

КАТАЛОГ КОМЕТАРНЫХ ТУМАННОСТЕЙ И РОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ($-42^\circ < \delta < +66^\circ$)

Среди диффузных туманностей особую группу составляют кометарные туманности и родственные объекты (туманности в виде дуги или запятой), замечательной особенностью которых является связь их в большинстве случаев с переменными типа Т Тельца или пекулярными звездами спектральных классов Ве-Ае.

У звезд типа Т Тельца А. Джоем [1] было обнаружено сильное непрерывное излучение. В. А. Амбарцумян [2] показал, что излучение носит нетепловой характер и что в звездах типа Т Тельца имеет место выделение внутризвездной энергии во внешние слои атмосферы звезд. Непрерывная эмиссия—как было названо им это явление—носит нестационарный характер и, как показали наблюдения, меняет свою интенсивность. Так как причиной свечения кометарных туманностей, по-видимому, являются звезды, то несомненно, что непрерывная эмиссия каким-то образом влияет на свечение кометарных туманностей.

Кометарные туманности считались отражательными, однако работа В. А. Амбарцумяна [2] поставила под сомнение отражение как единственно действующий механизм свечения в туманностях. Колориметрические исследования наиболее ярких кометарных туманностей NGC 2261, NGC 2245, Апол 6^hУ^m и др. [3—6] показали, что отражение не является основным или единственным механизмом их свечения.

Детальная колориметрия туманности NGC 2261 в UBVR [4] показала, что:

1. В ультрафиолетовых лучах туманность намного ярче звезды.
2. Показатель цвета туманности повсеместно положительный.
3. Нарушается соотношение Хаббла.
4. Нарушается неравенство $m_T - m_z \geq -5 \lg \sin \frac{\alpha}{4}$ [5],

где m_T —интегральная яркость туманности, m_z —звездная величина яркости звезды, α —угол раствора кометарной туманности.

5. Не замечена корреляция между изменениями блеска звезды и туманности.

Впоследствии некоторые из этих результатов были подтверждены в работах [7, 8].

Наиболее подробное спектральное исследование было проведено для кометарной туманности NGC 2261 и связанного с ним звездобразного объекта R Моп [9—18]. Было показано, что спектр туманности NGC 2261 не похож на спектр обычных диффузных туманностей. Были обнаружены сильный непрерывный спектр, эмиссионные и абсорбционные линии водорода, запрещенная линия 3727 [OII] [10, 15]. В кометарной туманности NGC 2579 (Корма₁) [19] обнаружена и линия N₁N₂ [OIII].

Обнаружение запрещенных линий N_1N_2 . 3727 Å еще раз показало, что кометарные туманности не являются просто отражательными, а имеют и собственные источники излучения.

Поляризация кометарных туманностей и звезд, связанных с ними, имеет радиальный характер. Это говорит о том, что фактор отражения также играет определенную роль, хотя, не зная истинной природы свечения кометарных туманностей, несколько преждевременно относить радиальность за счет только отражения [3, 5, 20—26].

В работе [27] было показано, что направления осей кометарных туманностей совпадают со средней плоскостью поляризации окружающих звезд, откуда сделан вывод о том, что такая ориентация обусловлена общегалактическим или локальным магнитным полем.

Коэн [28] показал, что в отличие от обычных туманностей только кометарные туманности имеют инфракрасное излучение на 10 мк. Им проведено инфракрасное исследование звезд, связанных с кометарными туманностями [29, 30].

В работе [19] была сделана попытка классификации кометарных туманностей по степени возбуждения водорода и запрещенных линий. Было показано, что среди спектров кометарных туманностей существует некоторое разнообразие от чисто непрерывных, характерных для отражательных туманностей до эмиссионных, напоминающих спектры низко возбужденных диффузных туманностей. Интересно, что спектральные типы звезд, связанных с кометарными туманностями, не коррелируют со спектральным типом туманностей.

