

А. Л. ГЮЛЬБУДАГЯН, Р. ШВАРЦ*, Ф. С. НАЗАРЕТЯН

О СВЯЗИ ИНФРАКРАСНЫХ ИСТОЧНИКОВ С ОБЪЕКТАМИ,
НАХОДЯЩИМИСЯ В ОБЛАСТЯХ ЗВЕЗДООБРАЗОВАНИЯ

Исследована связь источников из каталога точечных источников с четырьмя видами объектов (большинство которых найдены в Бюракане), расположенных в областях звездообразования. Найдено, что половина или более этих объектов пространственно связаны с ИК источниками:

1. Объекты, похожие на объекты Хербига-Аро (HNL),
2. Кометарные туманности и сходные объекты (CLN),
3. Тесные системы типа Трапедии,
4. Яркие компактные туманности.

Показано, что многие из этих связанных с ИК источниками объектов могут просто совпадать с ИК источниками, так как расстояния между этими объектами и связанными с ними ИК источниками находятся в пределах точности определения координат ИК источников.

Приведена также связь некоторых ИК источников, связанных с объектами HNL, с мазерами воды, а также переменность ИК источников, связанных с кометарными туманностями.

Опубликование каталога точечных источников IRAS [1] привело к появлению ряда работ по исследованию связи разного рода объектов с источниками из этого каталога. В данной работе нас заинтересовало нахождение подобной связи для объектов, расположенных в областях звездообразования. С этой целью мы выбрали четыре вида объектов. Это объекты, в основном найденные в Бюракане: объекты, внешне похожие на объекты Хербига-Аро (HNL), кометарные туманности, тесные системы типа Трапедии и яркие компактные туманности, расположенные в больших светлых или темных туманностях.

Для определения нижней границы светимости ИК источников мы выбрали контрольную площадку площадью в 10 кв. градусов с центром в $\alpha_{1950} = 20^{\text{h}}55^{\text{m}}$, $\delta_{1950} = 58^{\circ}$, которая не содержала темных или светлых туманностей, а значит и областей звездообразования. Оказалось, что в этой площадке не оказалось источников, которые были бы ярче 10 Ян на 100 μm . Эту величину мы и взяли в качестве одного из условий выбора источников из [1], вторым условием было обнаружение светимости еще на одной длине волны каталога, кроме 100 μm (как известно, в [1] приводятся потоки для ИК источников на четырех длинах волн: на 12, 25, 60 и 100 μm). Инфракрасные источники искались в квадрате с центром на данном объекте, с площадью в 16 кв. мин дуги. Для определения средней плотности ИК источников для площадок, содержащих области звездообразования, можно было выбрать какую-нибудь ассоциацию. Мы выбрали ассоциацию Сер OB2, в которой вероятность попадания ИК источника (удовлетворяющего приведенным

* Университет штата Миссури, Сент-Луис, США.

выше условиям) в квадрат с площадью в 16 кв. мин дуги равна 0,01. (Для определения этой вероятности мы взяли площадь в 100 кв. град. с центром в $\alpha_{100} = 21^{\circ}35'$, $\delta_{100} = 35^{\circ}$). Как увидим ниже, вероятность попадания в такой же квадрат с центром на наших объектах в 50—100 раз выше, то есть перечисленные выше четыре вида объектов тесно связаны с ИК источниками.

