

УДК: 524.45/.47

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЗВЕЗД РАННИХ ТИПОВ И ПЫЛЕВОЙ МАТЕРИИ, ОБНАРУЖЕННЫХ В НАПРАВЛЕНИИ ЗВЕЗДНОГО СКОПЛЕНИЯ NGC 2175

Э.Е.ХАЧИКЯН, Р.Х.ОГАНЕСЯН, Р.А.ЕПРЕМЯН

Поступила 9 июня 2004

По V , $(B-V)$ и $(U-B)$ данным исследовано распределение 120 O-B9-A2 звезд и межзвездной пыли в направлении звездных скоплений NGC2175m и NGC2175s (комплекс S252). Обнаружено десять звездных группировок (ассоциаций), расположенных на расстояниях 410, 720, 1000, 1500, 2200, 3100, 4000, 5200, 7000 и 8100 пк. Три из них, находящиеся на расстоянии 410, 720 и 1000 пк, являются ассоциациями типа B. Остальные семь групп - OB-ассоциации. Они обозначены как Gem B 0.41, Gem B 0.72, Gem B 1.0, Gem OB 1.5, Gem OB 2.2, Gem OB 3.1, Gem OB 4.0, Gem OB 5.2, Gem OB 7.0 и Gem OB 8.1. Поглощение в цвете $V(A_v)$ до звезд №2, 18, 20, 23, 24, 26, 40, 41, 47, 69, 87, 88, 90, 95, 100 и 109 оценивается в размере: $2^m.78$, $4^m.72$, $2^m.69$, $3^m.33$, $2^m.61$, $2^m.86$, $4^m.67$, $6^m.21$, $3^m.14$, $3^m.92$, $2^m.69$, $3^m.04$, $5^m.95$, $5^m.95$, $3^m.20$ и $5^m.66$ соответственно. Для большинства же звезд величина поглощения находится в пределах от $0^m.5$ до $2^m.5$. Такое большое значение поглощения, возможно, обусловлено околозвездным поглощением. Пылевая материя в ассоциациях Gem B 0.41 и Gem B 0.72 распределена неравномерно. Пыль отсутствует в пространстве между ассоциациями. Практически нет пыли внутри самих группировок (ассоциаций), расположенных дальше чем, 1 кпк.

1. *Введение.* Двойное скопление NGC 2175s - NGC 2175m расположено в плоскости Галактики в направлении антицентра и связано с HII-областью и молекулярным комплексом Шарплесс 252 (S252) [1]. Согласно [2], его диаметр равен около 20 пк ($0^{\circ}.5$ в проекции на небесную сферу) и находится в области очагов звездообразования. Уже в работах 1970-75 гг. [3-6] исследования этой области показали, что скопление имеет два ядра. Возраст этих скоплений оценивается в более чем три миллиона лет для NGC 2175s и один миллион лет для NGC 2175m. По оценке ряда исследователей [3,5-7] расстояние до этих скоплений соответственно равно 1.9 и 3.1 кпк.

На основании более точных UBV -данных в [2] определенно утверждается, что оба скопления находятся на одинаковом расстоянии 2.2 ± 0.3 кпк, а сами скопления входят в состав газопылевого и молекулярного комплекса S 252 с HII-зоной.

Нахождение комплекса S252 в области очагов звездообразования, его большая протяженность, обнаружение в его составе двойного скопления наводит нас на предположение о существовании также других физических группировок, в частности, группировок горячих звезд в направлении этого комплекса.

Для решения этого вопроса были использованы V , $(B-V)$ и $(U-B)$ данные из литературных источников [2-7] на площади неба в 1 кв. градус в направлении S 252 ($l=190^\circ$, $b=+0^\circ.6$). В итоге обнаружено 120 звезд ранних спектральных типов ярче $15^m.9$ в V -лучах, список которых приведен в табл.1 (порядковый номер и название звезды).

