

Л. В. Мирзоян

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ О-В ЗВЕЗД В АССОЦИАЦИИ ПЕРСЕЙ I

В работе автора [1] было показано, что в синтетической „ассоциации“, построенной суперпозицией всех подсистем звездных ассоциаций вокруг ядер этих систем, среднее распределение парциальной плотности О-В1 звезд $\sim d(r)$ можно представить, в первом приближении законом $\sim r^{-3}$, где r — расстояние от центра этой „ассоциации“.

При более точном приближении, однако, оказалось, что распределение звездной плотности вокруг ядер не может быть представлено единым законом вида r^{-n} . Показатель n , в действительности, является возрастающей функцией от расстояния, изменяясь от 2 в окрестности центра, до 4 на расстоянии 0.3—0.4 кпс.

Поэтому, исходя из того, что в ближайших окрестностях ядра n стремится к 2, распределение пространственной звездной плотности вокруг него, было представлено „гиперболическим“ законом:

$$(\lg d)^2 = (2 \lg r - a)^2 - b^2, \quad (1)$$

где a и b — постоянные. Асимптота этой гиперболы в первом квадранте соответствует закону $d(r) \sim r^{-2}$.

Для проверки этого вывода на примере отдельной ассоциации ниже выведен закон распределения звездной плотности в одной из хорошо изученных ассоциаций: в весьма богатой радиоизиотами звездами ассоциации вокруг двойного звездного скопления η и γ Персея (Персей I) [2—5].

Выбор этой ассоциации обусловлен еще одним, весьма важным обстоятельством. Формирование звезд в этой ассоциации, начавшееся около $15 \cdot 10^6$ лет назад, продолжается и в настоящее время [5]. Поэтому и в случае этой, от-

дельной ассоциации, можно ожидать непрерывное распределение звездной плотности, как в случае синтетической „ассоциации“ [1].

Центры звездных скоплений, являющихся ядрами ассоциации Персей I, имеют следующие координаты (1950) [6]:

	α	δ
NGC 869	02 ^h 15 ^m 3	-56°55'
NGC 884	02 18.9	56 53

Так как расстояние между ядрами мало по сравнению с диаметром ассоциации, для простоты за центр звездной ассоциации Персей I, принята точка с координатами:

$$\alpha = 02^h17^m2 \text{ и } \delta = -56^{\circ}54',$$

расположенная между ядрами ассоциации.

Распределение звезд вокруг этого центра в проекции на небесной сфере однозначно определяет закон распределения звезд в ассоциации.

Согласно известным данным, в круг радиуса 200' с центром в указанной точке, попадает 116 звезд спектральных классов O-B5. Из них 88 содержатся в неопубликованном списке звезд-членов ассоциации Персей I, составленном Б. Е. Маркаряном [3] (43 из этих звезд содержатся также в списке членов ассоциации Джонсона и Хильтнера [4]), 14 взяты дополнительно из списка [4] и еще 14 из каталога О-В звезд Хильтнера [7].

Список всех этих звезд приведен в виде таблицы в приложении к настоящей статье, а их распределение на небесной сфере представлено на рис. 1. В этой таблице последовательно даны: порядковый номер, номер по HD, BD, MWC или по каталогу Хильтнера [7], координаты для эпохи 1900.0, спектральный класс, визуальная звездная величина, радиальная скорость [8] и литературные источники.

Звездные величины и модули расстояний $m-M$ по [3], набраны курсивом*.

* Сравнение $m-M$ по [4, 7] с данными [3] для 39 общих звезд показало, что последние, в среднем, на 0^m7 меньше первых. С помощью этой поправки модули расстояний, заимствованные из [3], приведены к системе [4, 7].