1. Объекты ННЛ. Полное число этих объектов—79, но так как некоторые объекты по два, по три попадают в квадрат с площадью в 16 мин², то мы такие системы должны считать за один объект и в результате полное число таких объектов оказалось меньше—70. В работе [2] не были включены в список ННЛ объекты некоторые объекты, найденные позже: ННЛ17а ($\alpha_{1,10} = 5^{\circ}15' \cdot 9$, $\delta_{1,10} = -5^{\circ}30'$), ННЛ35а ($\alpha_{1,10} = 6^{\circ}05' \cdot 9$, $\delta_{1,10} = -9^{\circ}35'$), ННЛ43а ($\alpha_{1,10} = 6^{\circ}29' \cdot 2$, $\delta_{1,10} = 10^{\circ}30'$), ННЛ67а ($\alpha_{1,10} = 21^{\circ}38' \cdot 7$, $\delta_{1,10} = 56^{\circ}20'$). В [2] была найдена тесная связь между источниками из [1] с $F_{100} > 100$ Ян и объектами ННЛ, мы здесь нижнюю границу на 100 Ян довели до 10 Ян. Ниже приводится табл. 1, в которой показана связь между ИК источниками и объектами ННЛ. В первом столбце таблицы приводится номер ННЛ, во втором столбце — названия ИК источников из [1], удовлетворяющих перечисленным выше двум условиям. В работе [3] сделана удачная попытка классификации ИК источников на основе определения их ИК разностей цвета: вводятся три величины — $R_{12} = \lg \frac{F_{12} \cdot 12}{F_{11} \cdot 25}$,

$$R_{23} = \lg \frac{F_{23} \cdot 25}{F_{21} \cdot 60} \text{ и } R_{34} = \lg \frac{F_{34} \cdot 60}{F_{30} \cdot 100}.$$

Затем для разного рода ИК источников рассчитываются эти величины и оказывается, что для трех видов объектов эти величины попадают во вполне определенные интервалы: вид 1—объекты, связанные с мазерами воды, $R_{12} = (0.2 \div 0.8)$, $R_{23} = (0 \div 1.3)$, $R_{34} = (-0.3 \div 0.3)$; вид 2—звезды типа Т Тельца, $R_{12} = (-0.25 \div 0.15)$; $R_{23} = (-0.5 \div 0.1)$; $R_{34} = (-0.25 \div 0.2)$; вид 3—холодные источники, погруженные в темные облака (предположительно звезды на ранней стадии эволюции), $R_{12} > 0.3$. Мы также определили эти три величины для ИК источников из табл. 1 и отсюда определили вид для каждого источника согласно [3]. Вид ИК источников приводится в столбце 3. Как известно, около некоторых объектов ННЛ были обнаружены мазеры воды [2], в табл. 1 в столбце 4 указывается наличие этих мазеров.

Из табл. 1 можно сделать следующие выводы. Из 70 объектов ННЛ с ИК источниками связаны 32 объекта, то есть примерно 50%. Из двенадцати объектов ННЛ, связанных с мазерами воды, с ИК источниками связаны 10, то есть более 80%. Отсюда можно сделать вывод о том, что мазеры воды (расположенные около ННЛ объектов) связаны с ИК источниками намного сильнее, чем ННЛ объекты. Из десяти ИК источников, связанных с мазерами воды, 6—вида 1, у одного вид нельзя определить (у ИК источника, связанного с ННЛ 62), так как у него приведены не все ИК потоки; у ИК источников, связанных с ННЛ 37 и 77, несколько отличны от вида 1 только величины R_{12} , а у ИК источника, связанного с ННЛ 52— R_{34} , так что, если не-

Таблица 1

1	—	—	—	39	—	—	—
2	—	—	—	40	—	—	—
3	00339+6312	1	—	41	06103-0612	1	H ₂ O
4	—	—	—	42	—	—	—
5	03035+5819	1	H ₂ O	43	06249-1007	1	—
6	04134+5958	3	—	43 ₁	—	—	—
7	03254+050	1	—	44	06319+0415	1	—
8	—	—	—	45	—	—	—
9	—	—	—	46	06567-0355	1	—
10	—	—	—	47	—	—	—
11	—	—	—	48	06572-0447	—	—
12	—	—	—	49	07059-1045	1	—
13	04073+3500	2	—	50	07225-2428	—	H ₂ O
14	—	—	—	51	07225-2422	—	—
15	—	—	—	52	07227-2423	3	—
16	—	—	—	53	07232-2422	—	—
17	04591-0856	3	—	54	—	—	—
17a	—	—	—	55	—	—	—
18	—	—	—	56	—	—	—
19	—	—	—	57	—	—	H ₂ O
20	—	—	—	58	—	—	—
21	—	—	—	59	17551-2606	2	—
22	—	—	—	60	18162-2048	1	H ₂ O
23	05295+1247	3	—	61	—	—	—
24	—	—	—	62	18274+0112	—	H ₂ O
25	—	—	—	64	—	—	—
26	05373+2319	1	H ₂ O	65	—	—	—
27	05375+3536	1	H ₂ O	66	21004+7811	2	—
28	05375+3540	1	—	67	—	—	—
29	05 84-0808	1	—	67a	—	—	—
30	—	—	—	68	—	—	H ₂ O
31	05439+3035	1	—	69	—	—	—
32	—	—	—	70	—	—	—
33	—	—	—	71	—	—	—
34	05598-0506	1	—	72	—	—	—
35	—	—	—	73	21432+4719	1	H ₂ O
35a	06059-0935	—	—	75	22051+5843	—	—
36	—	—	—	76	—	—	—
37	06084-0611	—	H ₂ O	7	22543+6145	—	H ₂ O
38	—	—	—	7	—	—	—

