственно. Значком «о» обозначен исправленный за поглощение модуль расстояния.

Согласно выражению (2), звезды, составляющие отдельные физические группировки, располагаются на графиках переменной экстинкции у прямых линий с угловым коэффициентом наклонов 1.75 и пересекающих ось абсцисс в точке, соответствующей модулю расстояния среднего значения расстояний звезд данной группы.

Благодаря большому воздействию поглощения на измеряемые значения звездных величин на $\lambda 1640 \text{ \AA}$ по сравнению с соответствующими значениями в видимом диапазоне длин волн, существующие физические группировки звезд достаточно отчетливо выделяются на построенных графиках.

Ниже рассмотрены результаты исследования распределения звезд и поглощающей материи в каждой из наблюдавшихся областей.

а. Область в Персее. В направлении звездной ассоциации Per OB 1 в работе [1] на площади в ~ 12 кв. градусов было обнаружено 42 звезды ранних спектральных типов.

График переменной экстинкции этой области (рис. 1) был построен по данным относительно 35 звезд. Среди остальных семи звезд у шести не известны классы светимостей, а у одной вообще не известен спектральный класс. Рассмотрение рис. 1 показывает, что большинство наблюдавшихся в этой области звезд расположено на среднем расстоянии около 2000 пк. Это значение расстояния несколько меньше расстояния звездной ассоциации Per OB 1 по определениям Келлера [19], Хамфрис [20] и Голея и др. [21]. Однако различия в модулях расстояний звезд, входящих в эту группу, как видно из рис. 1, достаточно велики. Дисперсия составляет около $\pm 1^m.0$. Это больше, чем можно было бы ожидать из-за неопределенностей в определении M_V , нормальных цветов и ошибок измерений. Если бы уширение распределения звезд относительно линии с угловым коэффициентом наклона 1.75 было бы обусловлено дисперсией в оцениваемых значениях абсолютных величин звезд, их нормальных цветов или ошибками измерений, то с удалением от этой линии количество звезд должно было бы уменьшаться. А здесь на среднем расстоянии всей группы число звезд явно минимально. Безусловно тут имеются две группы звезд. Тогда средние расстояния этих групп оказываются равными 1500 и 2600 пк. Дисперсия модулей расстояний звезд, входящих в каждую группу, составляет при этом $\pm 0^m.33$.

Весьма примечательно, что по результатам спектрофотометрического исследования около сотни звезд в области звездной ассоциации Рег ОВ 1 Гарибджанян [22] приходит к выводу о наличии двух сгущений ОВ-звезд на расстояниях примерно в 1300 и 2300 пк, что достаточно хорошо согласуется с нашими результатами. В обеих группах имеются звезды спектральных типов раннее В2, так что обе группы являются, возможно, звездными ассоциациями типа ОВ. Расстояние между этими группами по лучу зрения составляет более 1000 пк. Это несколько больше размера сверхассоциаций [23]. Эти группы располагаются у близкого к нам края Персея спирального рукава.

Двойное скопление η и χ Персея, членами которого, по всей видимости, являются звезды № 25, 29, 34, 35, 36 и 37, оказывается при этом в составе более далекой группы, на расстоянии около 2600 пк. Полученное нами расстояние η и χ Персея больше расстояния, приводимого в работах [19—21, 24—27], согласно которым это скопление находится на расстояниях от 1900 до 2300 пк.

В наблюдавшейся области выделяются еще две, более близкие группировки звезд—на расстояниях в 460 и 850 пк. Дисперсии модулей расстояний звезд этих групп составляют ± 0.35 и ± 0.26 пк соответственно. В близкую группировку входят три звезды, № 10, 18 и 42 (HD 12994, 13669 и 14871). Одна из этих звезд (HD 13669) имеет спектр типа В2, так что эта группа может рассматриваться как звездная ассоциация. Звезды этой группы находятся на расстоянии около 100 пк от центра звездной ассоциации Рег ОВ 3 [28], расположенной по оценкам [29—31] на расстоянии около 400 пк, и, по-видимому, могут являться членами этой ассоциации. Вторую группировку составляют звезды № 3, 6, 15, 19 и 27 (BD+54° 448, HD 12709, 13331, 13717 и 13970). На рис. 1 они обозначены кружками. И здесь одна из звезд (HD 13970) является звездой с характерным для ОВ звездной ассоциации спектральным типом—В1.

