

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

АСТРОФИЗИКА

ТОМ 15

МАЙ, 1979

ВЫПУСК 2

УДК 523.851

О СВЯЗИ КРАТНЫХ СИСТЕМ ТИПА ТРАПЕЦИИ С АССОЦИАЦИЯМИ, ГАЛАКТИЧЕСКИМИ СКОПЛЕНИЯМИ И ЭМИССИОННЫМИ ТУМАННОСТЯМИ

Г. Н. САЛУКВАДЗЕ

Поступила 15 декабря 1978

Приводятся результаты сравнения Абастуманского каталога кратных систем типа Трапеции с известными каталогами ассоциаций, скоплений и эмиссионных туманностей. Установлена принадлежность большого количества трапеций спектрального класса $O-B2$ к последним. При этом во многих случаях трапеции одновременно входят в ассоциации, скопления и эмиссионные туманности. Полученные результаты подтверждают вывод В. А. Амбарцумяна о молодости кратных звездных систем типа Трапеции.

В. А. Амбарцумян и Б. Е. Маркарян впервые ввели понятие о кратных звездных системах типа Трапеции и, вместе с тем, подчеркнули их космогоническое значение. Изучая O -ассоциацию вокруг P Лебеда, они обнаружили в ней большое количество кратных систем типа Трапеции [1].

Важным этапом в изучении ассоциаций было обнаружение их ядер, представляющих собой галактические звездные скопления и краткие системы типа Трапеции.

Впоследствии Б. Е. Маркарян указал, что кратные системы типа Трапеции, главные звезды которых принадлежат к спектральным классам O и B , часто являются ядрами галактических скоплений типа O (по его же классификации) и играют очень важную роль в строении O -скоплений [2, 3].

С. Шарплесс на основе фотографий, полученных на обсерватории Маунт Вильсон, пришел к выводу, что трапеции особенно часто встречаются среди звезд типа O , которые связаны с эмиссионными туманностями. Из общего количества эмиссионных туманностей, в которых зафиксирована по крайней мере одна звезда раннего типа, приблизительно 40% содер-

жат кратную систему типа Трапеции, которая в то же самое время может быть членом большого скопления, содержащего другие О и В звезды или же группировки звезд раннего типа [4, 5].

В вышеупомянутых работах рассмотрен вопрос о наличии в галактических скоплениях, эмиссионных туманностях и ассоциациях кратных систем типа Трапеции, но выводы, полученные при этом, требуют подтверждения, поскольку они основываются на очень скудном статистическом материале. Например, в весьма важных работах Б. Е. Маркаряна [2, 3] зафиксировано всего 14 случаев принадлежности трапеций к скоплениям, из них десять — случаи раннего О-В2 спектрального класса; в работе С. Шарплесса [5] о связи трапеции с эмиссионными туманностями зафиксировано всего лишь десять случаев, включая трапеции, входящие в большую туманность Лебеда.

В нашей предыдущей работе [6] описывается новый каталог трапеций, содержащий 412 звездных систем, составленный на основе Индекс-каталога визуально-двойных звезд, и рассматривается вопрос о процентном содержании кратных систем типа Трапеции среди кратных звезд в зависимости от спектрального класса.

В настоящей работе мы попытались выяснить, какая часть кратных систем типа Трапеции данного спектрального класса входит в ассоциации, галактические скопления и эмиссионные туманности.

С целью установления принадлежности трапеций к ассоциациям, Абастуманский каталог был сравнен с чешским карточным каталогом ассоциаций и скоплений [7]. При этом считалось, как это общепринято, что ассоциации имеют размеры в пределах 30—200 пс.

Принадлежность кратных звездных систем типа Трапеции к галактическим скоплениям устанавливалась также сравнением между собой вышеупомянутых каталогов, а также со списком О-скоплений Б. Е. Маркаряна [3]. Мы считали Трапецию принадлежащей к скоплению в том случае, если она находилась от центра скопления на расстоянии не более 2 пс, т. е. исходили из того, что трапеции, находясь в скоплениях, должны являться их ядрами.

В цитируемых нами работах Б. Е. Маркаряна о классификации открытых звездных скоплений при описании скоплений с ядрами отмечается, что среди них встречаются скопления с одним, двумя, а иногда и тремя ядрами [2, 3].

