

## ДВЕ СИСТЕМЫ ТИПА ТРАПЕЦИИ В СМа

А.Л. ПОЛЬБУДАГЯН

Поступила 14 сентября 2011

Принята к печати 23 ноября 2011

В статье рассмотрены две группы звезд, одна содержит систему типа трапеции, состоящую из четырех звезд, а вторая состоит из трех звезд, тоже составляющих систему типа трапеции. Обе группы расположены в ассоциации СМа ОВ1, содержат кометарные туманности. Приведены результаты  $^{12}\text{CO}(1-0)$  наблюдений молекулярного облака, связанного с первой группой звезд. Средняя часть молекулярного облака движется к нам, что может быть следствием наличия внутри облака сильного потока, вызванного областью звездообразования.

Ключевые слова: *система типа трапеции:молекулярное облако:ИК звезды*

1. *Введение.* В статье исследуются две группы звезд, связанных с молекулярными облаками и кометарными туманностями. Первая группа представлена в [1] (объект N7) и в [2] (объект CLN 49). Вторая группа впервые приводится в данной статье. В статье также представлены результаты  $^{12}\text{CO}(1-0)$  наблюдений молекулярного облака, связанного с первой группой.

2. *Две группы звезд.* Первая группа звезд (см. рис.1), согласно [2], расположена в ассоциации СМа ОВ1, т.е. находится на расстоянии  $\sim 950$  пк [3]. Такого же порядка расстояние принято для этой группы в Vizier ( $\sim 930$  пк). Поблизости от первой группы находится вторая группа, т.е. ее тоже можно отнести к ассоциации СМа ОВ1 и значит она тоже находится на расстоянии  $\sim 950$  пк (см. рис.2). Расстояние между этими группами  $\sim 2$  пк. В первой группе выделяется система типа трапеции, состоящая из четырех звезд (эти звезды 8, 9, 12, 15 и отмечены на рис.1). Вторая группа также содержит систему типа трапеции, но состоящую из трех звезд (звезды 1, 2, 3 на рис.2b). Как известно, согласно Амбарцумяну, системами типа трапеции называются группы звезд (более двух), взаимные расстояния в которых являются величинами одного порядка [4,5]. Среднее расстояние между соседними звездами в обеих рассмотренных системах типа трапеции  $\sim 6''$ , при расстоянии 950 пк, будет  $\sim 5700$  а.е., или  $\sim 0.028$  пк. В [6], кроме обычных систем типа трапеции (среднее расстояние между соседними звездами порядка 0.1 пк), рассмотрены также широкие системы (среднее расстояние между соседними звездами  $> 0.1$  пк) и тесные системы (среднее расстояние между соседними звездами  $< 0.1$  пк). Следовательно,

рассмотренные здесь две системы относятся к тесным системам.

Первая группа звезд связана с кольцеобразной кометарной туманностью (см. рис.1), а вторая - с кометарной туманностью в виде конуса (см.

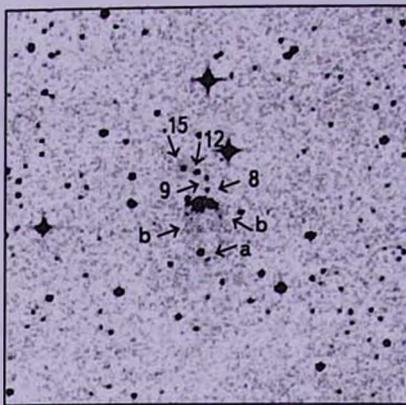


Рис.1. DSS2 *R* изображение объекта CLN 49 (первой группы звезд). 8, 9, 12, 15 - звезды системы типа трапеции (в виде цепочки), а - объект HH, b - кольцеобразная кометарная туманность. Размеры изображения  $6' \times 6'$ , север наверху, восток слева.