Таблица 1

СПИСОК ИССЛЕДОВАННЫХ ЗВЕЗД

№ п/п	Звезда	№ п/п	Звезда	№ п/п	Звезда	№ п/п	Звезда
1	LS 20 15	31	NGC2175-32	61	LS20 29	91	NGC2175-135
2	LS 20 16	32	NGC2175-33	62	LS20 30 _{AB}	92	NGC2175-136
3	LS 20 17	33	NGC2175-40	63	HD42 707	93	NGC2175-138
4	LS 20 18	34	NGC2175-41	64	NGC2175-93	94	NGC2175-139
5	LS 20 19	35	NGC2175-43	65	NGC2175-94	95	NGC2175-140
6	LS 20 20	36	NGC2175-44	66	NGC2175-95	96	NGC2175-142
7	LS 20 21	37	NGC2175-45	67	NGC2175-96	97	NGC2175-143
8	LS 20 22a	38	NGC2175-46	68	NGC2175-97	98	NGC2175-145
9	LS 20 22b	39	NGC2175-49	69	NGC2175-98	99	NGC2175-147
10	S 252a	40	NGC2175-50	70	NGC2175-99	100	NGC2175-148
11	LS 20 23	41	NGC2175-53	71	NGC2175-100	101	NGC2175-149
12	LS 20 24	42	NGC2175-54	72	NGC2175-101	102	NGC2175-150
13	NGC2175-1	43	NGC2175-55	73	NGC2175-106	103	NGC2175-151
14	NGC2175-2	44	NGC2175-56	74	NGC2175-107	104	NGC2175-152
15	NGC2175-3	45	NGC2175-57	75	NGC2175-108	105	NGC2175-153
16	NGC2175-4	46	NGC2175-58	76	NGC2175-110	106	NGC2175-154
17	NGC2175-5	47	NGC2175-60	77	NGC2175-112	107	NGC2175-158
18	NGC2175-6	48	NGC2175-61	78	NGC2175-118	108	NGC2175-159
19	NGC2175-7	49	NGC2175-62	79	NGC2175-120	109	NGC2175-160
20	NGC2175-8	50	NGC2175-73	80	NGC2175-122	110	NGC2175-161
21	NGC2175-9	51	NGC2175-74	81	NGC2175-123	111	NGC2175-163
22	HD252464	52	NGC2175-76	82	NGC2175-124	112	NGC2175-164
23	NGC2175-11	53	NGC2175-77	83	NGC2175-125	113	NGC2175-165
24	NGC2175-12	54	NGC2175-78	84	NGC2175-126	114	NGC2175-166
25	NGC2175-15	55	NGC2175-80	85	NGC2175-127	115	NGC2175-167
26	NGC2175-20	56	NGC2175-82	86	NGC2175-129	116	NGC2175-168
27	NGC2175-21	57	LS20 25	87	NGC2175-131	117	NGC2175-169
28	NGC2175-25	58	LS20 26	88	NGC2175-132	118	HD252 381
29	NGC2175-28	59	LS20 27	89	NGC2175-133	119	HD252 382
30	NGC2175-29	60	LS20 28	90	NGC2175-134	120	HD252 409

В настоящей работе представлены результаты исследования пространственного распределения этих звезд и поглощающей материи в этом направлении.

2. Метод исследования и использованный наблюдательный материал. Исследование областей звездных групп выполнено с помощью UBV -данных [2-7], которые позволяют оценить спектральные

классы и классы светимостей звезд и выявить наличие физических группировок звезд данных типов.

Для решения поставленной задачи выполнена двухмерная спектральная МК-классификация на основе известных фотометрических методов [8-12] с использованием для этой цели не зависящих от межзвездного поглощения параметров Q [11] и D [12],

$$Q = (U - B) - 0.72(B - V), \quad (1)$$

$$D = 0.561 + 0.561Q, \quad (2)$$

Имея из наблюдений для каждой исследуемой звезды величины показателей цвета $(B - V)$ и $(U - B)$, можно по (1) и (2) определить величины параметров Q и D , затем, сравнивая полученные численные значения Q и D со значениями Q и D из табл.2 в работе [12], определить спектральные классы и классы светимостей, нормальные показатели цвета $(B - V)_0$, величины избытка цвета $E_{(B-V)}$, а также полное поглощение $A_V = 3.2E_{(B-V)}$ [2] исследуемых звезд. Значения абсолютных звездных величин M_V соответствующих спектральных классов взяты из [13].

Используя значения V , M_V и A_V , определены модули расстояния

Таблица 2

ПАРАМЕТРЫ ИССЛЕДОВАННЫХ ЗВЕЗД

Номер		Sp [MK]	$E_{(B-V)}$	$V - M_V$	A_V
группы	звезды				
1	2	3	4	5	
I	12	B3IV	0.38	9.14	1.22
	18	B8.5V	1.48	13.09	4.72
	63	B7.5-B8IV-V	0.49	8.94	1.57
	118	B7-V7.5V	0.55	10.24	1.76
II	19	B9III-IV	0.16	9.77	0.51
	36	B7.5-B8V	0.53	11.07	1.70
	37	B8V	0.60	10.92	1.92
	40	B7IV	1.46	14.29	4.67
	45	B8-B8.5IV-V	0.75	11.77	2.40
	101	A2V	0.50	10.97	1.60
III	13	B7V	0.53	11.54	1.70
	22	B7.5-B8IV	0.23	10.61	0.74
	28	B8V	0.47	11.70	1.50
	35	B2.5III-IV	0.32	11.07	1.01
	67	B7.5IV	0.67	12.46	2.16
	107	B9.5V	0.62	11.82	1.98
IV	43	B6.5IV-V	0.42	12.53	1.33
	47	B7-B7.5III-IV	0.98	14.22	3.14
	48	B8III	0.65	12.74	2.08
	49	B9.5-A0IV	0.39	11.78	1.25
	57	B2-B2.5IV	0.38	12.35	1.23
	61	B1.5V	0.50	12.47	1.60

Таблица 2 (продолжение)

