УДК 523.84

АСТРОФИЗИКА

А. Л. Гюльбулагян

Об объектах Хербига—Аро

(Представлено академиком В. А. Амбарцумяном 11/VII 1977)

Объекты Хербига—Аро представляют собой небольшие красные сгущения, спектр которых в основном состоит из линий излучения водорода, [SII], [OII] и т. д., а непрерывный спектр очень слаб. Как известно, объекты Хербига—Аро встречаются в больших комплексах туманностей, в основном в областях с большим поглощением. О природе этих объектов предложен ряд гипотез (¹⁻³), но ни одна из них еще не принята окончательно.

Объекты Хербига—Аро в основном встречаются группами, причем члены некоторых групп расположены в виде цепочек. Такова группа из объектов Хербига—Аро Н-Н 7, 8, 9, 10 и 11. В виде цепочки расположены объекты Н-Н 1, 2 и 3 (на значимость этого факта обратил внимание академик В. А. Амбарцумян еще в 1954 г. (⁴)). В виде цепочки расположены объекты в группе Н-Н 12, которая сама составляет нечто вроде длинной цепочки с группой Н-Н 6 и объектами Н-Н 17 и 4. Этот список можно было продолжить.

В (⁴), исходя из спектральных особенностей, сделано предположение о генетической связи объектов Хербига—Аро и кометарных туманностей. В пользу этой связи свидетельствует то обстоятельство, что вышеназванные два вида объектов нередко вместе составляют физические группы (почему-то на этот факт до сих пор не обращалось должного внимания).

Приведем примеры.

Около известной кометарной туманности NGC2261 находится группа объектов Хербига—Аро Н-Н 39. Общую группу составляют группа объектов Хербига—Аро Н-Н 24, объекты Н-Н 27, 25, 26 и звезда с кометарной туманностью в виде восьмерки. Интересна группа из двух объектов Хербига—Аро (Н-Н 32 А и В) и кометарной туманности около AS353A. Группа из звезд XZТau и HLТau, окруженных кометарными туманностями, и объекта Н-Н 30. Звезда с кометарной туманностью RСгА имеет рядом два объекта Хербига—Аро (Н-Н 100 и 101).

Из вышеназванных групп особо нужно отметить вторую. Эта группа расположена в виде длинной цепочки, как бы исходящей из туманности южнее NGC2068 (в эту цепочку входят также объекты Н-Н 22 и 23).

Совместно с Т. Ю. Магакяном нами был предпринят поиск новых возможных объектов Хербига—Аро на картах Паломарского атласа ⁽⁵⁾. Было найдено 26 новых групп и 10 отдельных объектов, которые внешне похожи на объекты Хербига—Аро. При этом из 26 найденных групп 12 содержат кометарные туманности, и еще 5 групп—туманности, похожие на кометарные. Как мы видели выше, эти оба явления (тенденция к группировке и сочетание с кометарными туманностями) имеют место и для ранее открытых объектов Хербига—Аро. Хотя среди найденных нами групп, состоящих только из объектов, похожих на объекты Хербига—Аро, нет расположенных в виде цепочки, однако есть цепочки среди смешанных групп. Так, объекты 5 и 6 составляют цепочку с 4 компактными туманностями, 7—с двумя звездами с кометарными туманностями, 17 и 18—также с двумя. Довольно интересна цепочка из объектов 20—23 из ⁽⁵⁾, кометарных туманностей 8 и 22 из ⁽⁶⁾ и яркой туманности, похожей на скопление звезд с туманными придатками ($\alpha_{1950} = 7^h 22^m 1$, $\delta_{1950} = -24^{\circ} 32'$). В Алма-Атинской обсерватории удалось получить спектр этого объекта. Имеются следующие эмиссионные линии: H α , λ 6717, 6731 [S II], λ 6584 [N II], λ 6300, 6363 [O I], λ 5518 [C I 11]. Есть также линии He I λ 6678 и λ 5876. Линии имеют разрывы, что соответствует строению самой туманности в виде рукавов. Нам кажется, что наличие таких цепочек свидетельствует в пользу совместного происхождения объектов в них.

Обратимся теперь к вопросу о расположении отдельных объектов Хербига—Аро и групп таких объектов относительно больших туманностей. Из известных групп выделяется уже названная выше цепочка длиной $\sim 11'$, которая при продолжении как бы исходит из маленькой яркой диффузной туманности южнее NGC2068 (недавно появилась статья Строма и др. ⁽⁶⁾, в которой сообщается о наличии инфракрасного излучения как из этой диффузной туманности, так и из кометарной туманности в цепочке). Другая группа объектов—Н-Н 39 как бы является продолжением кометарной туманности NGC 2261 (Хербиг в ⁽⁸⁾ отмечает, что группа расположена очень близко от оси симметрии NGC2261). Интересно расположение объектов Хербига—Аро Н-Н 1, 2, 3 и 35 вокруг яркой туманности NGC1999 (последняя по виду напоминает кометарную). Около яркого комплекса туманностей расположены цепочки объектов Хербига—Аро Н-Н 12, Н-Н 6 и Н-Н 7, 8, 9, 10, 11. Нужно здесь отметить и объекты Н-Н 29, 28 и 30 около туманности Sh239 ⁽⁹⁾, названной Стромом и др. ⁽²⁾ объектом Н-Н 102. Нам кажется, что Sh239 является диффузной туманностью и причислять ее к объектам Хербига—Аро не совсем верно (несмотря на спектральное сходство).