О классификации кометарных туманностей и родственных объектов

К кометарным туманностям относятся туманности, имеющие, по крайней мере, некоторые из следующих характеристик:

1. Внешний кометообразный вид.
2. Связь со звездой типа Т Тельца или с родственными по природе объектами.
3. Нарушение Хаббловского соотношения.
4. Переменность.

Классификация кометарных туманностей и родственных объектов была проведена рядом авторов [31, 32]. Существующая классификация не преследовала цели найти связь между объектами, включенными в эту классификацию. Эта классификация имела следующий вид:

I	II	III	IV
звезды с туманностью в виде запятой (Z C Ma)	кометарные туманности (NGC 2261)	звезды с туманностью в виде дуги (Г Tau)	биконические кометарные туманности (Апоп 6' 0.1 ^m)

Однако открытие фуора V 1057 Cyg и возможность выделения звезд с Р Cyg характеристиками в группу возможных постфуоров позволяет по-новому подойти к классификации кометарных туманностей и родственных объектов.

Как хорошо известно, в звездных ассоциациях часто встречаются наряду со звездами Т Тельца вспыхивающие звезды, звезды типа Т Тельца, связанные с туманностями в виде запятой или дуги, и кометарные туманности.

Как было показано В. А. Амбарцумяном [33], приблизительно 25% звезд типа Т Тельца в ассоциации Ориона одновременно являются вспыхивающими. Таким образом, схематически можно представить, что звезды типа Т Тельца в ходе эволюции могут пройти через следующие стадии:

- Т Тельца
- 1 вспыхивающие звезды
 - 2 фуоры, звезды с туманностями в виде запятой или дуги
 - 3 кометарные туманности

При этом стадии 2 и 3 самые кратковременные, и звезды, связанные с ними, не всегда являются типичными звездами типа Т Тельца.

Таким образом, звезды типа Т Тельца эволюционируют разными путями, но общее для них всех, по-видимому, это процесс выброса, который в одних случаях выявляется в виде вспышек типичных вспыхивающих звезд, в других—в виде фуоров, вокруг которых образуются затем туманности, в третьих—в виде кометарных туманностей. Хотя явление может быть описано как внезапный подъем блеска звезды, однако причины и механизмы могут быть совершенно различными. Так, в случае вспыхивающих звезд имеем выброс, освобождение определенной порции энергии, причем звезды после вспышки быстро приходят в прежнее состояние. В случае фуоров [34] процесс повышения блеска происходит медленнее, выделенное ультрафиолетовое излучение может вызвать ионизацию среды, однако туманности, образовавшиеся при этом, имеют определенную форму дуги или запятой. В случае кометарных туманностей свечение обязано энергии, освобожденной в объеме туманности.

Учитывая вышеприведенные соображения, мы предлагаем следующую классификацию:

Ia	Ib	IIa	IIb
Кометарные туманности конической формы (NGC 2261)	Кометарные туманности биконической формы (Апол 6 ^h 04 ^m)	Туманности в виде запятой (Z C Ma)	Туманности в виде дуги (Т Тау)

Туманности, входящие во вторую группу, часто связаны со звездами с Р Суг характеристиками. В эту группу вошли известные три фуора; следует ожидать, что среди приведенного списка окажутся и неизвестные нам постфуоры. Туманности, входящие в первую группу, также имеют общие свойства; так, биконическая форма, характерная для подгруппы Ib, не в столь выраженной форме встречается и у подгруппы Ia в виде «зеркального» изображения туманности (NGC 2261, NGC 2245). Среди кометарных туманностей 12% являются биконическими, среди родственных объектов 30% класса II b.