1		2	3	4	5
	64	A0.5-A1V	0.25	11.48	0.80
	83	B8IV	0.63	12.71	2.02
	85	A0.5V	0.34	11.70	1.09
	88	B7.5-B8V	0.95	14.15	3.04
	94	B5.5V	0.47	12.56	1.50
	95	B0V	1.86	17.01	5.95
	98	A0.5III-IV	0.30	12.15	0.96
	110	B8.5IV-V	0.49	12.28	1.55
	112	B8.5V	0.37	12.02	1.18
V	2	B0V	0.87	14.80	2.78
	3	B2.5V	0.56	13.84	1.79
	5	O6.5V	0.39	12.95	1.25
	8	B1.5III	0.72	14.33	2.29
	11	B2IV	0.71	14.11	2.27
	16	B2.5III	0.72	14.18	2.30
	27	B8V	0.53	13.78	1.70
	33	B5.5-B6V	0.70	13.89	2.26
	34	B4.5-B5V	0.74	13.85	2.35
	39	B6.5V	0.63	13.80	2.03
	42	B7-B7.5V	0.60	13.17	1.92
	44	B6-B6.5IV-V	0.73	13.87	2.34
	51	B6.5-B7IV	0.80	14.02	2.56
	52	B5V	0.66	13.77	2.11
	53	B8-B8.5V	0.39	12.64	1.25
	55	B8-B8.5V	0.75	14.09	2.40
	59	B1.5V	0.65	13.89	2.08
	60	B2.5IV	0.56	13.56	1.79
	62	B1.5-B2IV-V	0.73	13.96	2.34
	68	B4.5V	0.39	13.18	1.25
	71	A0III	0.31	13.12	0.99
	72	B9.5III	0.55	13.06	1.74
	75	B9-B9.5V	0.18	12.44	0.58
	76	B8-B8.5V	0.70	14.04	2.24
	78	A0III-IV	0.26	12.27	0.83
	80	B9.5V	0.34	12.79	1.07
	81	B8-B8.5V	0.56	13.40	1.79
	84	B9-B9.5IV	0.63	14.04	2.02
	86	A0.5III-IV	0.27	12.78	0.86
	87	B9V	0.84	14.59	2.69
	91	B8.5IV-V	0.62	13.30	1.98
	96	B9-B9III-IV	0.29	12.59	0.93
	97	B8-B8.5IV-V	0.61	13.81	1.95
	99	B7-B7.5V	0.45	13.56	1.44
	102	A2III	0.26	12.32	0.83
	104	B9IV	0.60	13.70	1.92
	108	B8IV-V	0.47	12.94	1.50
	115	B6.5-B7III	0.54	13.64	1.72
	116	B8-B8.5III	0.47	13.14	1.50
	119	B6III	0.36	12.57	1.15
	120	B3IV	0.17	12.00	0.54

Таблица 2 (окончание)

1		2	3	4	5
VI	7	B1-B1.5IV	0.62	14.29	1.98
	9	B2III	0.71	14.73	2.27
	20	B3V	0.84	15.18	2.69
	23	B4V	1.04	15.86	3.33
	24	B9.5III	0.82	14.88	2.61
	29	B8V	0.55	14.14	1.76
	38	B7.5-B8IV	0.65	14.56	2.08
	46	B8-B8.5III	0.50	14.28	1.60
	50	B7-B7.5V	0.70	14.80	2.24
	58	B1.5IV-V	0.41	13.48	1.31
	65	A2III	0.23	13.36	0.74
	70	B6-B6.5V	0.56	14.11	1.78
	73	B4.5III-IV	0.55	13.97	1.74
	74	B4.5IV-V	0.58	14.41	1.86
	77	B1.5V	0.75	15.10	2.40
	82	A0-B9.5III-IV	0.80	15.23	2.56
	89	A0IV-V	0.40	13.83	1.28
	105	B9.5-A0IV	0.50	13.90	1.60
	106	B8.5V	0.55	13.92	1.74
	111	B5V	0.53	14.00	1.70
	113	A0.5III	0.48	14.06	1.54
	117	B6-B6.5IV	0.63	14.27	2.02
VII	1	B2.5IV	0.68	15.04	2.18
	4	B1.5-B2IV-V	0.45	14.73	1.42
	6	O9.5V	0.49	14.59	1.55
	10	O9.25-B0V	0.69	15.25	2.21
	14	B3IV	0.60	15.03	1.92
	15	B5III-IV	0.55	14.69	1.84
	25	B2.5IV	0.78	15.51	2.50
	26	B4.5-B5III	0.89	16.06	2.86
	30	B3IV-V	0.76	15.72	2.43
	32	B5III-IV	0.48	14.58	1.55
	54	B4.5IV-V	0.59	14.75	1.89
	56	B4.5-B5V	0.71	15.13	2.29
	79	B8.5III	0.25	13.67	0.78
	103	B3.5IV	0.36	14.10	1.15
	114	B4IV	0.51	14.50	1.63
VIII	17	B3III	0.64	15.52	2.05
	31	B4III	0.67	15.65	2.14
	92	B4.5-B5III	0.44	15.20	1.41
IX	66	B9II	0.62	16.13	1.98
	69	O9.5V	1.23	18.17	3.92
	100	B5IV	1.00	17.46	3.20
X	21	B1-B1.5V	1.00	17.79	3.20
	90	O6V	1.86	20.36	5.95
	93	B4.5IV-V	0.85	17.34	2.72
	109	O9.5V	1.77	20.19	5.66
	41	B6IV-V	1.94	11.79	6.21

$(V_0 - M_V)$ и $(V - M_V)$ и расстояние по известной формуле $\log d = 0.2[(V_0 - M_V) + 5]$ для каждой из исследуемых звезд.

