

ЛИТЕРАТУРА

1. В. А. Санамян, В. Р. Венугопал, *Астрофизика*, 11, 155, 1975.
5. С. Fanti, R. Fanti, A. Ficarra, F. Mantovani, L. Padrielli, *Astron. Astrophys., Suppl. ser.*, 45, 61, 1981.
3. J. R. Fisher, W. C. Ericston, *Ap. J.*, 242, 894, 1980.

УДК 524.54

ПЕРЕМЕННЫЕ КОМЕТАРНЫЕ ТУМАННОСТИ

Как известно, переменность среди кометарных туманностей не является исключительным явлением. Сильному изменению подвергались туманности NGC 2261, NGC 1555, NGC 6729, CM 1-29, туманность около фуора V 1515 Cyg. В данной работе приводятся результаты наблюдений двух известных переменных туманностей и двух новых объектов.

Туманность № 15 из списка Парсамян и Петросян [1]. Это кометарная туманность, имеющая вид конуса (в [1] ее относят к запятым). На красной карте Паломарского атласа видимая величина звезды в вершине конуса $\sim 17^m$ (эта звезда двойная), а на синей — 18^m (звезда одиночная). Объект расположен в центре темной глобулы. Это описание относится к картам $+12^{\circ}4^h0^m$ (9/10 октября 1953 г.), а на картах $+12^{\circ}4^h24^m$ (11/12 декабря 1955 г.) и звезда, и туманность невидимы. Отсюда можно заключить, что произошло ослабление звезды на $\geq 3^m$. Здесь нужно отметить, что на картах $+12^{\circ}4^h24^m$ видны более слабые звезды, чем на картах $+12^{\circ}4^h0^m$.

Этот объект невидим также на пластинках, полученных в первичном фокусе 2.6-м телескопа БАО (1/2 сентября 1981 г., Kodak 103 аЕ + ЖС 12, 30^m ; 7/8 сентября 1981 г., Zi 21, 30^m). Только на пластинке, полученной в ночь с хорошей прозрачностью (25/26 ноября 1981 г., Zi 21, 35^m), на месте объекта видно слабое пятно. Если это есть изображение объекта, то произошло уменьшение блеска звезды на $\sim 3^m$ в фотографической области.

Объект, расположенный в туманности Sh 155. Светлая туманность Sh 155 составляет часть большого молекулярного облака, связанного с ассоциацией Сер OB 3. Частью этой туманности является маленькое компактное красное сгущение треугольной формы (~ 1.5). На синей Паломарской карте видна половина сгущения, в этой видимой половине видны

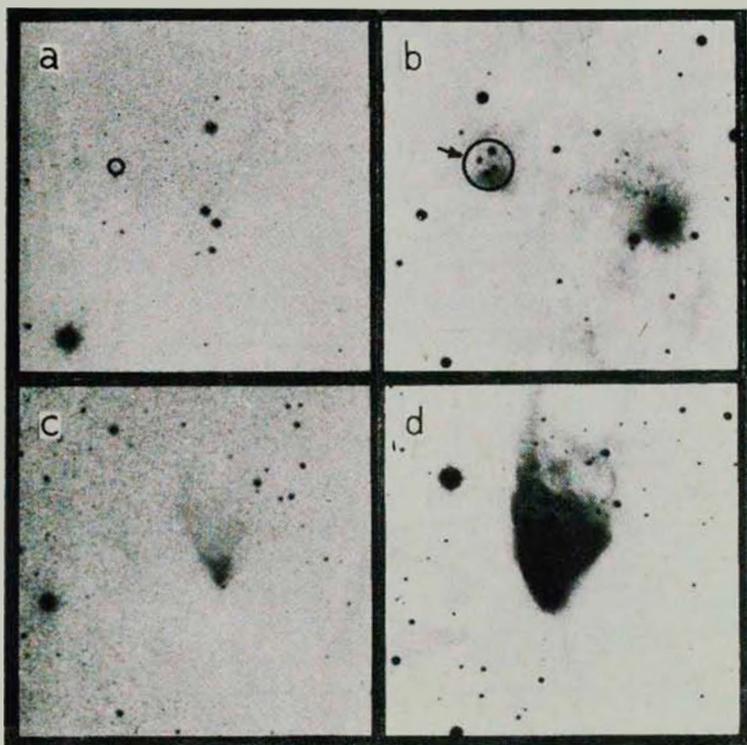


Рис. 1. а — область, где находилась туманность РР 15 (местоположение туманности обведено кружком). 25/26 ноября 1981 г., $Zu\ 21, 35^m, 6''/\text{мм}$; б — трапеция в Сер В. Стрелкой отмечена звезда с кометарной туманностью в виде запятой. 25/26 ноября 1981 г., $Zu\ 21, 35^m, 6''/\text{мм}$; в — объект G.M 1-29, 24/25 ноября 1981 г., $Zu\ 21, 30^m, 6''/\text{мм}$; д — туманность NGC 2261. 25/26 ноября 1981 г., $Zu\ 21, 35^m, 6''/\text{мм}$.