сколько расширить допустимые границы для величин R_{12} и R_{34} для вида 1, то можно считать, что ИК источники, связанные с мазерами воды, на самом деле полностью попадают в класс 1.

2. Объекты CLN-кометарные туманности и сходные с ними туманности. Поскольку списки кометарных туманностей все время обновляются из-за нахождения все новых объектов, то мы сочли целесообразным привести новый список кометарных туманностей и сходных с ними объектов, назвав объекты из этого списка объектами CLN. В списке 176 объектов, но с учетом попадания соседних объектов в тот же квадрат с площадью в 16 мин², общее число объектов получается 165. Ниже приводится табл. 2, в которую включены следующие величины. В первом столбце таблицы приводится номер CLN, во втором столбце приводятся оригинальные обозначения объектов CLN, использованы следующие обозначения: PP—[4], GM1—[5], GM2—[6], G1—[7], G2—[8], G3—[9]. Два объекта были найдены позже и поэтому не вошли в эти списки. Это CLN74a ($\alpha_{1950} = 5^h 56^m \cdot 8$, $\delta_{1950} = 32^\circ 05'$) и CLN156a ($\alpha_{1950} = 20^h 35^m \cdot 9$, $\delta_{1950} = 67^\circ 45'$). В третьем столбце приводится вид туманности, употреблены следующие обозначения: I—в виде конуса, Ia—в виде биконуса, II—в виде запятой (хвоста), IIa—в виде кольца

