

УДК 524.388

ШИРОКИЕ СИСТЕМЫ ТИПА ТРАПЕЦИИ

А. Л. ГЮЛЬБУДАГЯН

Поступила 5 января 1983

Принята к печати 4 августа 1983

Приведены данные о найденных 11 широких системах типа Трапеции, состоящих из В звезд, которые расположены в созвездии Кормы, и 10 системах, связанных с отражательными туманностями. Приведен также список из 8 тесных систем типа Трапеции, состоящих из инфракрасных источников и компактных радиоисточников.

Как известно, Амбарцумян впервые обратил внимание на наличие во многих ОВ ассоциациях кратных звезд, взаимные расстояния в которых являются величинами одного порядка. Эти системы получили название трапеций [1] (по аналогии с Трапецией Ориона). Амбарцумяном же оценено время жизни наблюдаемых подобных систем — не более миллиона лет. В [1] дан список кратных систем типа Трапеции. Более полный список трапеций составил Салуквадзе [2]. О физической связи звезд, входящих в эти системы, можно говорить только в целом — определенное количество этих систем являются физическими кратными. Например, Трапеция Ориона уже своим расположением в маленьком ярком облаке наводит на мысль о физической связи входящих в эту группу звезд. Недавно была обнаружена система из четырех звезд, очень похожая на Трапецию в Орионе, также расположенная в маленькой яркой туманности (Sh 155), окруженной темной поглощающей областью [3].

Все упомянутые системы составляют группы, размеры которых порядка 0.1 пс. Представляет интерес рассмотреть наличие трапеций, размеры которых, скажем, на порядок больше (~ 1 пс). О возможности существования таких широких систем сказано и у Амбарцумяна [1], причем там приводятся пять трапеций, размеры которых 0.3—0.6 пс.

Нами проделана следующая работа. Мы обозначили на карте неба все звезды классов от О до В9, координаты которых удовлетворяют соотношениям: ($6^h < \alpha < 8^h$; $-40^\circ < \delta < +5^\circ$); данные об этих звездах мы взяли из каталога SAO. Таких звезд оказалось более двух тысяч. На полученной карте были отмечены все более или менее заметные группировки

ОВ звезд. Среди них оказалось 11 широких систем типа Трапеции. Ниже приводится таблица, в которой соответственно даны: номера трапеций, координаты звезд, составляющих трапеции, их расстояния, видимая величина звезд, их спектр, минимальное расстояние между членами трапеции, размеры трапеций, тангенциальные скорости и позиционные углы (расстояния определялись исходя из спектрального класса звезд, принимая, что все они расположены на главной последовательности, а тангенциальные скорости и позиционные углы этих скоростей посчитаны нами на основе данных из каталога SAO).

Как видно из табл. 1, в тех случаях, когда имеются данные о направлениях тангенциальных скоростей, они не противоречат предположению о физической связи звезд в этих системах. О наличии такой связи свидетельствует и то обстоятельство, что в отличие от существовавших до этого каталогов систем типа Трапеции в данном списке приведены системы, состоящие из звезд только одного спектрального класса.

Широкие системы типа Трапеции можно найти и среди объектов, приведенных в каталогах ван ден Берга [4] и ван ден Берга и Хербста [5] (это каталоги звезд, связанных с отражательными туманностями соответственно в северном и южном полушариях). Нужно отметить, что эти системы с большей вероятностью являются физическими, чем отмеченные нами, так как расположены в основном на фоне темных облаков.

Далее следует табл. 2, в которой отражены данные о найденных нами среди объектов каталогов [4] и [5] системах типа Трапеции. В табл. 2 соответственно приводятся: номер системы, номер звезды в каталогах [4] и [5] (после номера соответственно приведены цифры 4 или 5), видимая величина в цвете V , спектральный класс, расстояние до системы (отмечено среднее расстояние, исходя из приведенных в каталогах модулей расстояний для отдельных звезд), минимальное расстояние между членами системы, размеры системы (все расстояния приводятся в парсеках). При составлении таблицы использовались также результаты работ [6] и [7].