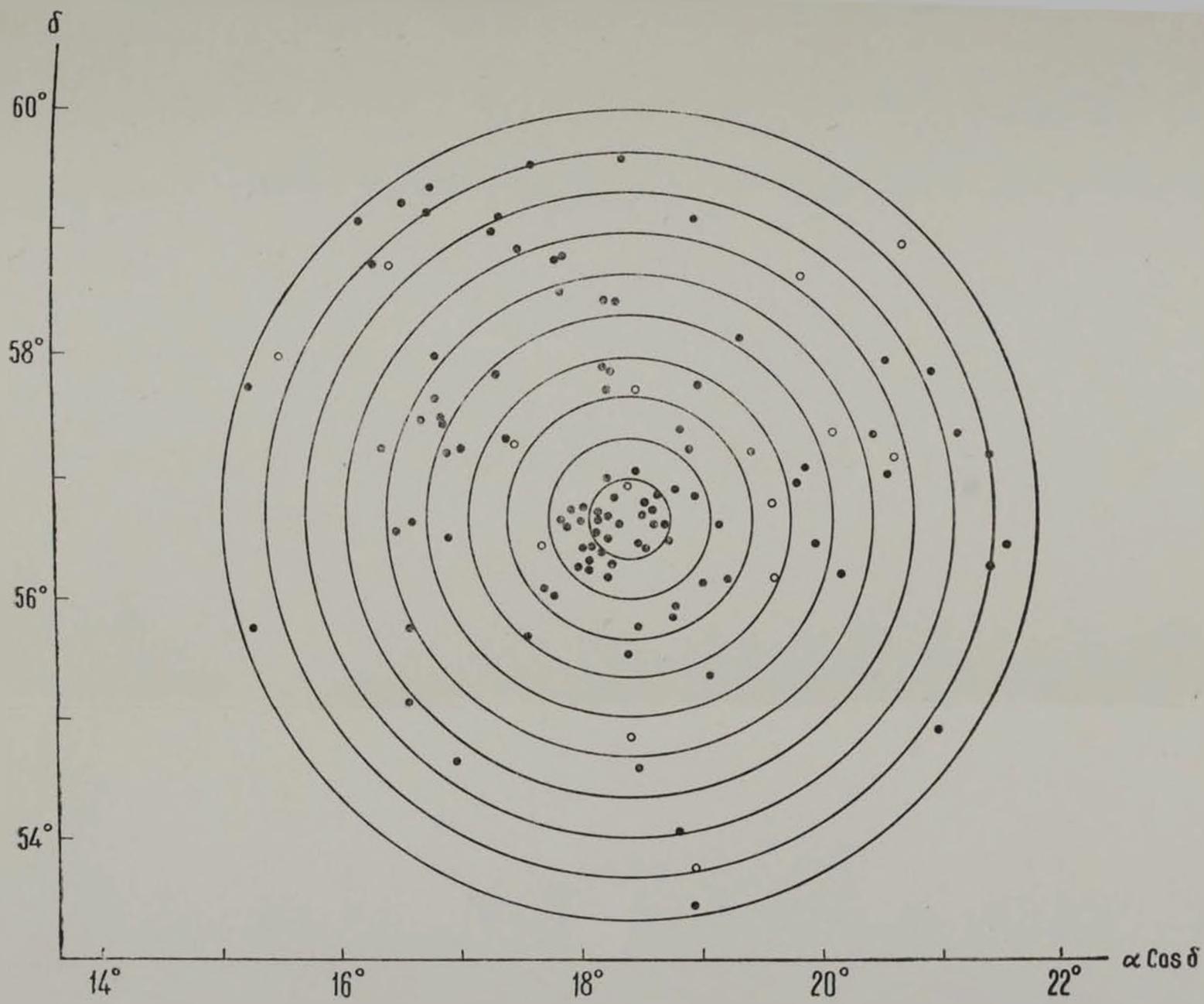


Рис. 1. Распределение О-В звезд в области ассоциации Персей I. Чёрными кружками отмечены звезды с $m - M = 10^m 6 - 12^m 6$.

Ч. 1. О-В звезды с $m - M = 10^m 6 - 12^m 6$. Их группировка в центре ассоциации неизвестна, но в то же время звезды с $m - M = 10^m 6 - 12^m 6$.

На рис. 2 графически представлено распределение всех звезд, включенных в этот список по модулю расстояния.