Обе эти звездные группы располагаются в Местном рукаве, при этом более далекая—на краю этого рукава.

В соответствии с предложением [3] о новой системе обозначения звездных ассоциаций обнаруженные здесь ассоциации следует обозначить Рег ОВ 0.5, Рег ОВ 0.8, Рег ОВ 1.5 и Рег ОВ 2.6. По этой системе звездные ассоциации обозначаются не порядковым номером в данном созвездии, что нередко вводит путаницу, а расстоянием, выраженным в килопарсеках.

В списке наблюдавшихся в работе [1] звезд имеется также одна, очень близко расположенная к нам звезда, обозначенная квадратом на рис. 1. Она расположена на расстоянии всего около 40 пк от нас.

Рассмотрение рис. 1, а также рис. 2, на котором представлено распределение звезд различных групп по небу (обозначенных так же, как на

рис. 1), позволяет сделать определенные выводы о распределении пыли в наблюдаемом пространстве. Двойное скопление η и χ Персея очерчено на рис. 2 пунктиром. Минимальное поглощение на $\lambda 1640 \text{ \AA}$ у звезд двух близких звездных ассоциаций на расстояниях в ~ 500 пк и ~ 800 пк рав-

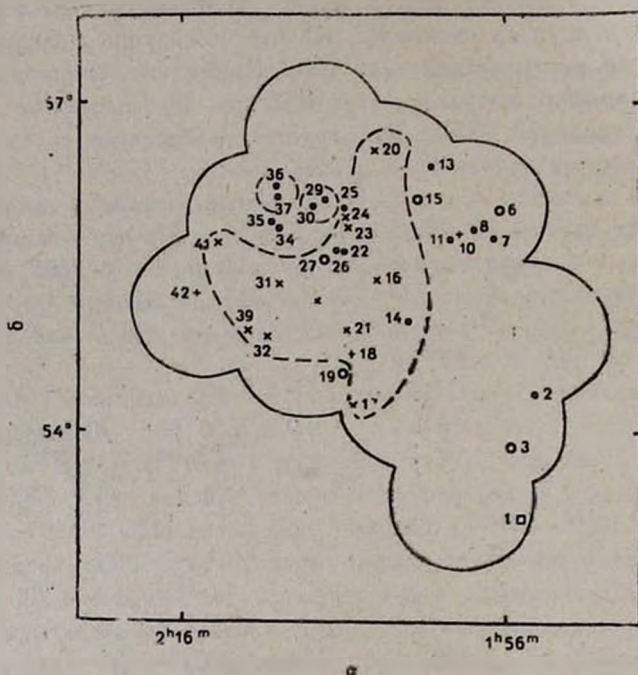


Рис. 2. Распределение по небу звезд различных групп в Персее. Обозначения звезд различных групп такие же, как на рис. 1.

но около $1^{\text{m}}.7$, и лишь незначительно больше минимальное поглощение у звезд наиболее далекой группы, равное около $2^{\text{m}}.0$. Это означает, что поглощение около $1^{\text{m}}.5$ — $2^{\text{m}}.0$ во всей этой области обусловлено более близким, расположенным на расстояниях до ~ 460 пк, пылевым облаком. В ассоциациях Рег ОВ 0.5 и Рег ОВ 0.8 пыль распределена клочковато и вводит поглощение всего около $2^{\text{m}}.3$ — $3^{\text{m}}.0$ на $\lambda 1640 \text{ \AA}$. В пространстве между обеими звездными ассоциациями пыли нет. Практически нет пыли и в пространстве от ~ 800 пк до ~ 2600 пк в направлении скопления η и χ Персея. Это следует из того, что у звезд № 29, 36 и 37, расположенных в области скопления η и χ Персея, поглощение такое же, что и у звезд двух близких ассоциаций. В области же чуть правее и ниже скопления η и χ Персея, где располагаются звезды № 16, 17, 20, 21, 23, 24, 28, 31, 32, 39 и 41 звездной ассоциации РегОВ 1.5, минимальное поглоще-

