

НЕКОТОРЫЕ ОБЛАСТИ ЗВЕЗДООБРАЗОВАНИЯ ЮЖНОГО ПОЛУШАРИЯ

А.Л.ГЮЛЬБУДАГЯН

Поступила 21 июля 2021

Принята к печати 20 октября 2021

Представлены три новые области звездообразования, находящиеся в южном полушарии – SFR 1, SFR 2, SNO 28. SFR 1 расположен в темной глобуле с римом (ободком), которая входит в радиальную систему темных глобул первого вида и представляет группу, в основном, ИК звезд, многие из которых связаны с пылевыми дисками или оболочками. Две звезды связаны с кометарными туманностями. Имеются также объекты Хербига-Аро. SFR 2 находится в темном облаке. Имеются звезды с кометарными туманностями, пылевыми оболочками или дисками. Из звезды с конической туманностью наблюдается выброс со сгущением. SNO 28 – звезда с пылевым диском, имеющая два противоположных выброса. Один из выбросов и часть второго выброса погружены в темное облако и видны только в ИК. Внешняя часть второго выброса выходит из облака и видна только в оптике. На втором выбросе имеется сгущение, которое может быть объектом Хербига-Аро. Объект связан с точечным источником IRAS 08196-4931, имеющим ИК цвета, типичные для источников, связанных с мазерами воды.

Ключевые слова: *область звездообразования; ИК звезды; темные глобулы*

1. *Введение.* При обзоре карт Южного неба (ESO B, R, ESO/SRC J, EJ) нами был предпринят поиск новых областей звездообразования, объектов Хербига-Аро, групп звезд, составляющих тесные системы типа Трапеции, звезд с кометарными туманностями [1,2].

Как известно, области звездообразования бывают двух видов [3]: области, связанные с гигантскими молекулярными облаками (ГМО), в которых рождаются звезды с большими массами, и области, в которых рождаются звезды средних и малых масс. Исследованные в данной статье области звездообразования, которые найдены после опубликования обзоров [1,2], относятся ко второму виду. Обычно в областях звездообразования встречаются компактные области НП, МЗО, звезды типа Т Тельца, выбросы, кометарные туманности. Третьим объектом в данной статье является звезда с двумя противоположными выбросами SNO 28 [2]. Этот объект, являясь МЗО (молодой звездный объект), родственен областям звездообразования. Он также погружен в темное облако, только часть одного выброса видна в оптике.

2. *Область звездообразования SFR 1 в темной глобуле с*

римом. Эта область звездообразования находится в темной глобуле вблизи светлого рима. Данный объект был найден после опубликования обзоров карт южного неба [1,2]. Глобула является частью радиальной системы темных глобул вокруг звезды HD 53974, имеющей спектр В 0.5 IV (см. рис.1). Это радиальная система первого вида - образующая ее звезда типа ОВ, вокруг которой присутствует область НII, многие темные глобулы радиальной системы имеют яркие римы (см. рис.1). На DSS2 R изображении видны только несколько звезд (см. рис.2а), объект полностью виден в ИК, на 2MASS K изображении (см. рис.2b), наряду со звездами имеются также туманные объекты. Недалеко от этой группы, на краю той же глобулы, у самого рима находится переменная звезда типа Т Тельца, спектральный класс F0e (N1 из табл.1). Эта звезда связана с кометарной туманностью в виде кольца (см. рис.2с), ее тоже можно отнести к области звездообразования. Еще одна звезда (N2 из табл.1) связана с кометарной туманностью в виде конуса (см. рис.2с).

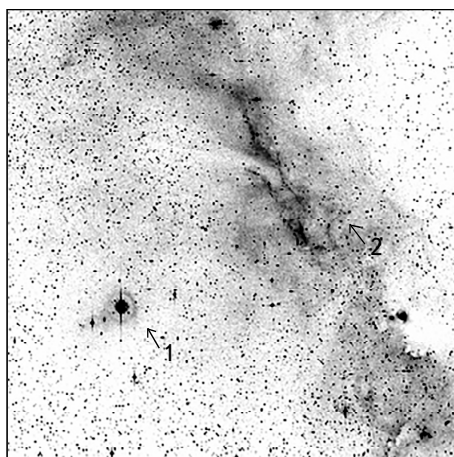


Рис.1. DSS2 R изображение радиальной системы темных глобул. 1 - центральная звезда HD 53974, 2 - область звездообразования SFR 1. Север наверху, восток слева. Размеры изображения $1^\circ \times 1^\circ$.