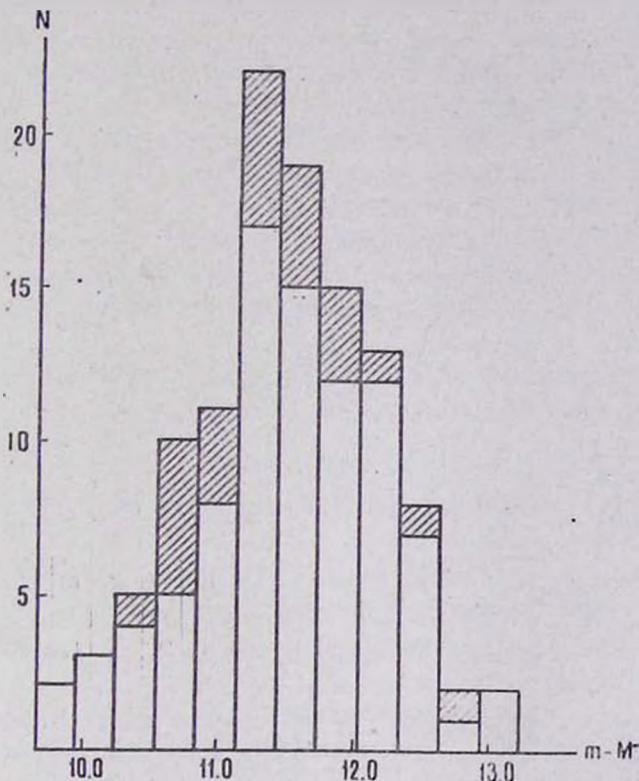


Рис. 2. Распределение О-В звезд в области ассоциации Персеи I по модулю расстояния. Заштрихованные площади соответствуют звездам, $m - M$ которых взяты по [3].

Նկ. 2. Պերսի 1 ասոցիացիոն միուլյան Օ-Վ աստղերի բաշխումը ըստ հեռավորության մողութիւն Ստվերադեզած միուլյաները համապատասխանում են այն աստղերին, որոնց համար $(m - M)$ -ը վերցված է ըստ [3]-ի:

Средний модуль расстояния оказывается равным 11^т5 по всем 112 звездам с известными $m - M$ и 11^т6 после исключения из рассмотрения звезд, находящихся в крыльях распределения по $m - M$ ($m - M < 10.6$ или > 12.6).

С большой вероятностью можно считать, что все звезды

ды приведенного списка, модули расстояний которых находятся в интервале $10^{\text{m}}6$ — $12^{\text{m}}6$, входят в состав звездной ассоциации Персей I. Средняя радиальная скорость звездной ассоциации, вычисленная по 38 звездам с модулями расстояния в этом интервале и с известными радиальными скоростями, равна -40.7 км/сек.

Скорость расширения звездной ассоциации Персей I, выведенная из радиальных скоростей всех 38 звезд по формуле $V = 2 |V_r|$ [5], оказалась равной 15 км/сек. Исключение из рассмотрения радиальных скоростей 4 звезд класса О снижает эту скорость до 12.7 км/сек. Динамический возраст ассоциации, соответствующий этим оценкам, составляет $\sim 10^7$ лет.

Распределение звезд нашего списка по спектрам характеризуется табл. 1. Средний спектральный класс B0.5.

Таблица 1

Спектр	O	O5	O5.5	O6	O8	O9	B0	B0.5	B1	B1.5	B2	B2.5	B3	B5
Число всех звезд	1	2	1	2	2	1	17	16	49	2	18	2	2	1
Число вероятных членов ассоциации	1	2	1	2	2	1	17	16	39	1	17	1	1	1

В табл. 2 приводятся распределение звезд вероятных членов ассоциации по угловым расстояниям от центра — φ и вычисленные значения поверхностной звездной плотности — $a(\rho)$.

Таблица 2

φ	N	$\bar{\rho} \cdot 10^3$ (kpc)	$S \cdot 10^3$ (kpc^2)	$a(\rho) \cdot 10^{-3}$	$\lg a(\rho)$	$-2 \lg \bar{\rho}$
0—20°	16	9.4	0.56	2.86·10	4.46	4.01
20—40	18	19.3	1.69	1.06·10	4.03	3.38
40—60	10	33.9	2.82	3.55	3.55	2.90
60—120	27	62.2	15.27	1.77	3.25	2.42
120—200	31	107.5	36.20	0.86	2.93	1.94

В этой таблице N — число звезд, S — площадь соответствующего кольца, а ρ — линейное расстояние от центра в проекции.

Расстояние звездной ассоциации, определяемое по среднему модулю расстояния, составляет 2.1 $кпс$. Поэтому интервал угловых расстояний в $20'$ соответствует линейному расстоянию в 12.2 pc .