Действительно, из 41 трапеции, входящей в скопления, имеются три случая, когда в одно скопление входят две системы, и один случай — три системы (см. табл. 1).

Результаты сравнения Абастуманского каталога трапеций со списком О-скоплений Б. Е. Маркаряна [3] приведены в табл. 2.

Таблица 1

№	ADS или IDS	Спектральный класс	Скопление
1	552 00341N6125	O8V	An(Berkeley 3)
2	2165 02439N6008		IC 1848
3	05217N3544 05217N3541 05221N3542	B3V O7	NGC 1912
4	5316 5372		NGC 2264

Из 41 трапеции, входящей в различные скопления, меньше половины входят в известные O-скопления. В остальные входят скопления других типов.

Таблица 2

№	№ по Маркарян	ADS или IDS	Спектральный класс
1	1	719	O6
2	2	906	
3	3	1237	B3 III
4	8	2165	O8 V
5	9	2783	BO 5 III
6	10	2984	BO II—III
7	14	4185	O8 V N
8	15	5165	O6
9	16	5316	B3 V
10		5322	O7
11	17	5 77	O9 III
12	22	10408S5850	B
13	23	10412S5910	O8.0 V
14	30	16338S4834	O7
15	33	17282S3231	O7
16	38	11193	B2 II b
17	43	13374	WN 5+O5.5 III
18	44	13625	B1 III
19	47	15184	

Связь с эмиссионными туманностями была установлена путем сравнения Абастуманского каталога трапеций с четырьмя основными каталога-

ми эмиссионных туманностей, какими являются каталоги В. Ф. Газе и Г. А. Шайна [8], С. Шарплесса [9], С. Гама [10], А. Роджерса и др. [11].

Распределение по спектральным классам кратных систем типа Трапеции, входящих в ассоциации, скопления и эмиссионные туманности, дано в табл. 3.

Таблица 3

Спектральные классы	Количество наблюдаемых трапеций	Количество трапеций, входящих в		
		ассоциации	скопления	эмисс. туманн.
O	17	12	13	13
B0-B2	22	15	8	7
B3-B5-B	23	12	6	7
B8-B9	25	8	2	1
Неизвестный спектр	146	32	12	7

Рассмотрение первых двух строк табл. 3 показывает, что из общего количества наблюдаемых трапеций, главные звезды которых относятся к спектральному классу O-B2, по отдельности входят: в ассоциации — 70%, в скопления — 54%, в эмиссионные туманности — 51%. При этом очевидно, что большинство трапеций входят одновременно в два или во все три указанных объекта.

Рассмотрение остальных строк табл. 3 показывает, что среди трапеций с главными звездами спектральных классов B3-B9 и неизвестного спектрального класса имеется ощутимое количество трапеций, входящих в ассоциации, а количество трапеций, входящих в скопления и эмиссионные туманности, сильно уменьшилось.

Для более наглядного представления о принадлежности каждой индивидуальной трапеции к двум или всем трем названным объектам данные сравнения приведены в табл. 4.

В табл. 4 буквы S, G, R соответственно обозначают каталоги С. Шарплесса, С. Гама, А. Роджерса и др.

Табл. 4 показывает, что из 87 трапеций спектрального класса O и B (см. табл. 3) 58 систем, т. е. 68%, входят в ассоциации, скопления и эмиссионные туманности.

Из 58 систем 34 составляют трапеции спектральных классов O-B2 при их общем количестве 39. Из 34 случаев в 10 случаях трапеция одновременно входит в ассоциации, галактические скопления и эмиссионные туманности; в 14 случаях — в ассоциации и скопления; в 17 случаях — в ассоциации и эмиссионные туманности; в 13 случаях — в скопления и эмиссионные туманности; в 6 случаях — только в ассоциации; в 4 случаях — только в скопления; ни в одном случае трапеция не входит только лишь в эмиссионные туманности.