Объяснение к каталогу

Первая попытка поисков кометарных туманностей на картах Паломарского атласа была проведена в работе [35]. За прошедшие годы этот список пополнился новыми данными, куда включены были и объекты, найденные и другими авторами. Понятно, что при отборе объектов такого рода только по внешнему виду в каталог будут включены и такие, которые в действительности не являются таковыми по своим физическим свойствам, и выпадут из него некоторые, из-за ориентации имеющие несколько отличный от характерных представителей вид. Наилучшим критерием должны быть спектральные и колориме-

№	Туманность	Эпоха (1950 год)					Класс
		α	δ	l	b	d(″)	
1	2	3	4	5	6	7	8
1		00 ^m 04 ^s .9	65°21'9	118°25'2	03°09'4	0.4	11a
2		08.7	58 32.0	117 44.9	—03 39.3	0.5	11a
3		09.1	58 32.6	117 48.1	—03 39.2	0.2	11a
4		10.0	65 15.2	118 55.7	02 57.6	0.4	11a
5		17.5	59 02.0	118 57.0	—03 19.1	0.4	11a
6	G.M. 33	31.0	63 13.0	121 18.6	00 39.9	0.6	11a
7		02 53.4	60 29.0	137 44.8	01 29.1	0.2	11a
8	G.M. 55, Ber 53	03 22.1	30 36.0	157 56.9	—21 26.8	1.3	11a
9	G.M. 13	24.8	30 02.0	158 48.8	—21 33.3	0.6	11a
10		25.7	30 33.6	153 38.5	—21 01.1	0.5	11a
11	G.M. 14	50.8	38 02.0	158 00.6	—11 56.9	0.7	11a
12	G.M. 15	57.2	36 03.0	160 19.7	—12 36.4	0.4	11a
13	G.M. 60	04 07.3	38 00.0	160 30.0	—09 48.4	0.3	11a
14	B 10, IC 359	15.6	28 09.0	168 52.6	—15 34.8		11a
15		17.8	14 33.0	180 01.9	—24 16.3	1.1	11a
16	B 96, Ber 73, DG 30	18.9	28 18.0	169 16.9	—14 56.9	2—3	11b
17	NGC 1555—4, DG 31	19.1	19 25.0	176 14.1	—20 52.9		11b
18		23.7	25 59.0	171 48.0	—15 43.9		11b
19	Ber 81, DG 39	30.6	24 14.9	174 40.8	—15 42.6		11b
20	Ber 83, DG 41	32.9	22 47.0	175 44.4	—16 15.0		11b
21		35.4	26 05.0	173 30.6	—13 41.1	0.6	11a
22		37.4	07 15.5	189 37.0	—24 50.9	0.5	11a
23		52.8	30 29.0	172 31.2	—07 56.1	0.5	11b
24	G.M. 3	52.8	51 26.0	156 10.7	05 13.4		11a
25	G.M. 36	05 12.2	09 27.0	192 45.2	—16 27.9	0.4	11a
26	G.M. 37	12.4	09 21.0	192 52.2	—16 28.6	0.3	11a
27	G.M. 33	05 17.1	—05 54.0	207 32.8	—23 04.7	0.3	11a
28	PI	28.1	34 09.0	173 56.7	00 14.9	1.1	11a
29	B 122, Ber 89, Ced 51	28.6	12 07.0	192 37.5	—11 38.2	3—5	11a
30	G.M. 16	29.7	12 52.0	192 07.1	—11 00.8	0.4	11a
31	G.M. 17	32.6	13 31.0	191 55.9	—10 04.3	0.6	11a
32		33.4	—05 29.8	209 09.1	—19 17.3	0.3	11a
33		33.9	—16 28.0	210 07.7	—19 37.1	0.7	11a
34	NGC 1999	34.0	—06 44.0	210 23.6	—19 42.9	1.5	11a
35	G.M. 39	31.7	31 59.0	176 30.9	00 13.3	0.3	11a
36	G.M. 40	35.6	—00 39.0	177 44.5	—00 20.1	0.4	11a
37	H 13a	35.9	—07 03.0	221 13.2	—19 12.6	0.8	11a
38		36.3	26 21.0	181 27.1	—02 30.9	0.4	11a
39		36.9	—07 27.0	211 24.9	—19 23.6	0.3	11a
40	G.M. 66	37.5	35 41.0	173 42.3	02 41.9		11b
41	P 2	39.0	06 39.6	198 45.5	—12 13.6	0.6	11a
42	Ber 131	39.4	—08 03.0	212 16.5	—19 06.3		11b
43		42.6	09 03.1	197 06.3	—10 15.5		11b
44	Ber 106	43.5	—00 13.0	205 29.7	—14 35.8	0.8	11a
45		45.0	00 37.7	204 54.7	—13 51.9		11b
46	P 3, Ber 59, vdB 62	51.4	01 38.0	204 47.3	—11 58.8	1.6	11a
47	G.M. 18	53.0	03 27.0	203 25.0	—10 47.5	0.3	11a
48	P 4	55.7	16 32.0	192 12.0	—03 44.2	1.0	11a
49		59.0	16 31.0	192 36.6	—03 03.6		11b
50		06 00.0	—09 07.0	215 37.5	—15 00.3	1.0	11a
51		01.1	—09 43.5	216 18.9	—15 01.7	2.3	11a
52		01.3	30 31.0	180 42.3	04 20.2	0.5	11a
53	P 5	06 03.6	—15 39.0	222 09.7	—17 00.0	1.3	11a
54	Anon 6 ^h 04 ^m , P6	04.9	18 42.0	191 24.3	—00 45.6	2.0	11b
55	P 8, Ced 71, vdB 74	09.4	—06 08.0	213 56.8	—11 35.5	1.0	11a
56	P 9	10.0	18 00.0	192 36.3	—00 02.6	0.6	11a
57	Sh 258	10.6	17 56.1	192 43.9	00 02.1	1.1	11a
58	G.M. 45	11.5	17 45.0	192 59.8	00 08.8	0.8	11a
59	P 10, M—3, Sh 269	11.7	13 51.0	196 26.2	—01 41.4	3.0	11b
60	P 11, DG 97	12.0	—06 19.0	214 24.6	—11 05.8	0.7	11a
61	P 12, DG 48	12.4	—06 21.0	214 29.1	—11 01.4	1.2	11a
62	P 13, NGC 2245, DG 108	29.9	10 12.0	201 45.5	00 30.1	3.5	11a
63	G.M. 20	34.0	05 38.0	206 16.4	—00 41.3	0.4	11a