В табл.2 последовательно приведены вышеотмеченные значения Sp (МК), $E_{(B-V)}$, $V - M_V$, A_V .

3. Пространственное распределение звезд в направлении S 252.

С помощью приведенных в табл.2 значений $E_{(B-V)}$ и $(V - M_V)$ построен график переменной экстинкции (рис.1) согласно соотношениям

$$(V - M_V) = (V_0 - M_V) + A_V \quad (3)$$

или

$$(V - M_V) = (V_0 - M_V) + 3.2 E_{(B-V)}. \quad (4)$$

На рис.1 ясно выделяются 10 отдельных группировок звезд с угловым коэффициентом 3.2, пересечение которых с осью ординат указывает на соответствующие модули расстояний звезд данной группы. Сами группы

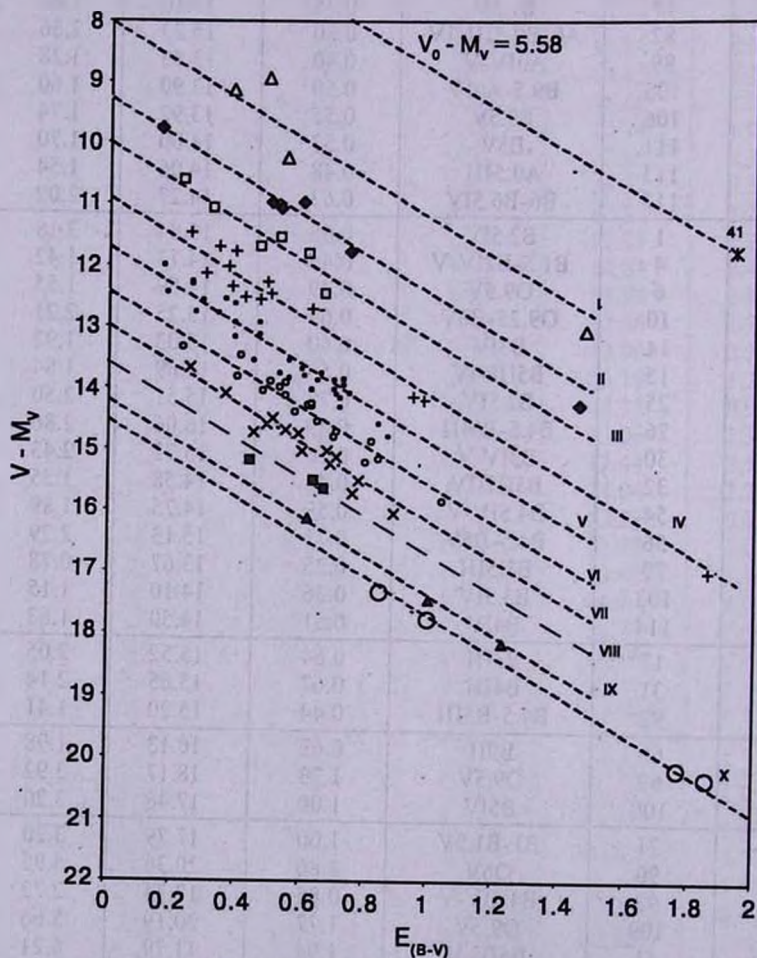


Рис.1. График переменной экстинкции

обозначены римскими цифрами I-X. Группы, члены которых обозначены различными знаками, расположены на расстояниях приблизительно 410, 720, 1000, 1500, 2200, 3100, 4000, 5200, 7000 и 8100 пк.

В состав первой группы входят 4 звезды спектрального класса от B3 до B8.5 (см. табл.2). Среднее расстояние этой группы равно около 410 пк, а средний модуль расстояния равен $8^m.04$. Дисперсия модулей расстояний членов этой группы небольшая - всего $\pm 0^m.3$, а дисперсия расстояний ± 60 пк. Группировка занимает область диаметром ~ 7 пк и, согласно классификации в [14,15], может быть причислена к звездным скоплениям типа В и, возможно, является В - ассоциацией.

В состав второй группы (с расстоянием ~ 720 пк) входят шесть звезд, спектральные классы которых находятся в пределах от B7 до B9 и A2. Дисперсия модулей расстояний членов второй группы $\sigma = \pm 0^m.15$. Согласно [14,15], эта группа представляет собой звездную ассоциацию типа В. Эта ассоциация (группа) с расстоянием 720 пк на небе занимает область диаметром ~ 13 пк.

Следующая группа, состоящая из шести звезд спектрального класса от B2.5 до B9, находится на расстоянии около 1000 пк. Дисперсия модулей расстояний членов этой группы небольшая - всего $\pm 0^m.2$. Судя по спектральным классам членов этой группы, она, очевидно, представляет собой звездную ассоциацию типа В [14,15]. Данная группа на небе занимает область ~ 17 пк.

Все три группировки располагаются в местном рукаве ($l = 190^\circ$, $b = 0^\circ.6$) и, возможно, входят в состав пояса Гулда. По-видимому, третья группировка является одной из наиболее далеких группировок местного рукава.