ние, равное $\sim 3^m.6$, больше, чем у более далекой звездной ассоциации Рег ОВ 2.6. Следовательно, в пространстве до звездной ассоциации Рег ОВ 1.5 имеется дополнительное поглощение $\Delta A_{1640} \approx 1^m.5$. Исходя из того, что у звезды № 18 ассоциации Рег ОВ 0.5 и звезды № 27 ассоциации Рег ОВ 0.8, проектирующихся на область с более высоким поглощением, поглощение заметно больше, чем у других звезд тех же ассоциаций, можно думать, что пылевое облако, вводящее это дополнительное поглощение, также расположено ближе наиболее близкой звездной ассоциации Рег ОВ 0.5. И поскольку у звезд № 3, 6, 10, и 15 двух близких ассоциаций, а также у звезд № 2 и 7 наиболее далекой ассоциации, расположенных в правой части наблюдаемой области, поглощение заметно меньше, то это значит, что размеры этого более плотного облака небольшие. Примерные очертания этого облака показаны на рис. 2 прерывистой линией.

То обстоятельство, что минимальное поглощение у звезд более далекой звездной ассоциации не меньше максимального поглощения у звезд более близкой ассоциации, проектирующейся на первую, говорит, во-первых, с клочковатом, неравномерном распределении пыли в объеме самих звездных ассоциаций, и, во-вторых, об отсутствии поглощающей материи в пространстве между звездными ассоциациями Рег ОВ 1.5 и Рег ОВ 2.6.

Представляет интерес звезда № 1 (HD 12303). Она, как уже было указано, расположена очень близко от нас, на расстоянии всего около 40 пк. Вместе с тем, у нее наблюдается очень большое поглощение, около 5^m на $\lambda 1640$ А. Сравнимое поглощение имеется у шести звезд, расположенных в двух самых удаленных ассоциациях. По всей видимости, такое большое поглощение может быть обусловлено околозвездной пылевой оболочкой самой звезды.

В случае звезд № 4, 5, 12 и 40 для избытков цвета получаются отрицательные значения. Это говорит о том, что или спектры самих этих звезд более ранние, чем это дается в каталогах, или же они двойные и компонентами являются горячие звезды.

б. Область в Скорпионе. Для расстояния звездной ассоциации Sco ОВ 1 различные исследователи дают весьма различные значения от 1600 до 2400 пк [20, 32—39]. Некоторые из указанных значений основаны на определении расстояния скопления NGC 6231, не наблюдавшегося в [1]. В работе [1] в направлении этой звездной ассоциации на площади в приблизительно 8 кв. градусов были обнаружены 22 звезды ранних типов. График переменной экстинкции (рис. 3) построен по данным 21 из этих звезд. При построении графика не использована звезда № 8 (HD 151932) типа Вольфа-Райе. Рассмотрение рис. 3 показывает, что наблюдавшиеся здесь звезды составляют две группировки.

Большинство звезд, числом 15, входят в состав группы, расположенной на расстоянии около 1700 пк. На рис. 3 эти звезды обозначены точками. Дисперсия модулей расстояний отдельных звезд группы составляет $\pm 0.^m32$. Все звезды этой группы имеют спектральные типы ранее B2, так что это группа определенно является звездной ассоциацией типа OB. Она, очевидно, расположена в рукаве Стрельца.

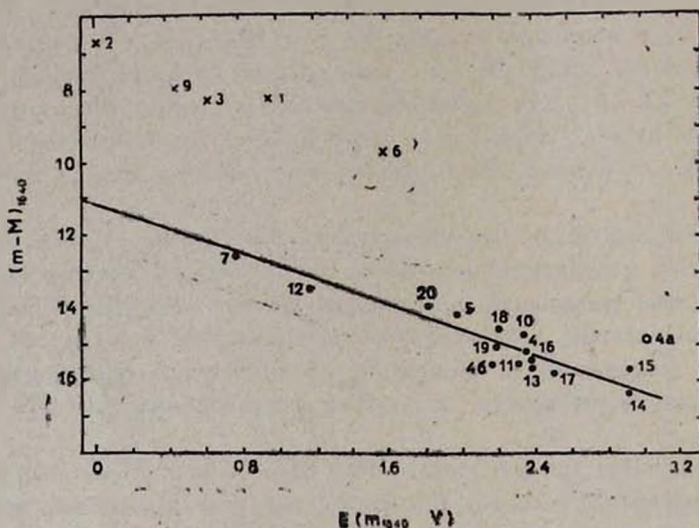


Рис. 3. График переменной экстинкции для звезд ранних типов в Скорпионе. Знаками X и точками обозначены звезды групп на средних расстояниях в 260 и 1700 пк соответственно.