В табл.1, даны блески и показатели цвета объектов из области звездообразования SFR 1 (данные взяты из [4]). В первом столбце приводится номер объекта, во втором и третьем - его координаты, в 4-9 - даны цвета объектов, в 10 - величина $Q = (J - H) - 1.7(H - K)$ [5]. Если для данной звезды $Q < -0.10$, то можно утверждать, что вокруг звезды имеется пылевой диск или пылевая оболочка [5].

Из табл.1 для объектов NN 1, 9-13 видно, что $Q < -0.10$, т.е. вокруг этих объектов имеется пылевой диск. Можно констатировать, что примерно половина звезд области звездообразования SFR 1 обладает пылевым диском или оболочкой

(объект N3 по всей вероятности является не звездой, а объектом Хербига-Аро, так как у него есть только цвета В и R).

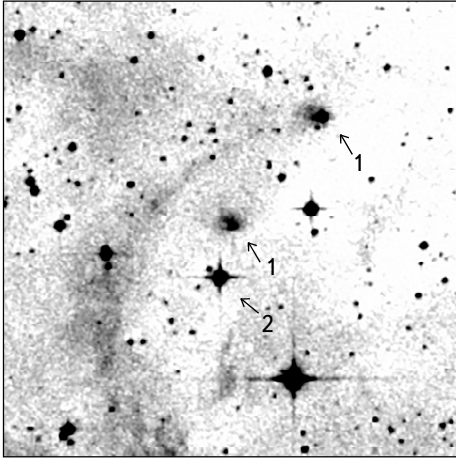


Рис.2а. DSS2 R изображение области звездообразования SFR 1. 1 - звезды с кометарными туманностями, 2 - SFR 1 (в основном видна в ИК). Север наверху, восток слева. Размеры изображения 6' x 6'.

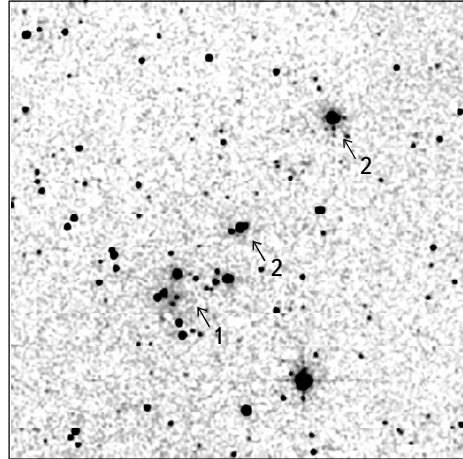


Рис.2б. 2MASS K изображение области звездообразования SFR 1. 1 - область звездообразования SFR 1, 2 - звезды с кометарными туманностями. Север наверху, восток слева. Размеры изображения 6' x 6'.

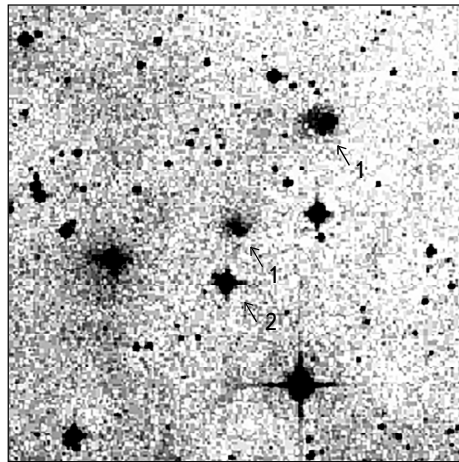


Рис.2с. DSS2 B изображение области звездообразования SFR 1. 1 - звезды с кометарными туманностями, 2 - область звездообразования SFR 1 (в основном видна в ИК). Север наверху, восток слева. Размеры изображения 6' x 6'.