1	PP1	II	—	—	74a	—	—	05898	3208	—	—
2	PP2	II	00087	— 5833	75	GM1-5	III	05873	3136	—	—
3	PP3	II	—	—	76	GM1-6	III	05888	3025	—	—
4	PP4	II	00098	— 6616	77	PP49	III	05891	1820	—	—
5	GM1-58	—	—	—	78	PP50	II	05858	— 0806	—	—
6	PP5	—	00173	— 5802	79	PP51	—	06010	— 0943	—	—
7	GM1-59	—	—	—	80	PP52	II	06013	— 30 0	—	—
8	GM1-1	III	—	—	81	PP53	—	—	—	—	—
9	GM1-33	II	00338	— 6312	82	PP54	IIa	—	—	—	—
10	GI-1	—	—	—	83	GM1-41	II	—	—	—	—
11	GM2-2	—	—	—	84	GM1-69	—	—	—	—	—
12	G-2-4	—	02130	— 5501	85	GM1-70	—	—	—	—	—
13	P-7	II	—	—	86	PP55	—	06021	— 0606	—	—
14	GI-2	I	02511	— 6026	88	GM1-19	I	06099	— 1800	—	—
15	GI-3	—	02575	— 6017	89	GM1-43	—	—	—	—	—
16	GI-4	I	03131	— 5165	90	GM1-71	II	06103	— 0612	—	—
17	GM1-2	III	—	—	91	PP57	IIa	06105	— 1756	—	—
18	GM1-55	IIa	01221	— 3035	92	GM1-44	II	—	—	—	—
19	GM1-13	I	—	—	93	GM1-45	IIa	06114	— 1745	—	—
20	GI-5	I	—	—	94	PP59	Ic	06117	— 1350	—	—
21	PP10	II	—	—	95	PP60	—	—	—	—	—
22	GI-6	IIIa	—	—	96	PP61	—	06124	— 0621	—	3
23	GM1-14	I	0 207	— 3001	97	PP62	I	06229	— 1011	—	—
24	GM1-34	II	03561	— 5123	98	GM1-20	I	06340	— 0538	—	3
27	GI-7	I	—	—	99	GM1-72	—	—	—	—	—
28	G3-1	Ia	—	—	100	GM1-7	III	—	—	—	—
29	GM1-60	—	04073	— 1800	101	GM1-73	—	—	—	—	—
30	G3-2	II	—	—	102	NGC 2261	I	06364	— 0846	—	2
31	PP14	—	—	—	103	GM1-65	—	—	—	—	—
32	PP15	I	—	—	104	GM1-66	—	—	—	—	—
33	PP16	I	04188	— 2439	105	PP67	I	06550	— 0752	—	2
34	NGC1555	III	04190	— 1924	106	G3-3	IIa	—	—	—	—
35	PP18	III	—	—	107	PP68	I	05572	— 0742	—	1
36	GI-8	IIIa	—	—	108	GM1-69	—	06584	— 0852	—	—
37	PP20	III	04328	— 2245	109	GM1-70	I	—	—	—	—
38	PP21	Ic	—	—	110	GM1-1	I	07013	— 1128	—	2
39	PP22	—	—	—	111	PP72	—	—	—	—	—
40	PP23	II	—	—	112	GM1-46	II	—	—	—	—
41	GM1-3	Ic	01330	— 5128	113	GM1-21	I	07222	— 2610	—	—
42	GM1-36	II	—	—	114	GM1-8	III	—	—	—	—
43	GM1-37	II	—	—	115	GM2-7	—	07225	— 2422	—	—
45	PP28	I	05204	— 3108	116	GM-22	I	07227	— 2423	—	1
46	PP29	I	—	—	117	GI-9	II	—	—	—	—
47	GM1-61	—	—	—	118	PP75	—	—	—	—	—
49	GM1-62	—	05305	— 3 129	119	PP76	—	—	—	—	—
51	GM1-17	I	—	—	120	PP77	II	—	—	—	—
51	PP32	I	—	—	121	PP78	I	08189	— 3602	—	1
52	PP33	II	—	—	122	GM1-23	I	08513	— 4201	—	1
53	NGC 1999	II	—	—	123	[10]	I	11072	— 7727	—	1
54	GM1-39	II	05345	— 3157	124	PP79	—	—	—	—	—
55	GM1-40	II	05355	— 3030	125	GM2-9	—	—	—	—	—
56	PP37	II	05358	— 0704	126	PP81	—	15420	— 3408	—	2
57	PP38	II	05363	— 2620	127	G3-4	I	—	—	—	—
58	PP39	II	0 309	— 0728	128	PP82	II	—	—	—	—
59	GM1-63	—	05369	— 6037	129	GM1-47	II	—	—	—	—
60	GM1-64	—	0 3 3	— 2349	130	GM1-48	II	16316	— 1540	—	1
61	GM1-65	—	05375	— 540	131	GM1-24	I	17136	— 3617	—	1
62	GM1-66	—	—	—	132	GM1-25	I	—	—	—	—
63	PP41	—	—	—	133	GI-10	I	17181	— 4105	—	—
64	PP42	III	—	—	134	GI-11	I	—	—	—	—
65	PP43	II	—	—	135	GM1-74	I	18074	— 2350	—	3
66	PP44	IIIa	05435	— 0015	136	GM1-9	III	—	—	—	—
68	PP45	II	05451	— 0037	137	G3-5	I	18154	— 1651	—	1
69	PP46	I	—	—	138	GM1-75	—	18162	— 2048	—	1
70	GM1-67	—	—	—	139	GI-12	I	—	—	—	—
71	GM1-18	I	—	—	140	GM1-49	II	—	—	—	—
72	GM1-68	—	—	—	141	GM1-50	II	18265	— 0028	—	—
73	GM1-1	III	—	—	142	GM1-56	Ia	18391	— 0805	—	3
74	PP48	II	—	—	143	NGC6729	I	18385	— 3701	—	2