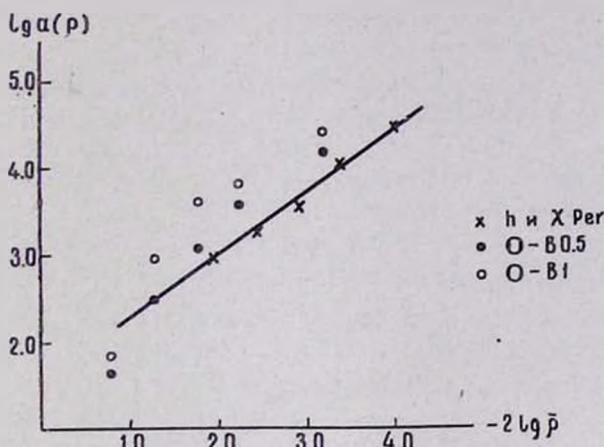


Рис. 3. Зависимость поверхностной звездной плотности от расстояния в проекции до центра ассоциации Персей I (в логарифмической шкале).

Նկ. 3. Մակերեսութային առաջային իտության կախումը Պերսեյ I աստղասփյութի կենտրոնից պրոեկտիվայում ունեցած հեռավորությունից՝ (լոգարիթմական սանդղակ):

На рис. 3 графически представлена зависимость $lg a(r)$ от $-2 \lg r$ по данным табл. 2. Решение способом наименьших квадратов, при прямолинейной зависимости (первое приближение), приводит к значению $n = 1.42 \pm 0.16$ для показателя в законе $\sim \rho^{-n}$. Очевидно, что показатель n не зависит от принятого значения среднего модуля расстояния для звездной ассоциации.

Для сравнения на рис. 3 приведены также данные, относящиеся к упомянутой выше синтетической „ассоциации“ [1]. Сравнение показывает удовлетворительное согласие

между ними в интервале расстояний, рассмотренных для ассоциаций Персей I. При больших расстояниях в синтетической „ассоциации“ наблюдается постепенное увеличение градиента в зависимости $a(\rho)$ от ρ , что и приводит к более крутому среднему закону $a(\rho) \sim \rho^{-2}$.

Число звезд, ожидаемое в каждом кольце вокруг центра ассоциации при известном законе $\sim \rho^{-n}$, можно вычислить с помощью очевидной формулы.

$$N_k = \text{const} \iint_{(S)} a(\rho) \rho d\rho d\phi = 2\pi \text{const} \int_{\rho_{k-1}}^{\rho_k} \rho^{1-n} d\rho. \quad (2)$$

В таблице 3 приведено сравнение вычисленных чисел звезд при среднем законе распределения $\sim \rho^{-1.42}$ с наблюдаемыми. Имея в виду, что в круге с радиусом 8' вокруг принятого выше центра ассоциации Персей I (рис. 1) имеются лишь две звезды, в то время как закон $\sim \rho^{-1.42}$ приводит к очень большим плотностям при приближении к центру, вычисления были выполнены начиная с расстояния 8'. Согласие вычислений с наблюдениями можно считать удовлетворительным. Очевидно, что при законе $\sim \rho^{-1}$ все числа были бы пропорциональны ширинам соответствующих колец — $\Delta\phi$.

Таблица 3

ϕ	N_k	
	набл.	выч.
8—20	16	13
20—40	18	16
40—60	10	13
60—120	27	30
120—200	31	30

Данные табл. 2 были использованы для перехода от поверхностных плотностей $a(\rho)$ к пространственным — $d(r)$ в соответствующих оболочках вокруг центра ассоциации, с

помощью разработанного А. Валленквистом [9] численного метода решения интегрального уравнения Абеля.

Результаты вычислений содержатся в табл. 4 и представлены на рис. 4. На этом рисунке сплошной кривой и прямой представлены дуга гиперболы и ее асимптота, соответствующая закону $d(r) \sim r^{-2}$.

Эта гипербола построена способом наименьших квадратов и описывается формулой:

$$(\lg d)^2 = (2 \lg r - 0.47)^2 - 2.95. \quad (3)$$

На рис. 4 начерчены также аналогичные дуги гипербол, наилучшим образом представляющие распределения О-В0.5 и О-В1 звезд в синтетической "ассоциации" вокруг ядра, заимствованные из [1]. Достаточно хорошее согласие между всеми тремя кривыми,

Таблица 4

$r \cdot 10^3$ (кпс)	$d(r) \cdot 10^{-3}$	$\lg d(r)$
0—12.2	13.69	4.14
12.2—24.4	3.20	3.51
24.4—36.6	0.67	2.83
36.6—73.2	0.13	2.11
73.2—122.0	0.08	1.90