Таблица 1

ДАННЫЕ ОБ ОБЪЕКТАХ ИЗ ОБЛАСТИ
ЗВЕЗДООБРАЗОВАНИЯ SFR 1

NN	$\alpha(2000)$	$\delta(2000)$	B	B-V	R	J	J-H	H-K	Q
1	07 ^h 04 ^m 35 ^s .91	-11°04'48"	16.570		15.12	11.062	1.229	0.976	-0.430
2	07 04 40.82	-11 06 14	17.160	0.610	13.68	12.416	1.218	0.656	0.103
3	07 04 40.88	-11 06 11	16.990		16.26				
4	07 04 42.15	-11 06 58				15.830	2.067	1.136	0.136
5	07 04 42.38	-11 07 03				16.042	0.917	0.587	-0.081
6	07 04 42.93	-11 07 39	19.390		17.10	14.955	0.696	0.063	0.589
7	07 04 43.35	-11 07 36				16.600	1.556	0.832	0.589
8	07 04 43.89	-11 07 39	19.770		18.24	13.567	1.385	0.840	-0.043
9	07 04 44.06	-11 07 29	19.910	2.520	16.70	13.925	1.181	0.755	-1.103
10	07 04 44.17	-11 06 52			18.50	14.410	1.904	1.186	-0.112
11	07 04 44.24	-11 07 10				16.652	0.605	1.900	-2.655
12	07 04 44.37	-11 07 16			17.60	16.890	0.990	1.510	-1.577
13	07 04 44.88	-11 07 06				15.550	1.056	2.116	-2.541
14	07 04 45.21	-11 07 09			18.48	14.593	1.904	1.081	0.066

3. *Область звездообразования SFR 2.* Этот объект был найден после опубликования обзоров [1,2]. В объекте видны звезды и туманные объекты (см. рис.3а). Наблюдаются несколько звезд с кометарными туманностями: звезда N2 из табл.2 связана с туманностью в виде конуса, эта же звезда имеет выброс (см. рис.3b) со сгущением на конце (объект N8 из табл.2). Находящаяся поблизости звезда N1 из табл.2 (см. рис.3b) связана с туманностью в виде полукольца. Эта звезда по-видимому не принадлежит к области звездообразования. На 2MASS K изображении видна звезда N3 из табл.2 с истечением (см. рис.3с), которая имеет пылевую оболочку (см. ниже).

Таблица 2

ДАННЫЕ ОБ ОБЪЕКТАХ ИЗ ОБЛАСТИ
ЗВЕЗДООБРАЗОВАНИЯ SFR 2

NN	$\alpha(2000)$	$\delta(2000)$	B	B-V	R	J	J-H	H-K	Q
1	05 ^h 53 ^m 29 ^s .90	-10°24'34"	11.825	0.237	11.34	10.239	0.332	0.184	0.019
2	05 53 39.88	-10 23 51	20.110		16.03	13.089	1.503	0.987	-0.175
3	05 53 42.56	-10 24 00	14.660	0.960	13.77	9.803	2.168	1.679	-0.686
4	05 53 42.63	-10 23 58	12.910		11.79				
5	05 53 43.68	-10 22 45	13.970	0.670	12.19	10.878	0.536	0.206	0.186
6	05 53 43.91	-10 23 41	17.120		10.85				
7	05 53 43.94	-10 23 43			11.49				
8	05 53 45.05	-10 23 22	19.880	2.050	17.89	14.096	1.388	1.203	-0.657

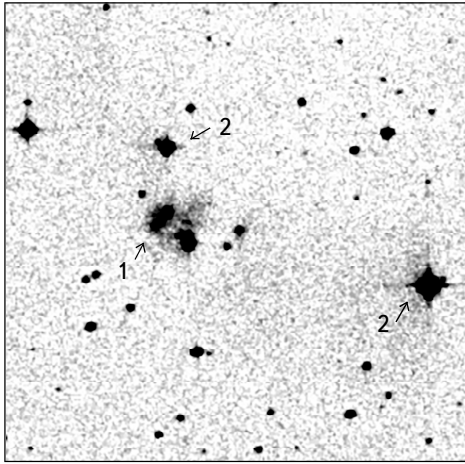


Рис.3а. DSS2 R изображение области звездообразования SFR 2. 1 - область звездообразования SFR 2, 2 - звезды с кометарными туманностями. Север наверху, восток слева. Размеры изображения 6' x 6'.