Полученное по данным «Глазара» расстояние обнаруженной группы звезд практически совпадает с расстоянием звездного скопления NGC 6231, определенным Ван Гендереном и др. [13], а также с расстоянием звездной ассоциации Sco OB 1 по определению Хамфрис [20] и Милона [36]. Таким образом, скопление NGC 6231 является ядром звездной ассоциации Sco OB 1.7 (по предложенной в [2] системе обозначений ассоциаций) на расстоянии около 1700 пк.

Если расстояния в 2000—2400 пк, определенные в работах [32, 34, 35, 37, 38], правильны, то они, вероятно, относятся к другой, более далекой звездной ассоциации, не наблюдавшейся в работе [1].

Пять звезд, № 1, 2, 3, 6 и 9 (HD 150093, 150591, 150742, 151683 и 151965), входят в группу на расстоянии в 250 пк. Дисперсия модулей расстояний составляет всего $\pm 0.^m34$. Две звезды этой группы принадлежат спектральным типам B2.5 и B1, так что эта группа, возможно, пред-

ставляет собой ОВ-звездную ассоциацию. Эта группа находится на расстоянии около 70 пк от центра ассоциации Sco OB2, расстояние которой оценивается в 140—180 пк [29—31, 39, 40]. Так что обнаруженная группа, по всей вероятности, является частью ассоциации Sco OB 2.

Одна звезда, № 4а, находится на расстоянии около 900 пк и не входит в наблюдавшиеся звездные ассоциации.

Рис. 3 указывает, что в пространстве до близкой к нам звездной ассоциации Sco OB 0.25 на расстоянии 250 пк практически нет поглощающей материи. В самой же этой ассоциации имеется небольшое количество пыли, обуславливающее поглощение около 1.0^m на $\lambda 1640 \text{ \AA}$. При этом не рассматривается звезда № 6, у которой поглощение заметно больше, равно 2.7^m . Рассмотрение снимка неба в видимых лучах показывает, что плотность звезд на небольшой площадке вокруг этой звезды заметно меньше, так что большое поглощение у нее может быть обусловлено небольшим по размерам пылевым облачком, находящимся перед ней.

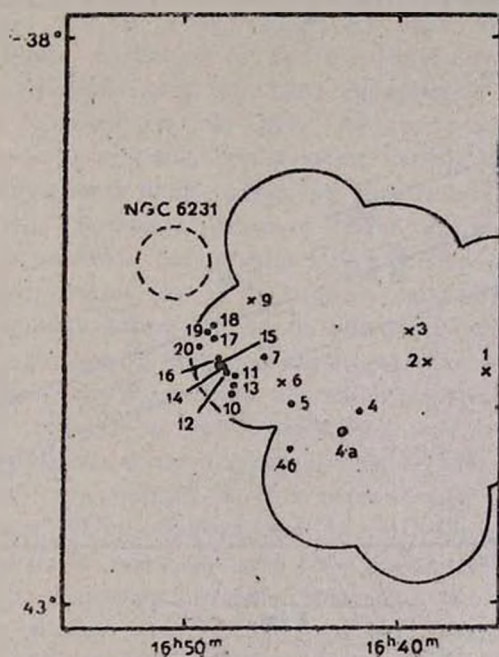


Рис. 4. Распределение по небу звезд двух групп в Скорпионе. Обозначения звезд такие же, как и на рис. 3.

Минимальное поглощение у звезды № 7 в звездной ассоциации Sco OB 1.7 пк по сути такое же, как у проектирующейся на нее звездной ассоциации Sco OB 0.25 (рис. 4). Следовательно, поглощение у звезд ассо-

класс светимости этой звезды неизвестен, то не удастся оценить спектральный тип этого предполагаемого компонента.

Рассмотрение рис. 5 показывает, что четыре из наблюдавшихся здесь звезд относительно более поздних спектральных типов (В 9.5—А0) являются звездами близких окрестностей Солнца, расположенных на расстояниях 75—130 пк.