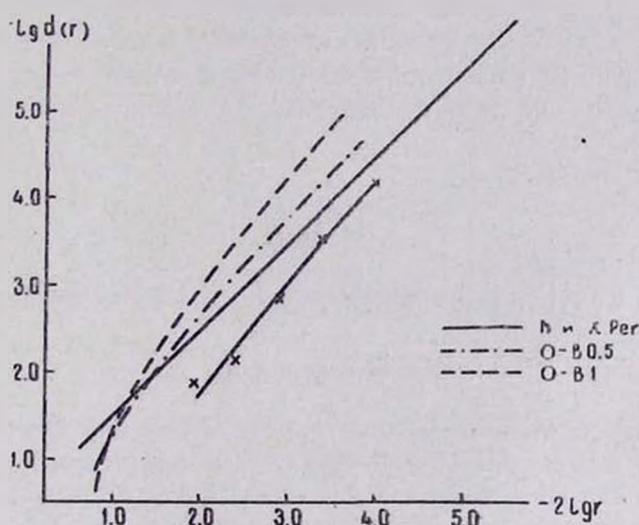


Рис. 4. Зависимость пространственной звездной плотности от расстояния до центра ассоциации Персей I (в логарифмической шкале).

Նկ. 4. Տարածական առաղային խություն կախումը Պերսեյ I աստղասփյուռի կենտրոնից ունեցած հեռավորությունից (լոգարիթմական սանդղակ):

очевидно, показывает, что распределение О-В1 звезд в ассоциации Персей I не противоречит выводу, полученному нами в работе [1] о том, что парциальная плотность О-В1

звезд вокруг ядер звездных ассоциаций падает все быстрее и быстрее с удалением от них. Это распределение и в случае ассоциации Персей I достаточно хорошо представляется «гиперболическим» законом вида (1), хотя в этом последнем случае он не достаточно обоснован из-за узости интервала расстояний.

Следует добавить, что возрастающее отклонение вместе с расстоянием r пространственной звездной плотности от закона $d(r) \sim r^{-2}$ (например, на рис. 4 — гиперболы от асимптоты), наблюдаемое во всех трех случаях, обусловлено, главным образом, явлением старения звезд с удалением от ядер и может служить основой для изучения темпов развития звезд в звездных ассоциациях [10].

Автор признателен В. А. Амбарцумяну и Б. Е. Маркаряну, просмотревшим рукопись настоящей статьи, а последнему также за любезное предоставление возможности использования его неопубликованных данных об ассоциации Персей I.

Օ-Յ ԱՍՏՂԵՐԻ ԲԱՇԽՈՒՄԸ ՊԵՐՄԵՅ Ի ԱՍՏՂԱՍՓՅՈՒՌՈՒՄ

Ա մ փ ռ փ ռ ւ մ

Տարբեր հեղինակների տվյալների հիման վրա կազմված է Պերսել I աստղասփյուռի տիրութի Օ-Յ աստղերի ցուցակը (հավելված), որը պարունակում է 118 աստղ: Տրված են հիշյալ աստղերի բաշխումները՝ ըստ սպեկտրալ գասի (աղյուսակ 1) և ըստ հեռավորության մոդուլի (գծ. 2), ինչպես նաև երկնոլորտի վրա (գծ. 1):

Հեռավորության միջին մոդուլը 112 հայտնի մոդուլ ունեցող աստղերի համար $11^{\text{m}} 6$ է, իսկ $10^{\text{m}} 6$ -ից փոքր և $12^{\text{m}} 6$ -ից մեծ մոդուլների արտաքումից հետո մնացած 98 աստղերի համար՝ $11^{\text{m}} 6$, եթառ հավանական է, որ մոդուլների $10^{\text{m}} 6$ — $12^{\text{m}} 6$ տիրութրում գտնվող բոլոր աստղերը մտնում են Պերսել I աստղասփյուռի մեջ:

Այդ աստղերից 38-ի միջին տեսագծային արագությունը -40.7 կմ/վրկ է, լայնացման միջին արագությունը 15 կմ/վրկ։ Օդասի + աստղերի տեսագծային արագությունների արտաքսումը իշխնում է լայնացման արագությունը մինչև 12.7 կմ/վրկ։ Աստղասիրուսի դինամիկական հասակը այդ տվյալների հիման վրա ստացվում է $\sim 10^7$ տարի։