Продолжение таблицы 2

144	G3-6	I	—	—	162	G2-5	I	21023+5002	2
145	GM1-76	—	—	—	163	PP100	—	—	—
146	G2-3	I	—	—	164	G3-7	III	—	—
147	PP88	I	19266+0932	1	165	GM1-51	II	21209+4639	3
148	GM1-26	I	19403+2258	1	166	GM1-31	I	—	—
149	GM2-10	—	19433+2743	1	167	GM2-14	I	—	—
150	GM1-77	—	20106+3545	1	168	GM1-12	III	—	—
151	GM1-27	I	20183+3700	1	169	GM1-52	II	—	—
152	GM1-28	I	—	—	170	GM1-53	II	—	—
153	PP92	IIa	20220+4202	—	171	GM1-57	IIa	21418+6552	1
154	GM1-10	III	20222+3541	—	172	GM1-32	I	22051+5848	1
155	GM1-11	III	—	—	173	PP103	IIa	—	—
156	PP95	Ia	—	—	174	GM1-78	—	22336+6855	—
156a	—	IIa	—	—	175	GM2-14	—	22551+5139	1
157	GM1-29	I	20453+6746	1	176	G1-i3	—	22570+5912	1
159	GM1-30	I	—	—	177	GM1-79	—	—	—
159	PP98	III	—	—	178	G3-8	I	—	—
160	PP99	III	—	—	179	GM2-15	—	—	—
161	GM1-54	II	21015+5918	—	180	PP106	—	23561+6609	—

(восьмерки), III—в виде дуги. В четвертом столбце приводятся названия ИК источников из [1], в пятом столбце—определенный нами вид ИК источников, согласно [3].

Из табл. 2 видно, что из 165 объектов CLN с ИК источниками связаны 82, то есть примерно 50%. В [1] есть данные также относительно степени переменности ИК источников. Более 50% переменности наблюдается у ИК источников, связанных со следующими объектами CLN: 29, 41, 68, 77, 90, 143, 157, 162, 171. Из этих объектов CLN 157 (GM1-29) и CLN 143 (NGC 6729)—известные переменные кометарные туманности. Другая переменная кометарная туманность, NGC 2261 (CLN 102) связана с ИК источником с переменностью в 9%, однако известно, что в последнее время этот объект в оптике почти не изменялся. Что касается остальных 7 объектов из этого списка, то представляет интерес исследовать их в оптике для обнаружения переменности. Из перечисленных выше 9 переменных ИК источников 4 относятся к виду 1 и 5—к виду 2, доля источников вида 2 (то есть типа Т Тельца) в этой выборке в 2.5 раза больше, чем среди всех ИК источников, связанных с объектами CLN.

3. Тесные системы типа Трапеции. Это системы, проектирующиеся на темные туманности и имеющие малые размеры, список этих систем впервые приведен в [11]. Эти системы могут быть связаны с областями звездообразования. Ниже приводится табл. 3, в которой в первом столбце даны номера трапеций, во втором и третьем—их координаты, в четвертом—связанные с трапециями ИК источники, в пятом—вид ИК источников, согласно [3].

Таблица 3

1	0h55m50s	56° 12'	00557+5612	—
2	4 36 57	25 58	04368+2557	1
3	5 55 33	—14 06	05555 1405	3
4	6 01 10	—9 46	06010-0943	1
5	6 28 24	10 28	06283+1028	—
6	7 07 00	—10 45	07069-1045	1
7	7 22 40	—24 23	07227-2423	3
8	18 16 29	—21 02	18165-2104	3
9	20 22 12	35 42	20222+3541	—
10	20 56 31	43 42	—	—
11	22 14 55	60 34	22148+6033	3
12	22 55 06	62 22	22551+6221	1

Из табл. 3 видно, что из 12 систем с НК источниками связаны II, то есть более 90%.