№	m*	Спектр	Звезда	Литература
9	10	11	12	13
1	17.3		HRC-1n, MacC H12	36, 37
2	15.0	A:ex	L _k H _α -198, HRC-3n, V376 Cas	12
3	16.0—18.0			12
4	16.2	Ge ₃	HRC-5, BI 10, MacC H9	36, 39, 37
5				38
6				38
7	15.4—17.0		LW Cas	40, 41
8				38
9				38
10	14.0	K2ca	L _k H _α -325, HRC-11n	36
11				38
12				38
13				38
14	14.1—15.6	dKfe	DD Tau, HRC-30n	36, 55
15				
16	9.3—12.3	dF8e—dG2e	RY Tau, HRC-31n	36, 42, 43, 56, 63, 90
17	9.6—13.5v	K1e	TTau, HRC-35n	38, 44, 63, 68, 69, 70, 71, 90, 91
18	11.5—14.9	G:ce	DG Tau, HRC-37	31, 36, 55
19	13.0—15.2	K5(e)	GK Tau, HRC-57n, H6-22	36, 43, 44, 57
20	14.9—17.2		HP Tau, L _k H _α -258, HRC-66n	31, 36, 43, 43, 44
21	12.4—16.5	G:ce	DO Tau, HRC-67n	36, 55
22				
23	9.3—11.5	G2ne111	SU Aur, HRC-79n	12, 36, 90
24				38
25				38
26				38
27				38
28	11.9	B 2		45
29	11.1—13.3	A4cp	HKOri, HRC-91n	29, 42, 43, 46, 55, 57, 67, 94
30				38
31				38
32	9.6—13.8	A3:ex+shell	TOri, H 4-123, HRC-154n	12, 29, 47, 67, 95
33	16.7—17.8	ex	H 4-218, V582Ori	
34	9.8—10.5v	A1:ce	V 380Ori, BD-6 1253, HRC 161n	12, 29, 36, 67, 77, 96
35				38
36				38
37				47
38	10.2—14.2	A2e11—111	RR Tau, HD 245906n	12, 29, 67, 97
39	15.0	ex	HRC-176n, H 4-255	36, 47
40				38
41				38
42	13.0	G-Ke	HRC-182n, H 7-2, San 6	48, 58
43	9.7—16.5	F2:pe+1—11	FU Ori, HRC—186n	34, 77, 78, 79
44				
45				
46		K2	BD-1 1156	35, 43, 108
47				38
48				38
49	9.7	B9eq	HRC-192n, HD 250550	29, 36, 67, 93
50				92
51				
52				
53				35
54	13.0	FOV	HRC-193n, L _k H _α 208	12, 29, 35, 36, 66, 67
55		B6	BD-6 1414	35, 46, 108
56				35
57				49
58				38
59		B6ce		19, 35, 49, 50
60				35, 44
61				35, 44
62	10.7	Be+shell	L _k H _α 215	12, 29, 35, 44, 67
63				38