Արոշվել է մակերեսութային աստղային խտությունը՝ աստղասիրուսի կենտրոնից տարրեր հեռավորությունների վրա (աղյուսակ 2): Այդ խտությունները որպես ք հեռավորության ֆունկցիա առաջին մոտավորությամբ ներկայացվում են՝ $\sim \rho^{-1.42}$ օրենքով (աղյուսակ 3):

Մակերեսութային խտություններից Արելի ինտեղրալ հավասարման թվական լուծման միջոցով՝ այնուհետև, ստացվել են տարրածական խտությունները (աղյուսակ 4):

Տարածական աստղային խտությունը, ինչպես սինթետիկ և աստղասիրուսի դիպքում (1), այս գեպքում ևս բավականաչափ լավ ներկայացվում է (3) «հիպերբոլիկ» օրենքով։

L. V. MIRZOYAN

ON THE DISTRIBUTION OF O-B STARS IN THE ASSOCIATION PERSEUS I

S u m m a r y

The list of 116 O-B stars in the region of the association Perseus I is compiled (Appendix). The distributions of spectral types (Table 1), distance moduli (Fig. 2), and positions (Fig. 1) of these stars are given.

The mean distance modulus is $11^m.5$ for 112 stars and is $11^m.6$ after exclusion of the stars (14) with moduli out of the interval $10^m.6$ — $12^m.6$. It is very probable that the stars with the moduli belonging to this interval are members of the association Perseus I.

The mean radial velocity of 38 of these stars is -40.7 km/sec and the expansion velocity -15 km/sec. The exclusion of the radial velocities of four of O-type stars diminishes the expan-

sion velocity to 12.7 km/sec. The dynamical age of the association determined by these data is $\sim 10^7$ years.

The stellar densities on the sky for different distances from the centre of the association Perseus I has been determined (Table 2). They are presented in the first approximation as the function of the distance ρ by $\sim \rho^{-1.42}$ law (Table 3). By the numerical solution of Abell integral equation, then, the space stellar densities have been determined (Table 4). The space stellar densities around the center of the association may be represented well enough by the "hyperbolic" law (3), as in the case of the synthetic "association" [1].

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Л. В. Мирзоян, Сообщения Бюраканской обсерватории 33, 41, 1963.
2. W. Bidelman, Ap. J., 98, 61, 1943.
3. Б. Е. Маркарян, Не опубликовано.
4. H. L. Johnson, W. A. Hiltner, Ap. J., 123, 272, 1956.
5. V. A. Ambartsumyan, Max Planck Festschrift, 1958, Berlin, s. 97.
6. Э. Сойер-Хогг, Строение звездных систем (сборник статей), Москва, 1962, стр. 245.
7. W. A. Hiltner, Ap. J., Suppl. Series, 2, 389, 1956.
8. R. E. Wilson, General Catalogue of Stellar Radial Velocities, Washington, 1953.
9. A. Wallenquist, Uppsala Astronomiska Observatorium Meddelande, № 127, 1960.
10. Л. В. Мирзоян, ДАН СССР, 150, 68, 1963.