рис.2а). На рис.2b видно, что в ИК во второй группе виднеется также кольцеобразная туманность. В первой группе имеется также HH-объект (см. рис.1). Ниже приводится табл.1, в которой представлены данные о звездах из первой группы. В первом столбце приведен номер звезды, в столбцах 2 и 3 - координаты звезд, в столбцах 4-6 даны ИК-цвета звезд

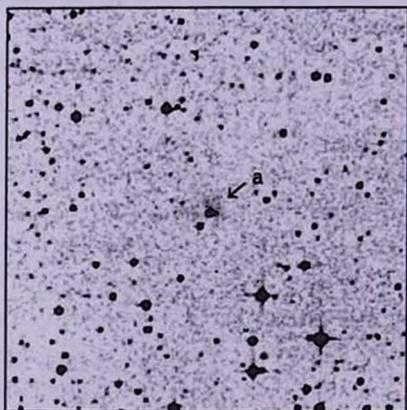


Рис.2а. DSS2 *R*-область второй группы звезд. а - кометарная туманность в виде конуса. Размеры изображения  $6' \times 6'$ , север наверху, восток слева.

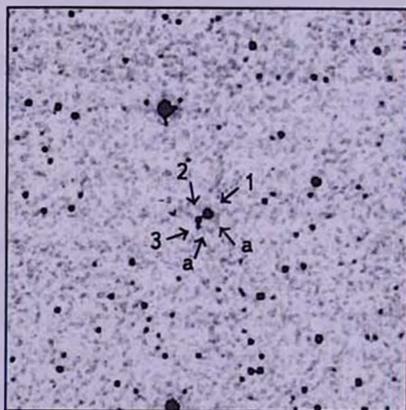


Рис.2б. 2MASS *K* изображение второй группы звезд, 1, 2, 3 - звезды системы типа трапеции, а - кольцеобразная туманность. Размеры изображения  $6' \times 6'$ , север наверху, восток слева.

(данные взяты из Vizier).

Из табл.1 видно, что звезды 2 и 10 связаны с пылевыми дисками или оболочками (большие значения  $H - K$ ). Со звездой 10 из табл.1, которая связана с пылевой оболочкой или диском, связан объект IRAS 07069-1045 [7]. Этот объект типа ИК-источника, связанного с мазером воды:  $R(1, 2) = 0.8$ ,  $R(2, 3) = 0.26$ ,  $R(3, 4) = -0.07$  (согласно [8], для этого типа, типа 1,  $R(1, 2) = (0.2 - 0.8)$ ;  $R(2, 3) = (0 - 1.3)$ ;  $R(3, 4) = (-0.3 - 0.3)$ ). В цепочку (систему типа трапеции) входят звезды 8, 9, 12, 15 (см. рис.1). Среди этих звезд нет МЗО (значения  $H - K$  довольно маленькие).

Таблица 1

## ДАННЫЕ О ЗВЕЗДАХ ИЗ ПЕРВОЙ ГРУППЫ

N	$\alpha(2000)$	$\delta(2000)$	$J$	$J - H$	$H - K$
1	07 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup> .224	-10°49'51".23	12.508	1.598	0.793
2	07 09 19.278	-10 50 07.87	17.768	0.939	2.261
3	07 09 19.551	-10 49 54.48	15.657	0.540	0.242
4	07 09 19.862	-10 49 50.33	15.481	1.166	0.498
5	07 09 20.045	-10 50 31.39	13.520	0.216	1.190
6	07 09 20.106	-10 50 31.96	14.588	2.479	0.982
7	07 09 20.318	-10 50 30.92	14.474	2.508	1.170
8	07 09 20.435	-10 50 21.16	15.037	1.004	0.455
9	07 09 20.469	-10 50 10.80	15.698	0.722	0.190
10	07 09 20.551	-10 50 28.18	15.336	1.960	2.125
11	07 09 20.866	-10 50 35.71	14.732	1.229	0.459
12	07 09 21.054	-10 50 05.36	15.131	0.869	0.471
13	07 09 21.312	-10 50 30.44	15.089	0.227	1.571
14	07 09 21.700	-10 50 30.26	16.447	1.194	1.337
15	07 09 21.839	-10 50 01.95	13.172	1.492	0.555

В табл.2 приводятся данные о звездах из второй группы. Столбцы табл.2 соответствуют столбцам из табл.1.