4. Компактные яркие туманности, проектирующиеся на большие туманности. Это объекты, которые могут быть как отражательными туманностями, так и компактными областями H II, в обоих случаях они интересны, так как в них находятся яркие звезды, погруженные в большие туманности. В табл. 4 в первом столбце помещены номера объектов [12, 8], во втором и третьем — координаты объектов, в четвертом — связанные с объектами НК источники, в пятом — вид НК источников согласно [3].

Таблица 4

1	5°37'46"	35 48	0 377-3518	—
2	5 37 49	35 49	—	—
3	6 35 37	1 35	06355-0134	1
4	19 41 00	23 10	19411-2305	1
5	20 15 18	38 50	20153-38 0	—
6	20 16 00	39 11	20160-39 11	—
7	20 30 21	40 02	20305-4005	1
8	22 45 42	57 52	22457-5751	—
9	22 55 00	62 23	22551-6221	1
10	23 50 36	60 12	23504-6012	1

Как видно из таблицы, все 9 объектов (первые два объекта попадают в тот же квадрат с площадью 16 мин²) связаны с НК источниками, причем источники, для которых удалось определить вид согласно [3], все оказались вида 1, то есть типа НК источников, связанных с малерями воды.

Проведем сравнение НК источников из приведенных выше четырех таблиц. В табл. 5 приведены данные об этих четырех видах объектов. В первом столбце приводится вид объектов. Во втором — доля объектов (в процентах), связанных с НК источниками, как видно из таблицы, этот процент очень высокий для всех четырех видов объектов. Затем приводится количество НК источников, которые можно подвергнуть классификации [3] (третий столбец таблицы). В четвертом, пятом и шестом столбцах таблицы приводится доля (в процентах) НК источников, относящихся соответственно к видам 1, 2 и 3. В седьмом столбце приводится доля НК источников, не вошедших ни в один из трех видов. Нам кажется, что этот процент не очень высокий и классификацию можно считать удовлетворительной. Общее число объектов, не вошедших ни в один из трех видов, — 18. Если исключить уже упомянутые выше объекты, связанные с HII 37 и 77, то останется 16 источников. Для всех этих 16 источников величины R_{12} , R_{23} и R_{31} попадают в довольно узкие интервалы: $R_{12} = (-0,3 \div 0,1)$, $R_{23} = (0,38 \div 0,87)$, $R_{31} = (0 \div 0,28)$, причем интервал для R_{12} соответствует виду 2, для R_{23} — виду 1, а для R_{31} — обоим видам. Возможно, эти 16 источников занимают промежуточное положение между видами 1 и 2.

В последнем столбце табл. 5 указана доля (в процентах) НК источников, которые попадают в квадрат со стороной в 2' и с центром на данном объекте. Из данных таблицы видно, что большинство НК источников попадает в этот квадрат, что свидетельствует в пользу наличия физической связи между объектами и НК источниками (не исключены также совпадения некоторых объектов и НК источников, так как точность определения координат НК источников 0,5-1'). Как и ожидалось, максимальная доля НК источников вида 2 у объек-

Таблица 5

HHL	45%	29	59%	10%	14%	17%	69%
CLN	50	76	49	23	14	14	70
Трап.	92	11	37	0	36	27	70
Ярк. Т.	100	7	71	0	0	29	60

тов CLN (как известно, многие кометарные туманности связаны со звездами типа Т Тельца).

Авторы выражают благодарность академику В. А. Амбарцумяну за постоянный интерес к работе.

30 апреля 1988 г.