Остальные звезды входят в состав трех групп, расположенных на расстояниях приблизительно в 300, 660 и 1300 пк.

В составе первой группы имеется 8 звезд (№ 1, 6, 13, 20, 22, 24, 27 и 29), спектральные типы которых позже В6, так что эта группа не является звездной ассоциацией типа ОВ.

Дисперсия модулей расстояний звезд этой группы небольшая, составляет всего $\pm 0.^m43$.

В состав второй группы входят 11 звезд (№ 4, 10, 11, 12, 17, 18, 21, 23, 25, 26 и 28). Дисперсия модулей расстояний членов второй группы также равна $\pm 0.^m43$. Четыре из звезд этой группы имеют спектры типов В1—В2, поэтому эта группа представляет из себя звездную ассоциацию типа ОВ. Ранее группировку звезд ранних типов на расстоянии около 500 пк в направлениях звездных ассоциаций Суг ОВ 1, ОВ 3, ОВ 8 и ОВ 9, т. е. занимающую на небе область всего около 5° или менее 50 пк при этом расстоянии, обнаружили Гарибджанян и др. [41]. Очевидно, что обнаруженная нами группа на расстоянии в 660 пк совпадает с этой группой. На приблизительно таком же расстоянии (740—830 пк) находится и звездная ассоциация Суг ОВ 7 по оценкам [19, 20, 42]. Однако она расположена на 14° в сторону больших галактических долгот или на расстоянии около 200 пк от обнаруженной нами звездной ассоциации. Хотя и это расстояние достаточно велико, можно допустить, что эта звездная ассоциация является частью обнаруженной нами ассоциации Суг ОВ 0.7, размеры которой в картинной плоскости оказываются тогда порядка размеров звездных ассоциаций, около 200 пк.

Следует отметить, что звездой № 11 в составе этой ассоциации является известная звезда Р Суг. Амбарцумян и др. [43] на основе изучения ее спектра в далеком ультрафиолете определили для ее абсолютной визуальной звездной величины интервал значений $M_v = -5.^m2 \div -7.^m6$. Исходя из того, что ее спектральный тип у нас был определен как В 1 Ia, мы приняли для ее абсолютной величины значение $M_v = -6.^m6$, что оказывается в середине определенного в [43] интервала.

Следующая группа из шести звезд (№ 2, 7, 8, 9, 15 и 16) спектральных типов В 0.5—В 1.5 находится на расстоянии около 1300 пк. Дисперсия модулей расстояний членов этой группы небольшая, всего $\pm 0.^m17$. Судя по ранним спектральным типам звезд этой группы она, очевидно, представляет звездную ассоциацию.

Как и рассмотренные выше две группы, эта группа также не находится в составе звездной ассоциации Суг ОВ 1, для расстояния которой даются значения от 1580 пк до 1930 пк [19, 20, 44, 45]. Согласно [19, 20, 29, 42], на приблизительно таком же (1000—1200 пк), как определено нами, расстоянии находится звездная ассоциация Суг ОВ 9. Ее центр, однако, находится несколько левее и выше наблюдавшейся в [1] области. Члены же обнаруженной нами группы располагаются в правой части наблюдаемой области (см. рис. 6).

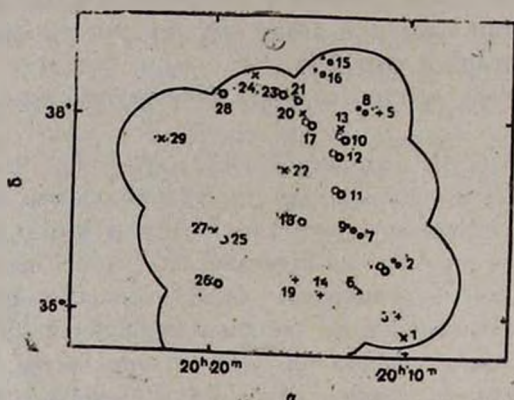


Рис. 6. Распределение по небу звезд различных групп в Лебеде. Обозначения звезд групп такие же, как и на рис. 5.

Более вероятно, что наблюдавшиеся в [1] звезды являются членами группировки молодых звезд на среднем расстоянии в 1400 пк, обнаруженной Гарибджаняном и др. [41] в направлении звездной ассоциации Суг ОВ 3, центр которой как раз находится на меньших галактических долготах, на расстоянии около 3° от центра наблюдавшейся области.