Таблица 2

## ДАННЫЕ О ЗВЕЗДАХ ИЗ ВТОРОЙ ГРУППЫ

N	$\alpha(2000)$	$\delta(2000)$	$J$	$J - H$	$H - K$
1.	07 <sup>h</sup> 09 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup> .055	-10°55'54".07	11.861	1.041	0.695
2	07 09 35.626	-10 55 59.29	15.045	1.856	0.991
3	07 09 35.652	-10 56 09.52	16.446	1.193	1.327

Из табл.2 видно, что среди звезд второй группы нет звезд, окруженных пылевыми оболочками или дисками. С первой звездой связана кометарная туманность в виде конуса. Звезда 2 из-за поглощения не видна в оптическом диапазоне, но видна в ИК (см. рис.2а и 2b).

3.  $^{12}\text{CO}(1-0)$  наблюдения молекулярного облака, связанного с первой группой звезд.  $^{12}\text{CO}(1-0)$  наблюдения проведены на 15-м SEST (Швеция - ESO субмиллиметровый телескоп) телескопе в Серро Ла Силья, Чили. На 111 GHz диаграмма направленности телескопа  $45''$  и эффективность пучка 0.70, использована частотная модуляция. Наблюдения в направлении источника были проведены с пространственными интервалами в  $40''$ .

На рис.3 приведены спектры  $^{12}\text{CO}(1-0)$  наблюдений молекулярного облака, связанного с первой группой звезд.

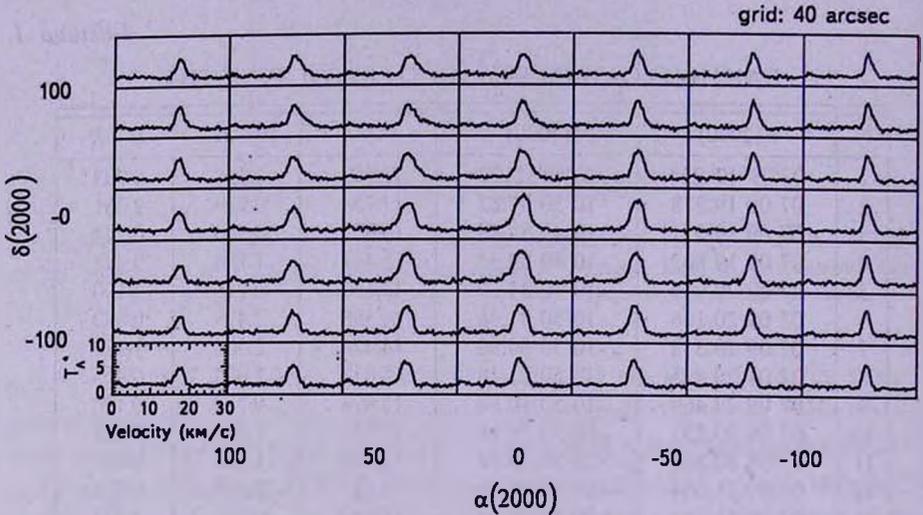


Рис.3.  $^{12}\text{CO}(1-0)$  спектры молекулярного облака, связанного с CLN 49 (первой группой звезд). Координаты центра (0, 0):  $\alpha(2000) = 07^{\text{h}}09^{\text{m}}20^{\text{s}}.4$ ;  $\delta(2000) = -10^{\circ}50'34''.8$ .