О-В звезды в области ассоциации Персей I

Приложение

1	Звезда	z (1900)	z (1900)	Спектр	m _v	m-M	V _r км/сек	Литератур- ный источ- ник	
								2	3
1	-55 441	1 ^h 49 ^m 4	56 01'	B1 (V) pe	9 ^m 68	11 ^m 5		[3]	
2	12150	54.2	57 43	B1	8.4	11.2			
3	12323	55.8	55 08	O9V	8.90	12.6		[3, 4]	
4	232588	57.1	54 38	B1.5III	8.63	11.7			
5	236935	57.2	58 00	B1.5V:pe	9.33	10.4		[3]	
6	236940	58.0	55 47	B0	9.0	11.7			
7	12727	59.6	56 34	B2III	9.03	11.7		[3, 4]	
8	12856	200.9	56 38	B0pe	8.53	11.4		[3]	
9	12867	01.0	57 14	B1V	9.41	11.3		[3, 4]	
10	12993	02.1	57 27	O5	8.95	12.5	-78.0		
11	13051	02.6	56 31	B1IV:	8.66	11.3		[3]	
12	MWC 437	04.5	57 27	B (0) pe	10.5	11.8			
13	13267	04.6	57 11	B5Ia	6.33	11.8	-33.8	[3, 4]	
14	13268	04.6	55 41	O8Vnn	8.18	12.0			
15	13338	05.3	57 28	B1V	9.03	10.6			
16	+57°513	05.5	57 38	B1III	9.50	12.2			
17	23°954	05.5	58 43	B2.5	9.68	10.9	-49.0	[3]	
18	+57°515	05.7	57 13	B1:pe	9.69				
19	13402	05.9	59 04	B0.5I	8.07	12.5	-40.0		
20	13414	06.7	56 06	B1III	9.30	12.4		[3, 4]	
21	+57°520	06.7	57 58	B1II	9.62	12.6		[4]	
22	13544	07.1	53 27	B0.5IV	8.88	12.3		[3]	
23	13561	07.3	56 02	B0.5p?	8.83	11.3	-44.0		
24	+54°490	07.4	54 35	B1V	9.52	11.5		[3, 4]	
25	13621	07.8	54 51	B1V	8.08	10.2			
26	13661	08.1	54 04	B2pe	8.6	10.8	-50.0	[3]	
27	13659	08.1	56 28	B1Ib	8.65	12.7		[3, 4]	
28	13716	08.6	57 18	B0.5III	8.27	11.2	-50.0		
29	13745	08.9	55 32	B0III	7.83	11.4	-29.5		
30	13758	09.0	57 17	B1V	9.05	10.4			
31	+59°451	09.0	59 13	B1II	9.30	11.4		[4]	
32	13831	09.7	56 17	B0IIIp?	8.26	12.1	-43.0	[3, 4]	
33	Hiltner 252	09.7	57 50	B0.5V	10.22	11.3		[4]	
34	13841	09.8	56 34	B1Ib	7.37	11.8	-39.0	[3, 4]	
35	13854	09.9	56 36	B1Iab	6.47	11.4	-40.2	[3, 4]	
36	+56°473	09.9	56 40	B1II	9.07	12.5		[3]	
37	13866	10.0	56 15	B2Ib	7.48	12.0	-47.0	[3, 4]	
38	13890	10.2	56 19	B1III:pe	8.47	11.5		[3]	
29	Hiltner 259	10.2	59 07	B1I	10.59	13.7		[7]	
40	13900	10.3	56 26	B1IV	9.17	11.7		[3]	
41	+56°482	10.6	56 44	B1III?p	9.36	12.1			
42	+56°484	10.7	56 26	B0V:pe:	9.62	11.9			
43	13969	10.8	56 38	B1IV	8.86	11.0	-48.0	[3, 4]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	13970	2 ^h 10 ^m 8 ^s	56°11'	B1	8 ^m 6	10 ^m 7	-23.0	[3]
45	+59°456	11.0	59 20	B0.5V	9.88	11.0	-	[4]
46	14°14	11.1	55 46	B0.5V	8.75	11.1	-	[3, 4]
47	+56°493	11.3	56 24	B1V:pe:	9.62	11.4	-	[3]
48	14052	11.4	56 45	B1Ib	8.18	12.3	-41.0	[3, 4]
49	14053	11.4	56 33	B0.5III	8.43	11.6	-44.0	-
50	14092	11.7	56 18	B1V	9.23	10.9	-	-
51	14134	12.1	56 40	B3Ia	6.55	11.4	-43.7	-
52	14143	12.2	56 43	B2Ia	6.05	11.3	-41.7	[3]
53	14162	12.4	56 41	B0.5V	9.37	11.0	-37.0	-
54	14250	13.2	56 39	B0.5VV:n	8.96	10.8	-48.0	[3, 4]
55	14302	13.6	55 52	B1II—III	8.57	11.6	-43.0	[3]
56	MWC 445	13.6	56 51	B2	9.2	10.9	-	-
57	56549	13.7	57 00	B1V	9.82	11.2	-	[4]
58	14321	13.8	56 28	B2	8.96	11.3	-	[3]
59	14331	13.9	55 22	B0III	8.41	12.0	-	-
60	MWC 446	13.9	55 56	B (2) ne	9.5	11.4	-	-
61	14357	14.1	56 25	B2II	8.52	11.6	-41.1	[3, 4]
62	14422	14.7	56 56	B1V:ne	8.99	9.8	-	-
63	+58°45	14.7	58 51	B1V	10.53	11.5	-	[7]
64	14434	14.8	56 27	O6	8.48	12.1	-20.0	[3, 4]
65	14443	14.9	56 42	B2I	8.04	12.1	-39.5	-
66	14442	14.9	59 06	O5.5	9.21	12.1	-	[4]
67	14476	15.2	56 49	B0.5	8.59	11.2	-	[3]
68	14501	15.4	57 42	B3V:	9.42	9.1	-52.0	-
69	+56°586	15.5	56 37	B1V	9.44	11.5	-	[7]
70	14520	15.6	56 38	B2II	9.25	12.3	-	[3]
71	+56°589	15.6	57 03	B1II:II	9.46	11.8	-	[3, 4]
72	MWC 447	15.7	56 30	B (0) ne	10.3	12.6	-	[3]
73	MWC 711	15.7	56 45	B1 ne	10.5	12.0	-	-
74	Hiltner 298	16.0	57 43	B1V	10.56	11.6	-	[4]
75	MWC 448	16.3	56 51	B (0) ne	10.	11.9	-	[3]
76	+58°458	16.3	58 30	B1pe	9.80	-	-	[7]
77	14605	16.5	56 08	B0.5(V)pe	7.69	11.3	-28.0	[3]
78	Hiltner 301	16.7	57 53	B0IV:nn	9.44	11.8	-	[7]
79	+58°461	17.1	58 46	B0.5III	9.76	12.3	-45	[7]
80	14707	17.3	57 52	B0.5III	9.89	12.1	-30.0	[4]
81	14722	17.4	53 46	B2	8.2	10.4	-	[3]
82	MWC 449	17.6	56 55	B1ne	10.	11.6	-	-
83	236960	17.7	58 47	B1	9.88*	10.7	-45.0	-
84	14818	18.2	56 10	B2Ia	6.21	11.5	-46.0	[3, 4]
85	+56°612	18.6	56 52	B1e	9.6	11.5	-	[3]
86	Hiltner 305	18.6	59 32	B0IV	10.66	12.0	-	[7]
87	MWC 714	18.0	58 26	B (0) ne	10.	11.1	-	[3]
88	+61°411	19.8	61 33	O8:	10.19	11.4	-	[7]
89	14947	19.5	58 25	O6	7.98	10.6	-54.0	[3, 4]