Рассмотрение рис. 5 показывает, что поглощение, достигающее до почти $2.^m4$ на $\lambda 1640 \text{ \AA}$ у звезды № 13, не сказывается на звездах № 18, 21, 25 и 28 несколько более далекой группировки Суг ОВ 0.7. Это означает, что пыль в первой группировке распределена клочковато. Внутри же звездной ассоциации Суг ОВ 0.7 имеется много пылевой материи. Поглощение здесь достигает $6.^m5$ на $\lambda 1640 \text{ \AA}$ у звезды № 10. Расположенная на большем расстоянии звездная ассоциация Суг ОВ 1.3 наблюдается сквозь более близкую ассоциацию (см. рис. 6) и подвержена значительному поглощению. Минимальное поглощение, наблюдаемое у звезды № 7, уже достигает $\sim 5.^m$ на $\lambda 1640 \text{ \AA}$. Очевидно, что пространство между обеими ассоциациями свободно от пыли.

Бюраканская астрофизическая обсерватория
Женевская обсерватория, Швейцария

THE DISTRIBUTION OF EARLY TYPE STARS IN THE DIRECTION OF STELLAR ASSOCIATIONS PER OB1, SCO OB1 AND CYG OB1

H. M. TOVMASSIAN, R. KH. HOVHANNESIAN, R. A. EPREMIAN,
D. HUGUENIN

The distribution of early type stars and dust matter in space in the direction of stellar associations Per OB1, Sco OB1 and Cyg OB1 is investigated using the results of observations at λ 1640A made with the space telescope „Glazar“ [1]. Four OB type stellar associations at distances 460 pc, 850 pc, 1500 pc and 2600 pc are detected in the Perseus region. The cluster η and γ Per is placed within the remote association. The dust in the nearby associations Per OB 0.5 and Per OB 0.8 is distributed nonuniformly and patchy and introduces absorption of about 3^m at 1640 A. Dust matter is absent in space between associations. A dust cloud of small size is detected to the right and lower of the η and γ Per cluster. It is closer to us than the nearest association. It is suggested that star No. 1 (HD 12303) is embedded in a dense circumstellar dust envelope. Two stellar associations Sco OB 0.25 and Sco OB 1.7 at distances of about 250 pc and 1700 pc respectively are detected in the Scorpius region. There is a dust in the volume of both associations. Dust is absent in the space between them. It is suggested that the star No. 4a (HD 151139) may be embedded in a circumstellar dust shell. Three groups of young stars at distances of about 300 pc, 660 pc and 1300 pc are detected in the Cygnus region. Two of the latter are of OB type stellar associations. As in the case of the first two regions the dust exists in the volumes of stellar associations and there is no dust in the space between them.

ЛИТЕРАТУРА

1. H. M. Tovmassian, R. Kh. Hovhannessian, R. A. Epremtan, D. Huguenin S. J. Serova, V. G. Titov, M. Kh. Manarov, *Astrophys. and Space Sci.*, 1990
2. Г. М. Товмасьян, Ю. М. Ходжаянц, М. Н. Крмоян, А. Л. Кашин, А. Э. Закарян, Р. Х. Оганесян, М. А. Мкртчян, Г. Г. Товмасьян, Д. Югенин, В. В. Бутов, Ю. В. Романенко, А. И. Лавейкин, А. П. Александров, *Письма в Астрон. ж.*, 14, 291, 1989.
3. H. M. Tovmassian, R. Kh. Hovhannessian, R. A. Epremtan, D. Huguenin *Astron. and Astrophys.* (in press).
4. Г. М. Товмасьян, Р. Х. Оганесян, Р. А. Епремян, Д. Югенин, А. С. Викторенко, А. А. Серебров, *Астрон. ж.* (в печати).
5. C. Jaschek, H. Conde, A. C. de Sierra, *Catalogue of Stellar Spectra Classified in the MK System*, *Observ. Astron. Univ. Nac. La Plata, Ser. Astron.*, 28, 1964.