1	2	3	4	5	6	7	8
64	NGC 2261	06°36'4	08°46'0	203°46'3	01°15'3	3.0	1 a
65	P 15	42.3	03 01.3	209 32.8	-00 05.0	1.0	1 b
66	P 16	54.9	-08 16.0	221 01.2	-02 29.8	0.6	1 a
67	P 17, NGC 2313	55.6	-07 52.6	220 45.1	-02 09.8	1.1	1 a
68	P 18, NGC 2316	57.3	-07 41.9	220 47.3	-01 42.4	1.6	1 a
69		58.4	-08 51.0	221 56.1	-01 59.7	0.4	1 a
70		07 00.2	-11 21.0	224 21.6	-02 26.8	0.5	1 a
71		01.5	-11 28.0	224 35.7	-02 31.4	0.7	1 a
72	NGC 2327, DG 115	01.8	-11 15.0	224 27.2	-02 21.6	1.6	1 a
73	GM 21	22.3	-26 10.0	239 56.3	-05 01.4	0.4	1 a
74	GM 22	22.8	-24 23.0	238 25.0	-04 01.8	0.3	1 a
75	P 19	30.2	-16 55.3	232 42.3	01 01.6	0.8	1 a
76		30.9	-16 49.0	232 41.7	01 13.4	0.7	1 a
77	P 20, M-5, Sh 307	33.6	-18 41.0	234 38.3	03 52.3	1.1	1 a
78	NGC 2579	08 19.0	-36 05.0	254 41.9	00 12.1	1.5	1 a
79		11 09.3	-61 06.0	211 14.8	-00 47.3		1 a
80		14 57.0	-63 05.0	316 54.8	-03 59.1		1 a
81		15 42.0	-34 08.0	339 10.4	16 01.9	0.7	1 a
82		16 23.9	-24 39.2	352 52.0	16 35.3	0.2	1 a
83	GM 47	26.6	-25 40.0	351 43.3	14 47.5	0.8	1 a
84	GM 48, Ber 1, DG 141	31.5	-15 41.0	301 19.9	20 59.3	0.8	1 a
85	GM 24	17 13.7	-36 13.0	350 30.3	00 57.0	0.1	1 a
86	GM 56	18 39.9	08 05.0	039 09.5	05 42.9	1.7	1 a
87	NGC 6729	58.4	-37 02.0	359 54.9	-17 49.9	1.7	1 a
88	P 21	19 26.6	09 32.0	045 48.3	-03 49.7	1.1	1 a
89	NGC 6820, GM 26	40.3	22 58.0	059 08.0	-00 06.4	0.9	1 a
90	GM 27	20 18.3	37 00.0	075 22.2	00 26.1		1 b
91		19.1	41 12.0	077 05.4	02 42.2	0.1	1 a
92		22.0	42 03.9	079 55.0	02 45.0	0.3	1 a
93	GM 10	22.2	35 41.0	074 44.6	-00 57.7		1 b
94	GM 11	22.5	33 51.0	073 17.1	-02 04.4		1 b
95	P 22	22.7	42 01.3	080 00.6	02 39.4	1.1	1 b
96	GM 28	23.1	35 56.5	075 36.0	-00 57.4	0.8	1 a
97	GM 29	45.4	67 45.0	102 57.7	15 13.4	0.5	1 a
98		57.1	43 52.4	085 19.2	-01 10.2		1 b
99	Ber 29	59.6	50 10.0	090 32.0	02 67.0		1 b
100		21 02.3	67 54.8	104 06.8	14 01.0	0.8	1 a
101	GM 12	40.7	54 41.0	097 56.8	01 29.2		1 b
102	GM 57	41.7	65 51.0	105 22.2	09 52.1	0.8	1 b?
103		22 33.2	40 18.2	016 47.8	-15 18.4	2.3	1 b
104	GM 79	23 03.7	59 59.0	110 10.9	00 01.3	0.7	1 a
105		35.2	48 08.0	110 29.8	-12 40.2	1.0	1 a
106	P 23	56.2	66 09.6	117 41.4	04 06.3	1.1	1 a