К ст. А. Л. Гюльбудагяна

две звезды. Мы сняли эту область в прямом фокусе 2.6-м телескопа БАО. Сгущение получилось в виде туманного ободка, а внутри этого ободка видны уже четыре звезды, расположенные как в Трапеции Ориона (координаты центра ободка следующие: $\alpha_{1950} = 22^{\text{h}}55^{\text{m}}06^{\text{s}}$, $\delta_{1950} = 62^{\circ}22'$). Расстояние до Сер ОВ 3 около 730 пс [2]. Это дает для размеров трапеции $23''$ или около 17000 а.е. (у Трапеции Ориона — 11000 а.е.). На пластинках, отснятых в ночи с хорошей прозрачностью, можно увидеть связанную с одной из звезд трапеции (самой слабой на синей карте, но самой яркой на инфракрасной) кометарную туманность в виде запятой ($3''$ или 2000 а.е.). На Паломарских картах запятая не видна, но это может быть вследствие разницы в масштабах Паломарских карт и снимка в первичном фокусе 2.6-м телескопа.

Как известно, рядом с Трапецией Ориона расположены инфракрасные источники Клайнмана—Лоу и Беклина—Нойгебауэра, в районе которых найдено множество водяных мазеров и обнаружено истечение в молекулярных линиях, то есть это активная область звездообразования. Описанная выше трапеция расположена в $\sim 1'$ от активного центра, известного под названием Сер В. Как указано в [3], в этом центре кинетическая температура газа (^{12}CO достигает 20 К. Масса Сер В $\sim 100 M_{\odot}$. Нет признаков повышения плотности, выраженных в расширении линии ^{12}CO или в обнаружении на 2 мм H_2CO . Однако в Сер В интенсивность ^{12}CO принимает наибольшее в облаке Сер ОВ 3 значение. Линии остаются узкими и типичны для темного облака, в котором есть одиночная звезда. Фелли и др. [4] на частоте 4.9 МГц обнаружили в Сер В тепловой источник. По Сарджент [3] здесь может быть звезда спектрального типа В 2.

Недалеко от Сер В расположены две подгруппы звезд классов О и В, принадлежащих ассоциации — более молодая и более старая. При продолжении пространственных скоростей звезд из молодой подгруппы они пересекаются в непосредственной близости от Сер В [3]. Кроме этого, рядом с Сер В расположено 5 ранних звезд, также принадлежащих ассоциации. Если принять $A_V \approx 2^m$ (такое поглощение дано в [3] для этих 5 звезд), то для абсолютных величин звезд трапеции будем иметь $M_{p,v} = 3^m5 \div 5^m5$, что соответствует типам F—G главной последовательности. Среди звезд, связанных с кометарными туманностями в виде запятой, в основном встречаются как раз звезды типа G.

Наличие группы типа Трапеции в непосредственной близости от активной области еще раз подтверждает справедливую идею Амбарцумяна о том, что группы типа Трапеции являются молодыми образованиями.

Объект GM 1-29. Об этой туманности подробно сказано в [5, 6], поэтому мы остановимся только на последних изменениях.

На наших снимках этой туманности, полученных в первичном фокусе 2.6-м телескопа БАО, видно, что симметрия в околозвездном участке треугольной формы ($\sim 30''$) нарушена — западная половина почти не видна, только на некоторых снимках видна узкая полоска, окаймляющая этот треугольник с запада. Такой вид туманность имела в течение всего периода наблюдений — сентябрь-ноябрь 1981 г.

Туманность NGC 2261. Переменность этой туманности была обнаружена Хабблом в 1916 г. С тех пор она усиленно изучалась.