Ниже приводится табл.3, в которой дано распределение радиальных скоростей вдоль молекулярного облака, связанного с первой группой звезд. Ячейки в табл.3 соответствуют ячейкам на рис.3. В ячейках табл.3

Таблица 3

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИАЛЬНОЙ СКОРОСТИ ВДОЛЬ  
МОЛЕКУЛЯРНОГО ОБЛАКА, СВЯЗАННОГО С ПЕРВОЙ  
ГРУППОЙ ЗВЕЗД

17.2	17.2	17.2	16.9	16.6	16.9	17.2
17.2	16.9	16.6	16.9	16.6	17.2	17.2
17.2	16.9	16.9	16.6	16.9	17.2	17.2
17.2	17.2	16.9	16.9	16.9	17.2	17.2
17.5	16.9	16.9	16.6	16.6	16.9	17.2
17.7	16.9	16.9	16.6	16.3	16.6	17.2
17.7	17.2	16.6	16.0	16.0	16.6	17.2

помешены радиальные скорости в км/с.

Из табл.3 можно сделать вывод о разнице радиальных скоростей между средней частью облака и остальной частью. Разница эта примерно равна  $\sim 1.2$  км/с, т.е. средняя часть облака приближается к нам со скоростью  $\sim 1.2$  км/с. Это может быть следствием наличия внутри облака области звездообразования с сильным истечением. В [3] приводится средняя радиальная скорость звезд из ассоциации CMa OB1, которая равна  $\sim 26.6$  км/с. Эта величина близка к радиальной скорости, полученной в данной статье для молекулярного облака -  $\sim 17.2$  км/с.

4. *Заключение.* Исследованы две группы звезд, связанных с молекулярными облаками. Обе группы содержат системы типа трапеции и связаны с туманностями. В обеих группах имеются звезды, видные только в ИК (из-за поглощения). Туманность, связанная с первой группой, имеет кольцеобразный вид, а связанные со второй группой - конусообразный и кольцеобразный вид (обе туманности видимо являются кометарными). Среди первой группы звезд имеются два МЗО - звезды с пылевыми оболочками или дисками. С одним из этих МЗО связан ИК-объект IRAS 07069-1045. Это ИК-объект типа источника, связанного с мазером воды.  $^{12}\text{CO}(1-0)$  наблюдения молекулярного облака, связанного с первой группой, выявили интересную деталь: средняя часть облака приближается к нам со скоростью  $\sim 1.2$  км/с, что может быть следствием наличия сильного потока внутри облака, вызванного, по-видимому, областью звездообразования, находящейся глубоко в облаке. С первой группой звезд связан HH-объект.

Автор выражает благодарность проф. Х.Маю (университет Чили, кафедра астрономии, Сантьяго, Чили) за проведение наблюдений на SEST телескопе.

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

## TWO TRAPEZIUM-TYPE SYSTEMS IN CMa

A.L.GYULBUDAGHIAN

In the paper two groups of stars are considered, one contains trapezium-like system of four stars, the second contains three stars, also of trapezium-type system. Both groups are situated in the association CMa OB1, both contain cometary nebulae. The results of  $^{12}\text{CO}(1-0)$  observations of molecular cloud, connected with first group of stars are presented. A middle part of

molecular cloud is moving towards us, which can be due to existence of strong stream inside the cloud, due to star-forming region.

Key words: *trapezium-type system:molecular cloud:IR stars*

## ЛИТЕРАТУРА

1. А.Л.Гюльбудагян, *Астрофизика*, 20, 631, 1984.
2. А.Л.Гюльбудагян, Г.Б.Оганян, Л.Г.Ахвердян, *Астрофизика*, 37, 1, 1994.
3. I.Ruprecht, V.Balazs, R.E.White, *Catalogue of star clusters and associations*, Suppl. I, Budapest, 1970.
4. В.А.Амбарцумян, *Сообщ. Бюраканской обс.*, 15, 3, 1954.
5. V.A.Ambartsumian, *Observatory*, 75, 72, 1955.
6. А.Л.Гюльбудагян, *Астрофизика*, 19, 747, 1983.
7. IRAS Point Source Catalog, Version 2, Washington, D.C., 1988.
8. J.Wouterloot, C.Walmsley, *Astron. Astrophys.*, 168, 237, 1986.