9	10	11	12	13
64	11.3—13.8	A-Ppe	RMon, HRC—207n	12, 14, 24, 29, 36, 67, 88, 91
65	12.8, 14.1	A5V, F8V		28, 35, 66
66				35
67	15.7			19, 35
68				19, 35
69				
70			CI—73	51
71	8.8—11.2	eq	Z CMa, HRC—243n	12, 29, 36, 67, 80, 88, 98, 99, 100
72		B5V	L _k H ₂ 221, CI 81	43, 41, 51
73				34
74				38
75			BD—16 2003	35
76				
77				35, 49, 50
78			vdBH—13a	19, 52
79			vdBH—47c	52
80			vdBH—65a	52
81	10.5r	Gez	HRC—248n	36, 59
82	15.0	ez	SR—24, HRC—252n, H1—7	36, 48, 60
83				38
84				38
85				38
86				38
87	10.0—13.6	FO+pe	RCrA, HRC—288n, Ced 165c	36, 46, 61
88	13.5	A5ez		28, 35, 45
89				38
90				38
91	15.4—18.5	ez	L _k H ₂ 225, GR 168	12, 53
92	13.5		V1515 Cyg	28, 65, 75
93				38
94				38
95	17.0			38
96				28, 35, 52, 66
97				34, 54, 62, 65, 73, 75, 77, 81—87, 89
98	12.2	GO	V1057 Cyg, L _k H ₂ 190	33, 63, 72
99	11.8—12.2v	ez	L _k H ₂ 120, HRC—302n, V1331Cyg	93
100	17.0—17.7		RR—10	38
101				38
102				
103	14.5	A7ez	L _k H ₂ 233, HRC—313n	12, 36, 66
104				38
105	12.4—14.6	F8:ez	BMAnd, HRC—318n	36, 64, 90
106		ez	L _k H ₂ 259, HRC 321n, MacCH4	36, 37, 39

трические характеристики. К сожалению, последние известны только для нескольких ярких объектов. Поэтому этот каталог может дать возможность выбора объектов для спектральных, инфракрасных, поляриметрических, колориметрических исследований.

В каталог вошли в основном объекты с $-42^\circ < \lambda < 60^\circ$. Размер туманностей (высота конуса) порядка $0'.5-3'.0$. Около 80% туманностей имеют положительный показатель цвета. Угол наклона осей туманностей к плоскости галактики находится в пределах от 0 до 60° . Кометарные туманности принадлежат к плоской подсистеме.