В состав четвертой группы входят 15 звезд. Средний модуль расстояния этой группы равен $10^m.91 \pm 0^m.23$, а расстояние $d = 1500 \pm 160$ пк. Три звезды (№95, 61 и 57) группы имеют спектральные типы B0.5, B1.5 и B2-B2.5, а остальные 12 звезд принадлежат сравнительно поздним типам от B5.5 до A0.5-A1. По-видимому, эта группа может представлять собой звездную ассоциацию типа OB [14,15]. Группа занимает область диаметром 26 пк.

41 звезда входит в состав пятой группы, находящейся на расстоянии около 2200 ± 230 пк ($V_0 - M_v = 11^m.75 \pm 0^m.24$), что хорошо согласуется с оценкой 2.2 ± 0.3 кпк [2]. Из табл.2 видно, что 9 звезд из этой группы имеют очень ранний спектральный класс O6.5 (№5), B0 (№2), B1.5 (№8 и 59), B1.5-B2 (№62), B2 (№11), B2.5 (№3, 16 и 60), из которых 6 звезд (№2, 3, 5, 8, 11 и 16) являются членами скоплений NGC 2175s и NGC 2175m. Диаметр группы равен 40 пк. Поэтому данная группа представляет собой звездную ассоциацию типа OB.

Отметим также, что из 41 звезды 29 входят в состав большого

скопления NGC2175m с расстоянием 2.15 кпк, а 12 - в состав небольшого скопления NGC 2175s с расстоянием 2.33 кпк.

Достаточно определенно выделяются еще две группировки (VI и VII), состоящие из 22 и 15 звезд соответственно.

В состав шестой группы входят звезды, спектральные типы которых находятся в пределах от B1-B1.5 до A2. В этой группе имеются три звезды с ранним спектральным классом B1-B1.5 (№7), B1.5 (№58) и B2 (№9). По-видимому, эта группа является звездной ассоциацией типа OB с модулем расстояния $V_o - M_v = 12^m.43 \pm 0.17$ и на расстоянии 3.06 ± 0.24 кпк. На небе эта группа занимает область диаметром около 53 пк.

В составе VII группы из 15 звезд три звезды имеют ранний спектральный тип: O9.5 (№6), O9.25-BO (№10), B1.5-B2 (№4). Следовательно, данная группа, возможно, является звездной ассоциацией типа OB, находящейся на расстоянии 4.0 ± 0.3 кпк (с модулем расстояния $(V_o - M_v) = 13^m.01 \pm 0^m.16$). На небе она занимает область диаметром 70 пк.

Остальные 10 звезд входят в состав трех далеких группировок (VIII, IX и X), расположенных на следующих расстояниях; $d = 5.12 \pm 0.4$, 7 ± 0.2 и 8.1 ± 0.33 кпк. Модули расстояний $(V_o - M_v)$ этих группировок соответственно равны $13^m.6 \pm 0^m.17$, $14^m.22 \pm 0^m.06$ и $14^m.54 \pm 0^m.09$.

В восьмую группировку входят три звезды, спектральные классы которых принадлежат к типам B1-B1.5, B4 и B5 соответственно. Так как одна из этих звезд (№17) имеет спектральный тип B1-B1.5 IV, то данная группа может рассматриваться как звездная ассоциация типа OB. Эта группа находится на расстоянии 5200 ± 400 пк и на небе занимает область диаметром около 90 пк.

В состав девятой группы также входят 3 звезды спектрального класса B9 II (№66), O9.5 V (№69) и B5 IV (№100), поэтому данная группа, возможно, является ядром звездной ассоциации, или эти звезды являются яркими членами звездной ассоциации типа OB, находящейся на расстоянии 7 кпк и занимающей на небе область около 120 пк.

В состав десятой группы входят четыре звезды, имеющие спектральные типы O6V (№90), O9.5V (№109), B1-B1.5 V (№21) и B 4.5 IV-V (№93). Поэтому данная группа также может быть ядром звездной ассоциации типа OB. Дисперсия модулей расстояний членов этой группы небольшая, всего $\pm 0^m.09$, а дисперсия расстояний ± 0.33 кпк. На небе она занимает область около 140 пк.

В соответствии с предложенной в [16] новой системой обозначений (звездные ассоциации обозначаются не порядковым номером в данном созвездии, а расстоянием, выраженным в килопарсеках) обнаруженные нами ассоциации обозначены как Gem B0.41, Gem B0.72, Gem B1.0, Gem OB1.52, Gem OB2.22, Gem OB3.1, Gem OB4.0, Gem OB5.2, Gem

OB7.0 и Gem OB8.1.

3. *Пространственное распределение пылевой материи.* Просмотр графика переменной экстинкции (рис.1), на котором представлено распределение звезд в различных группах, позволяет сделать определенные выводы о наличии пылевой материи в направлении комплекса S 252.

Явно бросаются в глаза следующие интересные факты, говорящие о том, что распределение поглощающей материи в исследуемом направлении неравномерное. Значения поглощения (A_v) некоторых звезд, находящихся в одной группе и, следовательно, на одинаковых расстояниях, резко различаются по величине. С другой стороны, наоборот, имеются звезды, которые находятся на разных расстояниях от нас и также показывают большое различие в поглощении с той лишь разницей, что у далеких звезд поглощение значительно меньше, чем у близких. Приведем конкретные примеры.