6. V. M. Blanco, C. Demers, G. G. Douglas, M. P. Fitzgerald, Publ. US Navy Observ., 21, 1968.
7. W. Buscombe, MK Spectral Classification, Northwestern Univ., Evanston, 1977 1980, 1984, 1988.
8. F. Rufener, Catalogue of Stars Measured in the Geneva Observ. Photometric System, Observatoire de Geneve, 1983.
9. B. J. Bok, P. E. Bok, J. A. Graham, Mon. Notic. Roy. Astron. Soc., 131, 247 1966.
10. R. E. Schild, W. A. Hiltner, N. Sanduleak, Astrophys. J., 156, 609, 1969.
11. B. Nicolet, Astron. and Astrophys., 34, 1, 1978.
12. A. Heske, H. J. Wendker, Astron. and Astrophys. Suppl. Ser., 57, 205, 1984.
13. A. M. van Genderen, W. Bijleveld, E. von Groningen, Astron. and Astrophys. Suppl. Ser., 58, 537, 1984.
14. H. L. Johnson, W. W. Morgan, Astrophys. J., 122, 142, 1955.
15. D. M. Gottlieb, Astrophys. J. Suppl. Ser., 38, 287, 1978.
16. D. J. Carnochan, Mon. Notic. Roy. Astron. Soc., 201, 1139, 1982.
17. К. У. Аллен, Астрофизические величины, Мир, М., 1977, стр. 376.
18. G. J. Thompson, K. Nandy, C. Jamar, A. Monfils, L. Houzeloux, D. J. Carnochan, R. Wilson, Catalogue of Stellar Ultraviolet Fluxes, The Science Research Council, 1978.
19. H.—U. Keller, Wien Ann., 29, № 3, 1970.
20. R. M. Humphreys, Astrophys. J. Suppl. Ser., 38, 309, 1978.
21. M. Golay, X. Rabattu, N. Cramer, D. Huguenin, Astrophys. and Space Sci., 147-1, 1988.
22. А. Т. Гарибджанян, Астрофизика, 20, 437, 1984.
23. А. Р. Петросян, К. А. Саакян, Э. Е. Хачикян, Астрофизика, 21, 57, 1984.
24. И. М. Копылов, в сб. «Вопросы космогонии», Изд. АН СССР, М., 1960, стр. 24.
25. А. Р. Мирзоян, Сообщ. Бюракан. обсерв., 35, 75, 1964.
26. D. L. Crawford, J. W. Glespey, C. L. Perry, Astron. J., 73, 822, 1970.
27. П. Н. Холюнов, Астрон. ж., 57, 12, 1980.
28. J. Ruprecht, B. Balazs, R. E. White, Catalogue of Star Clusters and Associations, Akademia Kiado, Budapest, 1981.
29. R. Racine, Astron. J., 73, 233, 1968.
30. W. Becker, R. Fenkart, Astron. and Astrophys. Suppl. Ser., 4, 241, 1971.
31. N. R. Walborn, Astron. J., 77, 312, 1972.
32. G. Klare, Z. Astrophys., 67, 131, 1967.
33. L. A. Milone, Arg. Boll., № 14, 14, 1968.
34. R. E. Schild, W. H. Hiltner, N. Sanduleak, Astrophys. J., 156, 609, 1969.
35. R. E. Schild, G. Neugebauer, J. A. Westphal, Astron. J., 76, 237, 1971.
36. L. A. Milone, Cor. Boll. MAF, 3, 25, 1971.
37. A. Heske, H. J. Wendker, Astron. and Astrophys. Suppl. Ser., 57, 205, 1984.
38. A. Heske, H. J. Wendker, Astron. and Astrophys., 151, 309, 1985.
39. Y. P. Georgelin, Y. M. Georgelin, Astron. and Astrophys., 6, 349, 1970.
40. O. J. Eggen, Astrophys. J., 163, 313, 1971.
41. А. Т. Гарибджанян, К. Г. Гаспарян, Р. Х. Оганесян, Астрофизика, 20, 245, 1984.
42. K.—H. Schmidt, Astron. Nachr., 284, 76, 1958.
43. В. А. Амбарцумян, А. В. Мирзоян, Т. П. Сноу, Астрофизика, 14, 425, 1978.
44. J. Ruprecht, Trans. IAU, 12B, 348, 1966.
45. G. A. H. Walker, S. M. Hodge, Publ. Astron. Soc. Pacif., 80, 290, 1968.