Эта туманность имеет вид конуса, в вершине которого находится звезда R Моп. Канто и др. [7] в результате радионаблюдений в линии CO обнаружили наличие южного конуса у R Моп, большая часть которого не видна из-за поглощения в оптике, то есть на самом деле туманность является биконусом. На снимке, полученном в первичном фокусе 2.6-м телескопа БАО, есть некоторые отличия от последнего известного нам из печати снимка NGC 2261 [8]. Эти изменения относятся к видимым деталям южного конуса. На нашем снимке (25/26 ноября 1981 г., $Z\lambda 21, 35^m$) луч, отходящий от R Моп в юго-западном направлении, более длинный, чем у Хербига, а пятно к юго-востоку от R Моп слабее этого луча (у Хербига наоборот).

Все вышеприведенные объекты находятся в темных облаках, в которых, по-видимому, присутствует турбулентность (об этом могут свидетельствовать обычные для таких областей широкие линии излучения ^{12}CO). Вызванные турбулентностью перемещения отдельных масс облака могут вызвать изменение вида кометарной туманности из-за изменения пространственного расположения поглощающего вещества. Турбулентность может вызвать и изменение вида кометарной туманности из-за изменения поглощения в направлении на звезду (это, вероятно, имеет место в случае первого объекта, рассмотренного в данной работе). Конечно, нельзя недооценивать наличие основного фактора изменения вида кометарной туманности: поярчение или ослабление связанной с туманностью звезды. Возможно, одновременное действие вышеупомянутых двух факторов является причиной того, что до сих пор не найдена надежная корреляция между изменениями яркости R Моп и связанной с ней туманности NGC 2261. Однако такая корреляция найдена для кометарной туманности в виде кольца и связанной с ней звезды V 1057 Суг [9].

По нашей просьбе Родригес на 32-м радиотелескопе в Хейстеке наблюдал в линии ^{12}CO объект GM 1-29. Полученный контур радиолинии имеет вид узкого пика с крылом, расположенным в области отрицательных скоростей. Ширина этого крыла 4 км/с. Если предположить, что все облако излучает в виде узкого пика, то крыло является выражением вы-

шеупомянутой турбулентности или систематического истечения к наблюдателю.

Изменения конических кометарных туманностей не противоречат ни нашей модели, предложенной в [10], ни модели Канто и др. [7]. Нами было предложено, что конус образуется в результате вращения звезды, у которой выбрасывается струя вещества под острым углом к оси вращения. Канто и Родригес предлагают модель выдувания вещества звездой из окружающего ее темного облака и затем освещения звездой внутренней поверхности этой полости. Здесь нужно отметить, что вопреки второй модели имеются конические туманности (GM 1-27, GM 1-20), которые расположены прямо на границе темных каналов.

Автор выражает искреннюю благодарность академику В. А. Амбарцумяну за постоянный интерес и внимание к работе, а также доктору Л. Ф. Родригесу за проведение радионаблюдений.

Variable Cometary Nebulae. Results of observations of two known variable objects — NGC 2261 and GM 1—29 and objects whose variability was unknown (the object in S 155 and PP 15) are given. All the plates are obtained in prime focus of Byurakan 2.6 m telescope.

24 мая 1982

Бюраканская астрофизическая
обсерватория

А. Л. ГЮЛЬБУДАГЯН

ЛИТЕРАТУРА

1. Э. С. Парсямян, В. М. Петросян, Сообщ. Бюраканской обс., 51, 3, 1979.
2. D. L. Crawford, J. V. Barnes, A. J., 75, 952, 1970.
3. A. J. Sargent, Ap. J. 233, 163, 1979.
4. M. Felli, G. Tofani, R. H. Harten, N. Panagia, Astron. Astrophys. 69, 199, 1978.
5. А. Л. Гюльбудагян, А. С. Амирханян, в сб. «Вспыхивающие звезды», под ред. Л. В. Мирзояна, Ереван, 1977, стр. 127.
6. M. Cohen, Ap. J., 245, 920, 1981.
7. J. Cantó, L. F. Rodríguez, J. F. Barral, P. Carral, Ap. J., 244, 102, 1981.
8. G. H. Herbig, Ap. J., 152, 439, 1968.
9. D. K. Duncan, E. A. Harlan, G. H. Herbig, A. J., 86, 1520, 1981.
10. А. Л. Гюльбудагян, Астрон. цирку. № 967, 1977.

УДК 524.54—355

СПЕКТРАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЯДРА КОМЕТАРНОЙ ТУМАННОСТИ P 17

1. Введение и наблюдательный материал. Кометарные туманности представляют собою особую группу среди диффузных туманностей. В