В первой группе звезда №18 имеет поглощение $A_v = 4^m.72$, в то время как три другие звезды этой группы в среднем имеют поглощение, равное $1^m.51$.

Во второй группе наибольшее поглощение имеет звезда №40 ($A_v = 4^m.67$), а у остальных пяти звезд поглощение явно меньше и в среднем составляет $1^m.55$.

В четвертой группе три звезды №47 ($A_v = 3^m.14$), №88 ($A_v = 3^m.04$) и №95 ($A_v = 5^m.95$) показывают поглощение сравнительно большее, чем остальные звезды, величина поглощения которых находится в пределах от $0^m.8$ до $2^m.1$.

В девятой группе звезда №66 имеет сравнительно меньшее поглощение ($A_v = 1^m.98$), в то время как другие две звезды этой группы - номер 69 и 100 - показывают поглощение соответственно $3^m.94$ и $3^m.2$.

Наконец, в десятой группе две звезды (№90 и №109) имеют поглощение соответственно $A_v = 5^m.95$ и $A_v = 5^m.66$, а две другие звезды (№21 и №93) - $3^m.2$ и $2^m.72$.

Рассмотрим теперь те случаи, когда находящиеся непосредственно рядом (в проекции на небесную сферу) звезды имеют значительное различие в поглощении. При этом, как ни странно, ближайшие звезды имеют значительно большее поглощение, чем далекие. Приведем примеры.

Звезда №18, находящаяся на расстоянии всего 470 пк, имеет поглощение $4^m.72$, в то время как звезды №13, 20, 24, 28 и 29, находящиеся в непосредственной близости от нее, имеют соответственно $A_v = 1^m.7$, $2^m.7$, $2^m.6$, $1^m.5$ и $1^m.8$, а расстояния до них соответственно равны: 930, 3150, 2840, 1100 и 3000 пк.

Звезда №40, находящаяся на расстоянии всего 750 пк, имеет поглощение $A_v = 4^m.67$, в то время как звезды с номерами 6, 27, 35, 36,

39, 99 и 117, находящиеся в непосредственной близости от нее, имеют соответственно $A_v = 1^m.55$, $1^m.7$, $1^m.0$, $1^m.7$, $2^m.0$, $1^m.4$ и $2^m.0$, а их расстояния равны 4050, 2610, 1030, 750, 2260, 2650 и 2840 пк.

Звезды №47, 88 и 95, находящиеся соответственно на расстояниях 1640, 1670 и 1620 пк, имеют поглощение $A_v = 3^m.14$, $3^m.04$ и $5^m.95$, в то время как звезды №3, 4, 6, 48, 50 и 117, находящиеся в непосредственной близости от звезды №47, имеют поглощение $A_v = 1^m.8$, $1^m.4$, $1^m.55$, $2^m.10$, $2^m.24$ и $1^m.17$, а расстояния до них соответственно равны 2570, 4590, 4050, 2240, 3250 и 2840 пк.

В непосредственной близости от звезды №88 с расстоянием 1640 пк находятся звезды №3, 4, 84 и 93 и имеют поглощение $A_v = 1^m.8$, $1^m.4$, $2^m.0$ и $2^m.7$, а расстояния до них соответственно равны 2570, 4590, 2540 и 8390 пк.

В непосредственной близости от звезды №95 ($A_v = 5^m.95$, расстояние - 1620 пк) находятся звезды с номерами 5, 10, 39 и 117 и имеют поглощение $A_v = 1^m.25$, $2^m.21$, $2^m.03$ и $2^m.02$, в то время как расстояния до них соответственно равны 2190, 4050, 2260 и 2840 пк.

Поглощение у звезды №90 ($A_v = 5^m.95$), находящейся на расстоянии около 7600 пк, как и у звезды №109 ($A_v = 5^m.66$, расстояние 8000 пк), больше, чем у звезд №93 ($A_v = 2^m.72$, расстояние 8390 пк) и №21 ($A_v = 3^m.20$, расстояние 8280 пк), находящихся рядом с ними. Отметим, что все четыре звезды принадлежат одной и той же группе номер X.

Звезда №2 имеет поглощение $A_v = 2^m.54$ и ее расстояние 2540 пк. А находящиеся вблизи ее звезды №74, 79, 92, и 93 имеют соответственно поглощение $1^m.86$, $0^m.78$, $1^m.41$ и $2^m.72$ и находятся дальше, чем №2 ($d = 3240$, 3780, 5780 и 8390 пк).

Звезда №87 имеет поглощение $A_v = 2^m.69$ и расстояние 2400 пк, рядом находящиеся звезды №86, 89 и 92 имеют соответственно $A_v = 0^m.86$, $1^m.28$ и $1^m.41$. Расстояния до них равны 2420, 3240 и 5780 пк.

Звезда №23 имеет поглощение $A_v = 3^m.33$ и расстояние 3210 пк, рядом находящиеся звезды №17, 31 и 32 имеют соответственно $A_v = 2^m.05$, $2^m.14$ и $1^m.55$. А расстояния до них 4940, 5030 и 4040 пк.