Обозначения в каталоге следующие:

1. Порядковый номер туманности в каталоге.
2. Название туманности по другим источникам:

GM—Гюльбудагян, Магалян	[38]
Ber—Bernes	[43]
B—Barnard	[42]
DG—Dörschner, Gürtler	[44]
P—Парсамян	[35]
Ced—Cederblad	[46]
vdB—van den Bergh	[108]
Sh—Shafpless	[49]
M—Minkowski	[50]

- 3, 4. Экваториальные координаты (1950).
- 5, 6. Галактические координаты (1950).
7. Высота конуса туманности d .
8. Класс по настоящей классификации.
10. Фотографическая звездная величина ассоциируемой звезды.
11. Спектральный тип звезды.
12. Название звезды по общему каталогу переменных звезд или по другим источникам:

GR—G. Romano	[53]
HRC—Herbig, Rao	[36]
MacC—MacConel	[37]
Bl—Blanco	[39]
Il—Haro	[47, 48, 57]
Cl—Claria	[51]
vdBH—van den Bergh, Herbst	[52]
SR—Struve, Rudkjobling	[60]

13. Литература.

Приводятся фотографии туманностей, которые являются копиями красных Паломарских карт, в редких случаях копии сделаны с синих карт. Фотографии переменных туманностей № 91, 93, 98 получены на 2.6 м телескопе Бюраканской обсерватории. Масштаб— $7''/\text{мм}$.

Примечания

3. По данным Г. Хербига [12] туманность переменная.
5. Включение в диффузную туманность, сильнее в красных лучах. Снимок дан с синих Паломарских карт.
7. Звезда находится в темном канале HII области IC 1848. Никаких эмиссионных линий в спектре звезды не обнаружено [104]. Снимок дан с синих Паломарских карт.
14. Переменная туманность [102], которая была причислена к кометарным В. А. Амбарцумяном [2]. Согласно О. Струве и П. Свингсу [76] соотношение Хаббла в ней нарушается более чем на 7 звездных величин.
15. Ядро туманности несимметричный звездообразный объект, ярче в синих лучах.
17. Переменная туманность, связанная со звездой Т Тау. Особый интерес представляет собою туманность овальной формы, непосредственно окружающая звезду Т Тау, которая имеет характерный для объектов Хербига—Аро эмиссионный спектр.
37. Звезда, находящаяся в периионе туманности, почти не видна в синих лучах и видна в инфракрасных. Согласно Г. Аро [47] хвост туманности имеет эмиссионный спектр.
38. Переменная туманность, связанная со звездой RR Тау.
54. Биконическая туманность Хаббла Апол 6^h 04^m связана со звездой L_kH₂ 208, которая является переменной с амплитудой 0^m2 в лучах V и имеет переменную поляризацию [67].
56. Туманность Р 9 переоткрыта в работе [38] под номером 19.
59. Туманность имеет сильный непрерывный спектр. В спектре туманности обнаружены линии H, Fe, Ti, Ca, 3727[011] в эмиссии [19]. Р 10 является единственной кометарной туманностью, от которой обнаружили радиоизлучение [105, 106].
61. Прототип кометарных туманностей.
65. Туманность Р15 является пекулярным объектом, содержащим две звезды неодинаковой яркости в фокусе двух гиперболических дуг.
66. Р16, 17, 18 образуют скопление кометарных туманностей. Они могут быть связаны одним поглощающим облаком [26].
67. Спектр туманности Р 17 непрерывный, с максимальной интенсивностью у λ 4700 Å, без следов каких-либо линий. Соотношение Хаббла нарушается на 3 звездные величины, в случае если освещающей звездой является звездообразный объект у апекса [19].
68. Спектр туманности Р 18 непрерывный, без линий. В ней наблюдаются две маленькие конденсации переменной яркости, более яркая из которых находится у апекса [19]. Эта конденсация между 11.3 мк и 18 мк является самой яркой из наблюдаемых до сих пор объектов и имеет Cl₁₀₁=4^m6. Возможно, что туманность представляет собою оболочку маленького скопления слабых красных звезд [28].
78. Переменная туманность, в спектре которой наблюдались эмиссионные линии водорода. N₁N₂. 3727 Å [19]. Южнее туманности имеются два звездообразных сгущения, которые очень ярки в красных и инфракрасных лучах.
88. Звездообразное ядро является переменным [109]. В спектре ядра, полученном на 6 м телескопе САО АН СССР, эмиссионная линия H₂ с ультрафиолетовой стороны ограничена линией поглощения.
91. L_k H₂ 225 является переменной звездой. На пластинках, полученных на 2.6 м телескопе Бюраканской обсерватории, в направлении на север от звезды видна туманность с уплотнением в верхней части. Она гораздо ярче в красных лучах. Из сравнений с Паломарскими картами оказалось, что в 1954 г. туманности около звезды не было. Это означает, что к тому времени или она ослабела, или еще не появилась. На снимке, данном Г. Хербигом [12] в 1956 г. чувствуется несимметричность именно с северной стороны, однако сам автор об этом ничего не пишет.