Некоторые трапеции являются вытянутыми кратными и поэтому могут быть названы также цепочками. С другой стороны, многие из отмечаемых в литературе звездных цепочек удовлетворяют определению кратных систем типа Трапеции. Интересным примером такой цепочки является найденная в Лебеде группа из 7 красных звезд, расположенная в темном облаке, длина цепочки 0.3 пс, вдоль группы тянется светлое волокно [8]. Мы нашли необходимым также обратить вновь внимание на звезды δ , ε и ζ Ориона, образующие пояс Ориона. Эта группа в свою очередь удовлетворяет определению системы типа Трапеции. Расчеты приводят к следующим значениям остаточных скоростей и позиционных углов этих скоростей в локальной системе отсчета:

Таблица 1

ШИРОКИЕ СИСТЕМЫ ТИПА ТРАПЕЦИИ

№	Координаты		d (пс)	m _p	Sp	r ₁ (пс)	r ₂ (пс)	V _t (км/с)	φ
	α ₁₉₅₀	δ ₁₉₅₀							
1	6 ^h 10 ^m 12 ^s	-13°36'	360	8 ^m 2	B9	1.2	2	122	-68°
	6 11 10	-13 45	500	8.9	B9				
	6 11 14	-13 33	440	8.6	B9				
2	6 25 20	- 4 48	420	8.5	B9	0.4	0.9	107	149
	6 25 29	- 4 44	290	5.0	B3				
	6 25 31	- 4 46	580	8.9	B8				
	6 25 43	- 4 52	460	8.4	B8				
3	6 54 34	-10 55	460	8.7	B9	1	2	120	-43
	6 54 48	-10 45	420	7.0	B5P				
	6 55 00	-11 03	630	9.1	B8				
	6 55 00	-10 52	300	7.8	B9				
4	6 59 39	-25 11	720	9.7	B9	0.7	1.5	45	-33
	6 59 02	-25 08	420	5.8	B3				
	6 59 18	-25 08	580	9.2	B9				
5	6 58 56	-22 27	630	9.1	B8	0.8	2.5	120	-49
	6 59 12	-22 30	660	9.5	B9				
	6 59 23	-22 29	1600	9.3	B5				
	6 59 36	-22 37	660	9.5	B9				
6	6 59 57	-26 25	400	8.4	B9	0.6	0.7	107	-45
	7 00 02	-26 29	500	8.9	B9				
	7 00 20	-26 27	580	9.2	B9				
7	7 01 13	-24 16	600	9.3	B9	1.1	1.5	160	-48
	7 01 38	-24 06	580	9.2	B9				
	7 01 40	-24 14	400	8.4	B9				
8	7 12 06	-10 14	790	6.0	B1	0.4	1.3	81	-144
	7 12 12	-10 12	600	9.0	B8				
	7 12 18	-10 08	500	8.9	B9				
9	7 12 44	-36 05	680	9.2	B8	1.1	1.4	180	-130
	7 13 02	-36 16	550	8.8	B8				
	7 13 24	-36 08	250	7.4	B9				
10	7 52 20	-35 45	350	5.4	B3	2.7	5.4	27	-154
	7 52 51	-36 09	480	8.5	B8				
	7 53 05	-35 27	650	9.5	B9				
	7 54 08	-35 47	420	8.2	B8				
11	7 21 00	-25 26		8.9	B	2	2	123	-112
	7 21 30	-25 18	580	9.2	B9				
	7 21 53	-25 25	580	8.9	B9				

Таблица 2

ШИРОКИЕ СИСТЕМЫ ТИПА ТРАПЕЦИИ

Номер системы	Номер звезды	V	Sp	d (пс)	r_1 (пс)	r_2 (пс)	
1	80a [4]	9.0	B3n	930	0.14	0.31	
	80b	10.8					
	80c	11.3					
2	87a	8.6	B6V	1200	0.52	0.66	
	87b	8.5					
	87c	11.2					
3	92a	9.3	B2V	870	0.3	0.3	
	92b	9.0					
	92c	10.1					
4	146a	10.2	B2пе	1400	0.31	0.68	
	146b	10.2	B3				
	146c	11.9	A				
5	3a1 [5]	11.4	B6V	950	0.51	0.76	
	3a2	12.1					
	3b	11.1					B9V
	3c	12.3					A0V
6	29a	11.0	B5V	710	0.51	1.53	
	29b	12.0					
	29c	12.4					
7	44a	9.5	M0II	2400	0.22	0.44	
	44f	13.2					
	44g	13.5					
8	44b	12.0	B2Vpe	2400	0.13	0.22	
	44c	13.4					
	44d	13.0					
9	46a	10.5	B0Ve	2800	0.13	0.4	
	46b	11.3	B2Ve				
	46c	11.3	B2Ve				
	46d	11.4	B2Ve				
10	86a	11.1	O7	2100	0.15	0.53	
	86b	10.6	O7				
	87c	12.7					