Звезда №26 имеет поглощение $A_v = 2^m.86$ и расстояние 4360 пк, рядом находящиеся звезды №4, 6, 21, 92 и 93 имеют соответственно $A_v = 1^m.42$, $1^m.55$, $3^m.20$, $1^m.41$ и $2^m.72$, а расстояния - 4590, 4050, 8280, 5730 и 8390 пк.

Звезда №20 имеет поглощение $A_v = 2^m.69$ и расстояние 3150 пк, рядом находящиеся звезды №14, 15, 17, 31 и 32 имеют соответственно $A_v = 1^m.92$, $1^m.84$, $2^m.05$, $2^m.14$ и $1^m.55$. Расстояния - 4190, 3720, 4940, 5030 и 4040 пк.

Звезда №24 имеет поглощение $A_v = 2^m.61$ и расстояние 2840 пк, а

рядом находящиеся звезды №14, 15 и 114 имеют соответственно $A_v = 1^m.92$, $1^m.84$ и $1^m.6$, расстояния - 4190, 3720 и 3750 пк.

Удивительные данные получены для звезды №41 = NGC 2175-53, которая не входит ни в одну из групп и является просто звездой фона. Из рис.1 видно, что она находится на расстоянии всего 130 пк и имеет самое большое поглощение среди 120 звезд - $A_v = 6^m.21$. Она расположена на небе в соседстве со звездами №5, 42, 43, 44, 56, 89, 92 и 119, расстояние до которых меняется от 1800 до 2400 пк, а их поглощение - от $1^m.15$ до $2^m.34$. Если межзвездное поглощение этих звезд пересчитать соответственно для расстояния звезды №41 (см. [17]), то среднее межзвездное поглощение для нее будет равно $0^m.12$. Следовательно, если исключить таким образом определенное межзвездное поглощение для звезды №41, то ее ОЗПМ окажется равным более шести величин!

Таким же способом можно рассчитать поглощение ОЗПМ и для остальных звезд. Подсчеты дают следующие результаты: наибольшее значение поглощения имеют звезды: №18 - $4^m.2$; №40 - $4^m.18$; №90 - $3^m.48$; №95 - $4^m.85$; №109 - $2^m.57$.

Эти данные, с одной стороны, не согласуются с принятыми в литературе данными о поглощении пылевой материи в Галактике. Известно, что распределение поглощающей пылевой материи имеет клочковатую структуру (Амбарцумян и Горделадзе [18]) и величина поглощения одного облака в среднем равна $0^m.25$ на килопарсек (Амбарцумян [19,20]). С другой стороны, известно, что в Галактике наблюдаются также облака очень малых размеров, дающих ослабление от $1^m.5$ до $5^m.0$ и даже 10^m (Мартынов [21]). Они носят название *глобулы* с размерами всего лишь до 0.5 пк.

Для объяснения наших результатов по обнаружению ОЗПМ для некоторых вышеотмеченных звезд (в частности для звезды номер 41) можно предположить два варианта: либо на них проектируется глобула, что маловероятно, либо излучение этих звезд ослаблено непосредственно генетически связанной с ними околозвездной пылевой материей.

Для остальных же звезд поглощение ОЗПМ равно: для №2 - $2^m.04$; №20 - $1^m.32$; №23 - $2^m.04$; №24 - $1^m.30$; №26 - $1^m.59$; №47 - $2^m.12$; №69 - $1^m.59$; №87 - $1^m.89$; №88 - $2^m.15$ и для №100 - $1^m.47$.

Таким образом, у вышеуказанных звезд наблюдаемое поглощение излучения обусловлено как межзвездной, так и околозвездной пылевой материей.

5. Заключение. Исследование распределения 120 звезд спектральных классов О-В-А2 в области звездного скопления NGC2175 размером 1 кв. градус дает нам право сделать следующие выводы:

- В данном направлении обнаружено десять звездных ассоциаций (группировок). Три из них определенно являются ассоциациями типа

В, а семь - типа ОВ, которые расположены на расстояниях 410, 720, 1000, 1500, 2220, 3100, 4000, 5200, 7000 и 8100 пк.

- Звездные скопления NGC 2175m и NGC 2175s входят в состав ассоциации Gem OB 2.22 и находятся на одинаковых расстояниях.

- Пылевая материя в ассоциациях распределена неравномерно и клочковато. В пространстве между ассоциациями пыль практически отсутствует.

- Поглощение звезд в группировках, от первой до восьмой, находится в основном в пределах от $0^m.5$ до $2^m.4$. Это означает, что поглощение во всех этих областях (группировках) обусловлено пылевым облаком, расположенным на расстоянии не более 720 пк.

- Практически нет пыли в пространстве тех звездных группировок, которые находятся дальше 720 пк, т.е. пыль отсутствует в ассоциациях, находящихся на расстояниях от 1000 до 5200 пк. Это следует из того факта, что у звезд №17, 31, 66 и 92, расположенных на расстоянии от 5.2 до 7 кпк, поглощение A_v почти такое же (от $1^m.4$ до $2^m.7$), как и у звезд двух близких ассоциаций ($d=0.41$ и 0.72 кпк, а $A_v=1^m.2-2^m.4$).