Интересно, что расположение этих объектов таково, что ближай-

шие к туманностям объекты кажутся связанными с ними волокнистыми образованиями. Так, Н-Н 35, по выражению Хербига (⁸), имеет нечто вроде хвоста, направленного в сторону NGC1999, объект Н-Н 29 связан с туманностью Sh239, найденный нами двойной объект около NGC7129 (33 из (⁵)) находится как бы на конце хвоста кометарной туманности 53 из (⁶).

Исходя из вышеприведенных фактов можно было бы сделать предположение, что эти объекты удаляются от ярких туманностей, около которых они находятся.

Есть интересные примеры и среди найденных нами групп. Самой замечательной является цепочка, как бы радиально выброшенная из яркой туманности Sh235. В нее входят 4 компактные туманности (две из них исследованы Глушковым и др. (¹⁰)) и 3 объекта, напоминающих объекты Хербига—Аро. Южнее туманности NGC1333 найдена интересная цепочка объектов—7 из (⁵).

Если предположить, что имеет место удаление этих объектов от ярких туманностей, то у них следовало бы ожидать наличия больших радиальных скоростей. Как известно (²), у объектов Хербига—Аро обнаружены радиальные скорости, отличающиеся от скоростей окружающих их туманностей на 50—100 км/сек (это в основном отрицательные скорости). Нам кажется, что мы вправе ожидать именно отрицательных скоростей, так как при наличии положительных скоростей эти объекты, удаляясь от нас, скрылись бы внутри темного облака (о величине поглощения в этих областях свидетельствует хотя бы тот факт, что Стром и др. (²) нашли звезды типа Т Тельца, покрасневшие настолько, что они видны только в инфракрасном диапазоне). Однако один объект с положительной радиальной скоростью все же обнаружен (это Н-Н 24А (²)). Наличие отрицательных радиальных скоростей в литературе объясняется выбросом вещества из этих объектов. Естественно предположить, что по крайней мере часть этой радиальной скорости может быть остаточной скоростью выброса (замедление может вызываться наличием в туманностях, в которых находятся эти объекты, пыли и газа).

Таким образом в данной работе на основе имеющихся данных об объектах Хербига—Аро, а также найденных в (⁵) новых объектов сделано предположение об удалении объектов Хербига—Аро от ярких туманностей, около которых они довольно часто встречаются. С другой стороны отмечено, что объекты Хербига—Аро, сами в большинстве случаев встречаясь в виде групп, часто образуют группы со звездами, связанными с кометарными туманностями, причем некоторые из этих смешанных групп имеют вид цепочек.

Հերբիգ—Արոյի օբյեկտների մասին

Հերբիգ—Արոյի օբյեկտներն իրենցից ներկայացնում են փոքր կարմիր խտացումներ, որոնց սպեկտրը հիմնականում կազմված է ճառագայթման 4ժերից:

Աշխատանքում, օգտագործելով հայտնի օբյեկտների, ինչպես նաև (՝)-ում գտած օբյեկտների մասին տվյալները, եզրակացություն է արվում Հերբիգ—Արոյի օբյեկտների հետաքման մասին պայծառ միգամածություններից, որոնց նրանք քաղականին հաճախ շրջապատում են: Մյուս կողմից նշվում է, որ Հերբիգ—Արոյի օբյեկտները, մեծամասնությամբ հանդիպելով խմբերի ձևով, հաճախ խմբեր են կազմում աստղերի հետ, որոնց մոտ գիսավորածն միգամածություններ կան, ընդ որում այդ խառը խմբերից մի քանիսը շղթաների տեսք ունեն:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ R. D. Schwartz, Ap. J., 195, 631 (1975). ² S. E. Strom, G. L. Grasdaler, K. M. Strom, Ap. J., 191, 111 (1974). ³ A. Լ. Գյուլբուդաջյան, „Աստրոֆիզիկա“, տ. 11, 511 (1975). ⁴ В. А. Амбарцумян, Сообщ. Бюраканской обс., т. 13 (1954). ⁵ A. Լ. Գյուլբուդաջյան, Դ. Յ. Մազոկյան, ДАН АрмССР, т. 63, № 2 (1977). ⁶ A. Լ. Գյուլբուդաջյան, Դ. Յ. Մազոկյան, Письма в АЖ, т. 3, № 3, 113 (1977). ⁷ K. M. Strom, S. E. Strom, F. J. Vrba, Astron. J., 81, 308 (1976). ⁸ G. H. Herbig, Lick obs. bull. № 658, 1974. ⁹ S. Sharpless, Ap. J. Suppl., 4, 257 (1959). ¹⁰ Ju. I. Gilshkov, E. K. Denisjuk, Z. V. Kuryagina, Astron. Astrophys., 39, 481 (1975)