Ա. Լ. ԳՅՈՒԼԲՈՒԴԱԳՅԱՆ, Ռ. ՇՎԱՐՑ, Ֆ. Ս. ՆԱԶԱՐԵՏՅԱՆ

ԻՆՖՐԱԿԱՐՄԻՐ ԱՂՅՈՒՐՆԵՐԻ ԿԱՊԻ ՄԱՍԻՆ ԱՍՏՂԱՌԱՋԱՅՄԱՆ ՏԻՐՈՒՅԹՆԵՐՈՒՄ ԳՏՆՎՈՂ ՕՐՅԵԿՏՆԵՐԻ ՀԵՏ

Ուսումնասիրված է IRAS-ի կետային աղբյուրների կատալոգի աղբյուրների կապը չորս տիպի օբյեկտների հետ (հիմնականում գտնված Բյուրականում), որոնք հանդիպում են աստղառաջացման տիրույթներում: Ստացվել է, որ այդ օբյեկտների կեսը կամ ավելին կապված են ինֆրակարմիր (ԻԿ) օբյեկտների հետ.

1. Հերրիգ-Արոյին նման օբյեկտները (HHL),
2. Գիսավորածև միգամածությունները և նման օբյեկտները (CLN),
3. Սեյմ սեյլանածև համակարգերը,
4. Պայծառ կոմպակտ միգամածությունները:

Ցույց է արված, որ շատերը այն օբյեկտներից, որոնք կապված են ԻԿ աղբյուրների հետ, կարող են ուղղակի համընկնել այդ աղբյուրների հետ, քանի որ հեռավորությունները այդ օբյեկտների և ԻԿ աղբյուրների միջև ավելի փոքր են, քան ԻԿ աղբյուրների կոորդինատների որոշման ճշտությունը:

Ուսումնասիրված է նաև որոշ HHL օբյեկտների հետ կապված, ԻԿ աղբյուրների կապը ջրի մագներների հետ, ինչպես նաև գիսավորածև միգամածությունների հետ կապված ԻԿ աղբյուրների փոփոխականությունը:

A. L. GYULBUDAGHIAN, R. SCHWARTZ, F. S. NAZARETIAN

ABOUT THE CONNECTION OF IR SOURCES WITH THE OBJECTS, SITUATED IN THE REGIONS OF STAR FORMATION

The connection of sources from the IRAS Point Source Catalogue with the objects (the majority of which were discovered in Byurakan), situated in the regions of star formation, was investigated. It was obta-

ined that half or more of these 4 types of objects are spatially tightly connected with IR sources:

1. the objects which look like Herbig-Haro objects (HH);
2. cometary and cometary-like nebulae (CLN);
3. trapezium-like tight systems;
4. bright compact nebulae.

It is shown, that many of these connected with IR sources objects can just coincide with IR sources, because the distances between objects and IR sources are less than the accuracy of the coordinates of IR sources.

The connection of some IR sources (connected with HH objects with H₂O masers, and variability of IR sources connected with cometary nebulae is also investigated.

ЛИТЕРАТУРА

1. IRAS Point Source Catalog, 1985. Joint IRAS Science Working Group, Washington, D. C.
2. А. Л. Гюльбудогян, Л. Ф. Родригез, Е. Мендоза-Торрес, *Rev. Mex. Astro. and Astrophys.*, 15, 53, 1987.
3. J. Winterfoot, C. Walmsley, *Astron. and Astrophys.*, 168, 217, 1986.
4. Э. С. Пархамян, В. М. Петросян, *Сообщ. Бюраканской обсерв.*, 51, 3, 1979.
5. А. Л. Гюльбудогян, Т. Ю. Маликян, *Письма в АЖ*, 3, 113, 1977.
6. А. Л. Гюльбудогян, Т. Ю. Маликян, *АН* № 953, 1977.
7. А. Л. Гюльбудогян, *Письма в АЖ*, 8, 222, 1982.
8. А. Л. Гюльбудогян, *АН* № 1224, 1982.
9. А. Л. Гюльбудогян, *Астрофизика*, 21, 185, 1984.
10. R. D. Schwartz, K. G. Henize, *Astron. J.*, 88, 1115, 1973.
11. А. Л. Гюльбудогян, в сб. «Вспыхивающие звезды и родственные объекты», под ред. Л. В. Мирзояна, Ереван, 1986, с. 250.
12. А. Л. Гюльбудогян, Т. Ю. Маликян, *ДАН АриССР*, 64, 104, 1977.