δ Ориона: 8.5 км/с, + 26°; ε Ориона: 6.7 км/с, + 33°; ζ Ориона: 5.8 км/с, + 9°. Эти три звезды составляют цепочку длиной 20 пс. При продолжении тангенциальные скорости звезд сходятся в темном облаке со светлым ободком.

Интересен также вопрос о существовании более тесных, чем традиционные, систем типа Трапеции. Это уже самые молодые образования. Подобные системы найдены в молекулярных облаках. Из инфракрасных источников состоят следующие системы: в MopR2—7 источников [9], в NGC 7538—3 источника [10], в DR 21—3 источника [10], в W 3—7 источников [11], в OMC-1—не менее 4 источников [11], в OMC-2—5 источников [12], в GL 437—3 источника [13]. Есть также системы, разрешенные в радиоконтинууме. Например, около GGD 29 в [14] разрешена система из трех источников. Размеры таких систем 0.01—0.1 пс. Они по оценкам вышеназванных авторов в основном состоят из поздних O и ранних B звезд (эти оценки сделаны на основе их радио и инфракрасного излучения).

Естественно, что более широкие системы типа Трапеции должны иметь большую продолжительность жизни, чем тесные системы, поэтому в них лишь изредка могут встречаться звезды типа O и ранних B. Это находится в хорошем согласии с наблюдаемыми спектральными типами, приведенными в наших таблицах. С другой стороны, казалось бы, что тесные (короткоживущие) системы этого рода могут также часто содержать звезды поздних подтипов B. Между тем, наблюдения показывают, что среди тесных трапеций преобладают случаи, когда главная звезда принадлежит к типам O—B2. Не исключено, однако, что такое положение обусловлено селекцией, вызванной большой светимостью ранних звезд.

Автор выражает благодарность академику В. А. Амбарцумяну за внимание к работе и ценные замечания.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

TRAPEZIUM LIKE LARGE SYSTEMS

A. L. GYULBUDAGHIAN

Data concerning 11 large Trapezium like systems consisting of B type stars situated in Puppis and 8 systems connected with reflection nebulae are given. A list of 8 narrow Trapezium like systems consisting of infrared and compact radio sources is also given.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Амбарцумян, Сообщ. Бюраканской обс., 15, 3, 1954.
2. Г. Н. Салуквадзе, Бюлл. Абастуманской обс., 49, 39, 1978.
3. А. Л. Гюльбудагян, Астрофизика, 18, 660, 1982.
4. S. van den Bergh, A. J., 71, 990, 1966.
5. S. van den Bergh, W. Herbst, A. J., 80, 208, 1975.

6. А. Л. Гюльбудагян, *Астрон. цирк.*, № 1224, 1982.
7. R. Racine, *A. J.*, 73, 233, 1968.
8. W. Herbst, *A. J.*, 80, 212, 1975.
9. S. Beckwith, N. J. Evansll, E. E. Becklin, G. Neugebauer, *Ap. J.*, 208, 390, 1976.
10. C. G. Wynn-Williams, E. E. Becklin, G. Neugebauer, *Ap. J.*, 187, 473, 1974.
11. C. G. Wynn-Williams, E. E. Becklin, *P. A. S. P.*, 86, 5, 1974.
12. J. Gatley, E. E. Becklin, K. Matthews, G. Neugebauer, M. V. Penston, N. Sco-ville, *Ap. J.*, 191, L121, 1974.
13. S. G. Kleinmann, D. G. Sargent, F. C. Gillett, G. L. Grasdalen, R. R. Joyce. *Ap. J.*, 215, L79, 1977.
14. L. F. Rodriguez, J. M. Moran, P. T. P. Ho, E. W. Gottlieb, *Ap. J.*, 235, 845, 1980.