1	2	3	4	5	6	7	8	9
90	MWC 46	2 ^h 19 ^m 6	53°39'	B (2) ex	9 ^m 9	11 ^m 3		[3]
91	14956	19.6	57 14	B2Ia	7.17	11.2	-24.0	[3, 4]
92	Hiltner 309	19.6	57 24	B2IV	10.49	11.4		[4]
93	230963	20.9	56 11	B2.5	9.36	12.7	-37.0	[3]
94	Hiltner 311	22.2	57 46	B1III	9.86	12.0		[4]
95	15325	22.9	56 45	B1IV	8.51	10.3	-33.0	[3, 4]
96	-57°579	23.0	57 13	B1V	10.09	10.9		[4]
97	15450	24.2	56 27	B2-pe	8.84	11.5	-20.0	[3]
98	15548	25.0	56 13	B1V	9.27	10.8		[3, 4]
99	15571	25.2	56 59	B1II	8.33	10.7	-42.0	[3]
100	15642	25.8	54 54	B0III:	8.51	12.4	-28.0	[3, 4]
101	15690	26.3	57 05	B1.5Ib	8.02	11.1	-35.0	
102	+59°510	26.7	59 34	B1III	10.28	12.2		[7]
103	15752	26.8	56 58	B0III	8.74	11.4	-41.0	[3, 4]
104	58438	27.2	59 06	B0.5V	9.65	10.6		[4]
105	+62°419	27.2	63 09	B0 V?	9.72	11.8		[7]
106	236717	28.3	57 03	B1IV	9.55	11.1	-51.0	[3, 4]
107	16264	31.5	57 10	B1V	9.25	10.2		[7]
108	16310	32.0	58 38	B1II:	8.12	10.3		[3]
109	16523	33.9	56 18	Oa	9.98	—		
110	16691	35.5	56 28	O5I	8.71	10.7	-41.0	[3, 4]
111	16779	36.3	57 24	B2Ib	8.85	11.7		[3]
112	16808	36.7	57 53	B0.5Ib	8.60	11.9		[4]
113	16832	36.9	56 14	B0p	8.85	—		[7]
114	+57°626	37.6	57 13	B1Ib	9.95	13.0		
115	17114	39.7	53 55	B1V	9.17	10.0		[4]
116	+58°534	49.2	58 41	B0II-III	9.06	11.6		[7]

* Звездные величины — фотографические.