Таблица 4

№	ADS или IDS	Спектральный класс	Ассоциации	Скопления	Туманность
1	2	3	4	5	6
1	307	B0 IV	Cas III		
2	552		Cas III	An(Berkeley 3)	
3	423		Cas OB14	NGC 133	
4	00341N6125		Cas OB14	An(Berkeley 3)	
5	719	O6		NGC 281	184 S
6	506		Cas OB1	NGC 366	
7	984		Cas OB1		
8	1209	B5 Ib	Cas OB8	NGC 581	
9	1237	B3 III	Cas OB8	An(Trumpler 1)	
10	1911	B6 Ia	Per OB1		
11	2165	O8 V	Cas OB6	IC 1848	199 S
12	02439N6008		Cas OB6	IC 1848	199 S
13	2426	B3 V	Cam OB1	An(Stock 23)	
14	2984	B0 II	Cam OB1	NGC 1502	
15	2783	B0 III		NGC 1444	
16	2843	B1	Per OB2		
17	05013N3655	B8		NGC 1778	
18	3941	B3 V	Orion OB1		276 S
19	4186	O8 V N	Orion OB16	NGC 1976	281 S
20	4240		Orion OB1		277 S
21	4241	O9 V	Orion OB1		277 S
22	05217N3544		Aur OB1	NGC 1912	
23	05217N3541		Aur OB1	NGC 1912	
24	05221N3542		Aur OB1	NGC 1912	
25	4112		Aur OB1	NGC 1931	237 S
26	05432N1902				57 R
27	05458N3232			NGC 2099	
28	4728	B1 V		NGC 2169	
29	06177N0857	B8	Mon OB1		
30	5316	B3 V	Mon OB1	NGC 2264	273 S
31	5322	O7	Mon OB1	NGC 2264	273 S
32	5165	O6	Mon OB2	NGC 2244	275 S
33	06306N0523	B0 V	Mon OB2		
34	06412N0358		Mon OB2		
35	06396N0004				284 S
36	5977	O9 III		NGC 2362	310 S
37	07497S2646		Pup OB1	An(Ruprecht 41)	

Таблица 4 (продолжение)

1	2	3	4	5	6
38	08074S3531	B9	Pup OB3		
39	08351S4624	B9	Vela OB1		
40	08357S4552	B1 V	Vela OB1	An(Pishmich 6)	
41	08535S4252	B3 V	Vela OB1		
42	10314S5924		Car OB1		
43	10390S5941		Car OB1		
44	10408S5850	B	Car OB1	An(Trumpler 15)	33 G
45	10412S5910	O3 V	Car OB1	An(Trumpler 16)	33 G
46	10434S5534		Car OB1		
47	11108S6043	WN5	Car OB2	NGC 3603	38 G
48	11596S6126	B8 Ib	Cru OB1		
49	14204S5911	B0 I		NGC 5606	
50	15075S5842	B2 Ia		An(Pishmich 20)	
51	16114S5009	B9		An(Lynga 8)	
52	16322S4909	B1 IV			53 G
53	16338S4839	O7	Ara OB1	NGC 6193	
54	16365S4719	B5	Ara OB1	NGC 6200	108 R
55	16500S4021	O6	Sco OB1	An(Trumpler 24)	
56	17282S3231	O7		NGC 6383	12 S
57	17565S2415	B3			72 G
58	11169	B8 Ia	Sgr OB7		
59	11168	B3	Sgr OB4		41 S
60	11193	B2 IIb	Sgr OB4	An(Markarian 38)	41 S
61	18048S1647	B0 II	Sgr OB6		
62	18059S1607	B9	Sgr OB6		
63	18276S0849		Sep OB2		
64	18301S1251		Sct OB3		
65	12696	B5 V			
66	19360N3023		Cyg OB5		
67	19462N3012		Cyg OB5		
68	13117	B5 V	Cyg OB5		
69	13292	B2	Cyg OB3		109 S
70	13312	O5 f	Cyg OB3		109 S
71	13374	WN5	Cyg OB3	NGC 6871	109 S
72	13625	B1 III	Cyg OB1	IC 4996	109 S
73	13783	B8 V	Cyg OB9		108 S
74	14580		Cyg OB4		109 S

Таблица 4 (окончание)