- Необычно большое поглощение ($6^m.21$) наблюдается у звезды №41 = NGC 2175-53, расположенной на относительно близком от нас расстоянии - всего 130 пк.

- Предполагается, что у 16 звезд (№2, 18, 20, 23, 24, 26, 40, 41, 47, 69, 87, 88, 90, 95, 100 и 109) наблюдается сравнительно большое поглощение ОПЗМ в цвете V ($A_v=2^m.04, 4^m.20, 1^m.32, 2^m.04, 1^m.30, 1^m.59, 4^m.18, 6^m.12, 2^m.12, 1^m.59, 1^m.89, 2^m.15, 3^m.48, 4^m.85, 1^m.47$ и $2^m.57$ соответственно).

Приведенные в этой работе результаты подтверждают представление, что Солнечная система находится недалеко от одного из рукавов нашей Галактики, а, возможно, и в самом рукаве.

Бюраканская астрофизическая обсерватория им. В.А Амбарцумяна,
Армения, e-mail khache@bao.sci.am

THE DISTRIBUTION OF EARLY TYPE STARS IN THE DIRECTION OF STELLAR GLUSTER NGC 2175

E.YE.KHACHIKIAN, R.Kh.HOVHANESSIAN, R.A.EPREMIAN

On the base of V , $(B-V)$ and $(U-B)$ data the distribution of 120 stars of early spectral classes and absorbing matter in the direction of the stellar clusters NGC 2175m and NGC 2175s (the complex S 252) is studied. Ten groups of stars (stellar associations) are detected at the distances 410, 720,

1000, 1500, 2200, 3100, 4000, 5200, 7000 and 8100 pc. The three of them turned out to be B - associations situated at the distances of 410, 720 and 1000 pc. The other seven are OB associations. These ten associations were named as Gem B 0.41, Gem B 0.72, Gem B 1.0, Gem OB 1.5, Gem 2.2, Gem OB 3.1, Gem OB4.0, Gem OB 5.2, Gem OB7.0 and Gem OB 8.1. The estimated absorption in the V colour (A_v) for the stars №2, 18, 20, 23, 24, 26, 40, 41, 47, 69, 87, 88, 90, 95, 100 and 109 are equal $2^m.78$, $4^m.72$, $2^m.69$, $3^m.33$, $2^m.61$, $2^m.86$, $4^m.67$, $6^m.21$, $3^m.14$, $3^m.92$, $2^m.69$, $3^m.04$, $5^m.95$, $5^m.95$, $3^m.20$ and $5^m.66$ accordingly. For the majority of the stars the estimated absorption is changed between $0^m.5$ up to $2^m.5$. The dust in the nearby associations Gem B 0.41 and Gem B 0.72 is distributed nonuniformly. Dust matter is absent in the space between associations. Practically the dust in the inner region of associations farther than 1 kpc has been not detected.

Key words: (*Galaxy*): open clusters and associations: individual: NGC 2175

ЛИТЕРАТУРА

1. S.Sharpless, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, **4**, 257, 1959.
2. L.K.Haikala, *Astron. Astrophys.*, **294**, 89, 1995.
3. U.Haug, *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, **1**, 35, 1970.
4. S.Pismis, *Bull. Observ. Ton. Y. Tac.*, **5**, 219, 1970.
5. R.Garnier, M.C.Lortet-Zuckermann, *Astron. Astrophys.*, **14**, 408, 1971.
6. G.L.Grasdelen, L.Carrasco, *Astron. Astrophys.*, **43**, 259, 1975.
7. J.C.Mermilliod, M.Mermilliod, *Catalog of Mean UBV Data on Stars*, Springer-Verlag-New York, Inc., 1994.
8. H.L.Jonson, W.W.Morgan, *Astrophys. J.*, **114**, 522, 1951; **117**, 313, 1953.
9. W.W.Morgan, D.L.Harris, H.L.Johnson, *Astrophys. J.*, **118**, 92, 1953.
10. H.L.Johnson, W.W.Morgan, *Astrophys. J.*, **122**, 142, 1955.
11. В.Стражис, Многоцветная фотометрия звезд, Моклас, Вильнюс, 1977.
12. Р.Х.Оганесян, *Астрофизика*, **47**, 589, 2004.
13. D.M.Gottlieb, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, **38**, 287, 1978.
14. Б.Е.Маркарян, *Сообщ. Бюраканской обсерв.*, **5**, 3, 1950.
15. Г.М.Товмасын, *Астрофизика*, **35**, 373, 1991.
16. Н.М.Товмассян, Р.Х.Новханнессян, Р.А.Епремян, D.Huguenin, *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, **100**, 501, 1993.
17. Р.Х.Оганесян, Р.А.Епремян, *Астрофизика*, **41**, 409, 1998.
18. В.А.Амбарцумян, Ш.Г.Горделадзе, *Бюлл. Абастум. астрофиз. обсерв.*, **2**, 37, 1938.
19. V.A.Ambartsumian, *Transaction, IAU*, **7**, 452, 1950.
20. В.А.Амбарцумян, *Бюлл. Абастум. астрофиз. обсерв.*, **4**, 17, 1940.
21. Д.Я.Мартынов, *Курс общей астрофизики*, Наука, М., 1988.