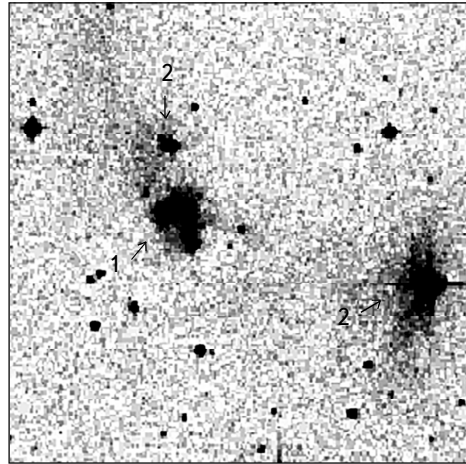


Рис.3б. DSS2 B изображение области звездообразования SFR 2. 1 - область звездообразования SFR 2, 2 - звезды с кометарными туманностями. Север наверху, восток слева. Размеры изображения 6' x 6'.

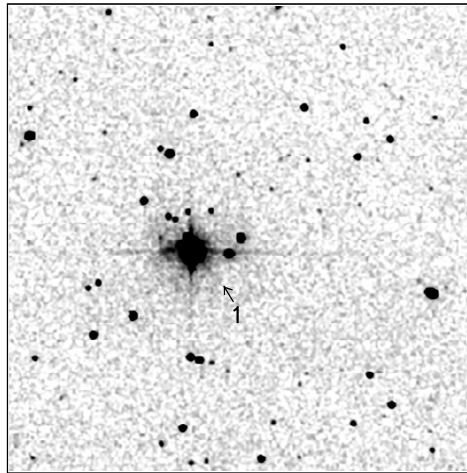


Рис.3с. 2MASS K изображение области звездообразования SFR 2. 1 - звезда с истечением (N4 из табл.2). Север наверху, восток слева. Размеры изображения 6' x 6'.

В табл.2 даны блески и показатели цвета объектов, принадлежащих к области звездообразования SFR 2 (данные взяты из [4]).

Из табл.2 следует, что $Q < -0.10$ у звезд NN 2, 3, 8, т.е. более чем у половины звезд области звездообразования SFR 1 (объекты NN 4, 6 и 7 не являются звездами) имеются пылевые диски или оболочки.

4. *Объект SNO 28.* Этот объект был найден при обзоре карт южного полушария [2]. Объект в основном погружен в темное облако. Он представляет собой звезду с двумя противоположными выбросами. Звезда и северо-восточный выброс и часть юго-западного выброса полностью погружены в темное облако, а другая его часть юго-западного выброса выходит из темного облака (см. рис.4а, 4б).

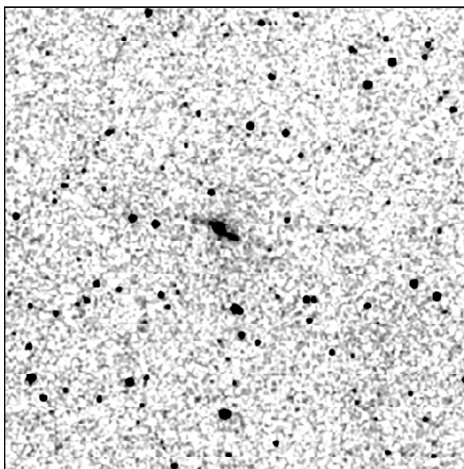


Рис.4а. 2MASS K изображение объекта SNO 28. Север наверху, восток слева. Размеры изображения 6' x 6'.

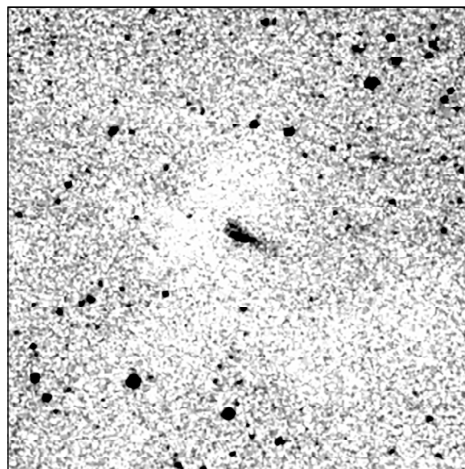


Рис.4б. DSS2 R изображение объекта SNO 28. Север наверху, восток слева. Размеры изображения 6' x 6'.

В табл.3 даны блески и показатели цвета центральной звезды и сгущения в выбросе. Данные взяты из [4].