1	2	3	4	5	6
75	21109N3547		Cyg OB4		
76	14831	B2 Ve	Cyg OB4		
77	14969	B0 Ib	Cyg OB4		118 S
78	14526	B0	Cyg OB6		107 S
79	21032N4607		Cyg OB5		109 S
80	13732		Cyg OB7		
81	14071		Cyg OB7		
82	20574N5406		Cyg OB7		
83	22261N3535		Lac OB1		
84	16095	B1 Ve	Lac OB1		126 S
85	16381	B2 IV	Lac OB1		
86	15560		Cep-Lac OB1		
87	15713		Cep-Lac OB1		
88	2226CN5454		Cep-Lac OB1	An(Berkeley 96)	
89	22312N5431		Cep-Lac OB1		
90	15184	O6	Cep OB2	IC 1396	131 S
91	16474	B8p	Cep OB5		
92	23235N5947		Cas OB9		
93	16795	B3 V	Cas OB9		

Вышеприведенные результаты рассмотрения табл. 3 и 4 приводят к следующим заключениям:

а) Принадлежность трапеций к ассоциациям является их распространенным свойством. Часто в одну ассоциацию входят от двух до пяти кратных звездных систем типа Трапеции.

б) Среди кратных звезд типа Трапеции спектрального класса O-B2 большой процент является ядрами галактических скоплений.

в) Большое количество трапеций спектрального класса O-B2 входит в эмиссионные туманности, среди них многие являются возбуждающими звездами туманностей.

г) Во многих случаях трапеции спектрального класса O-B2 входят одновременно в ассоциацию, скопление и эмиссионную туманность.

Установление нами принадлежности большого количества трапеций к ассоциациям, а также выявление многоядерных ассоциаций являются подтверждением вывода В. А. Амбарцумяна [12] о том, что внутри ассоциаций звезды образуются не все вместе, а отдельными группами: скоплениями, системами типа Трапеции.

Заключения, полученные в данной работе относительно принадлежности трапеций к галактическим скоплениям и к эмиссионным туманностям,

полностью подтверждают вывод о молодости кратных звездных систем типа Трапеции [13].

В июне 1978 г. получен журнал *Revista Mexicana de Astronomia y Astrofisica*, vol. 3, mayo 1977, в котором сообщается о составлении Каталога кратных систем типа Трапеции, но Каталог пока не опубликован, и, к сожалению, мы не могли пользоваться им при выполнении настоящей работы.

В заключение приношу благодарность академику В. А. Амбарцумяну за ценные советы.

Абастуманская астрофизическая
обсерватория

ON THE RELATION OF TRAPEZIUM TYPE MULTIPLE SYSTEMS WITH ASSOCIATIONS, GALACTIC CLUSTERS AND EMISSION NEBULAE

G. N. SALUKVADZE

The results of comparison of the Abastumani Catalogue of Trapezium Type Multiple Systems with known catalogues of associations, clusters and emission nebulae are presented. The belonging of a large number of O—B2 Trapezia to the latter is established. In many cases the Trapezia being at the same time members of associations, clusters and emission nebulae. The results obtained confirm V. A. Ambartsumian's conclusion on Trapezium type stellar systems to be young.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Амбарцумян, Б. Е. Маркарян, Сообщ. Бюраканской обс., 2, 3, 1949.
2. Б. Е. Маркарян, Сообщ. Бюраканской обс., 5, 3, 1950.
3. Б. Е. Маркарян, Сообщ. Бюраканской обс., 9, 3, 1951.
4. S. Sharpless, *Vistas in Astronomy*, 8, 127, 1966.
5. S. Sharpless, *Ap. J.*, 119, 334, 1954.
6. Г. Н. Салуквадзе, *Астрофизика*, 14, 57, 1978.
7. G. Alter, J. Ruprecht, V. Vangsec, *Catalogue of Star Clusters and Associations*, 1970, Budapest.
8. В. Ф. Газе, Г. А. Шайн, Изв. Крымской обс., 15, 11, 1955.
9. S. Sharpless, *Ap. J.*, Suppl. ser., 41, 257, 1959.
10. C. S. Gum, *Mem. R. A. S.*, 67, 155, 1955.
11. A. W. Rodgers, C. T. Campbell, J. B. Whiteak, *M. N.*, 121, 103, 1960.
12. В. А. Амбарцумян, Изв. АН СССР, сер. физическая, 14, 15, 1950.
13. В. А. Амбарцумян, Сообщ. Бюраканской обс., 15, 1, 1954.