Как видно из табл.3, центральная звезда (объект N2) связана с пылевой оболочкой или с диском, так как у нее $Q < -0.10$. Сгущение в выбросе (объект N1) имеет только цвета В и R. Звезда связана с точечным ИК источником IRAS 08196-4931 [6]. У этого источника имеются следующие ИК цвета: $R(2, 3) = \log((F(60) \times 25)/(F(25) \times 60)) = 1.173$; $R(3, 4) = \log((F(100) \times 60)/(F(60) \times 100)) = -0.076$. Эти величины для ИК цветов соответствуют точечным источникам IRAS, связанным с мазерами воды [7].

Таблица 3

ДАННЫЕ ОБ ОБЪЕКТАХ В SNO 28

NN	$\alpha(2000)$	$\delta(2000)$	B	B-R	J	J-H	H-K	Q
1	08 ^h 21 ^m 05 ^s .81	-49°40'52"	20.750	2.250				
2	08 21 06.09	-49 40 50			14.653	1.153	1.647	-1.647

5. *Заключение.* В статье представлены три новых объекта, найденные при просмотре карт южного неба. Область звездообразования SFR 1 в основном погружена в темную глобулу с ярким римом и полностью видна только в ИК. Глобула входит в радиальную систему темных глобул первого вида. В область звездообразования входят объекты Хербига-Аро, звезды с кометарными туманностями, причем одна из них - звезда типа Т Тельца. Большинство звезд, входящих в область звездообразования, связаны с пылевыми оболочками или дисками.

Следующим объектом является область звездообразования SFR 2. Имеются звезды и туманные объекты. Некоторые звезды связаны с кометарными туманностями (в виде конуса, полукольца). Более половины звезд области звездообразования связаны с пылевыми дисками.

Третьим объектом является SNO 28. Это звезда с двумя противоположными выбросами. Звезда, один из выбросов и часть второго выброса погружены в темное облако и видны только в ИК, в оптике видна только часть второго выброса. Центральная звезда связана с пылевой оболочкой и с точечным ИК объектом IRAS 08196-4931. Этот источник имеет ИК цвета, соответствующие цветам, типичным для точечных источников, связанных с мазерами воды.

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

SEVERAL STAR FORMATION REGIONS IN SOUTHERN HEMISPHERE

A.L.GYULBUDAGHIAN

Three new star forming regions found by us in Southern Hemisphere are presented. The object SFR 1 is a group of mainly IR stars, many of them are connected with dust discs or envelopes. There are also HH objects. SFR 1 is embedded in a dark globule with a bright rim, which is situated in the type I radial system of dark globules. Two stars of SFR 1 are connected with cometary nebulae. The second object is star forming region SFR 2. It is situated in a dark cloud. There are stars with cometary nebulae, an outflow from a star with cometary nebula, with a condensation at the end of outflow. Many stars are connected with dust envelopes or discs. The third object is SNO 28. It is a star with dust disc or envelope and two opposite outflows. The star, one of the outflows and a part

of the second outflow are embedded in the dark cloud and are seen only in IR. A part of the second outflow is situated out of the cloud and is seen in optic. The second outflow has a condensation, which can be an HH object. The object is connected with an IRAS point source IRAS 08196-4931, which has IR colours, typical for a source, connected with a water maser.

Keywords: *star forming region: IR stars: dark globules*

ЛИТЕРАТУРА

1. *A.L.Gyulbudaghian, L.F.Rodriguez, V.M.Villanueva*, Rev. Mex. Astron. Astrofis., **25**, 19, 1991.
2. *A.L.Gyulbudaghian, J.May, L.Gonzalez et al.*, Rev. Mex. Astron. Astrofis., **40**, 137, 2004.
3. *Н.Д.Эванс*, "Протозвезды и планеты", М., Мир, 1982, с.171.
4. *N.Zacharias, D.G.Monet et al.*, The Naval Observatory Merged Astrometric dataset, 2005.
5. *F.Comeron, N.Schneider, D.Russel*, Astron. Astrophys., **433**, 955, 2005.
6. IRAS Point Source Catalog, Version 2, 1988. Washington
7. *J.Wouterloot, C.Walmsley*, Astron. Astrophys., **168**, 237, 1986.