92. Переменная туманность около фуора V1515Cyg.

97. Переменная туманность, которая находится примерно на $1^{\circ}5$ западнее NGC 7023.

Звезда туманности находится почти точно в ее вершине и видна только в красных лучах, веер же имеет примерно нейтральный цвет.

98. Туманность появилась после образования фуора V1057Cyg.

106. В работе [35] была опечатка координат.

Է. Ս. ՊԱՐՏԱՄՅԱՆ, Վ. Մ. ՊԵՏՐՕՍՅԱՆ

ԳԻՍԱՎՈՐԱԶԵՎ ՄԻԳԱՄԱԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԵՎ ՀԱՐԱՎԻՑ ՕՐՅԵԿՏՆԵՐԻ ԿԱՏԱԼՈԳ
($-42^{\circ} < \delta < +66^{\circ}$)

Ա մ փ ո փ ու մ

Բերված է նոր և հայտնի 106 գիսավորածև միգամածությունների և հա-
րակից օբյեկտների կատալոգը և դասակարգումը: Նոր դասակարգումը ունի
հետևյալ ձևը՝ Ia-կոնածև գիսավորածև միգամածություններ, Ib-երկկոնածև
գիսավորածև միգամածություններ, IIa ստորակենոածև միգամածություններ,
IIb-աղբղնածև միգամածություններ: Ակնկալվում է նոր պոստֆուորների դո-
յությունը բերված ցուցակի աստղերի մեջ:

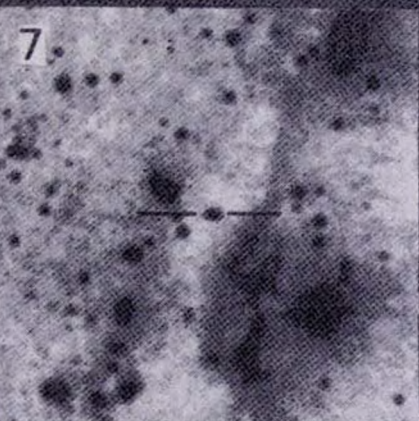
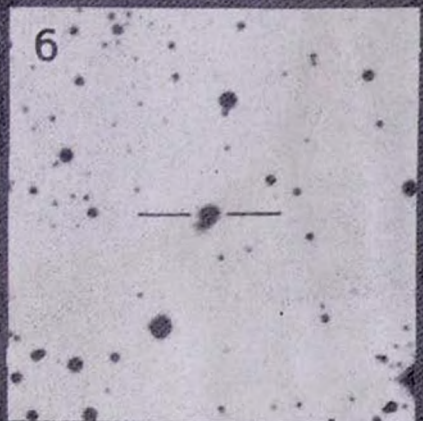
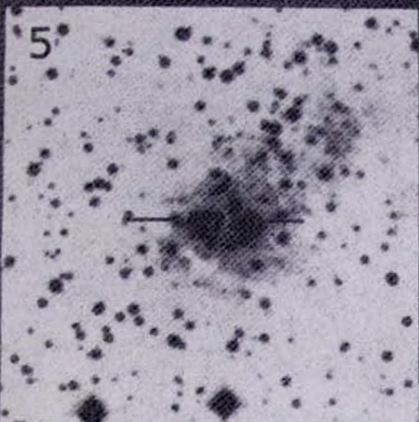
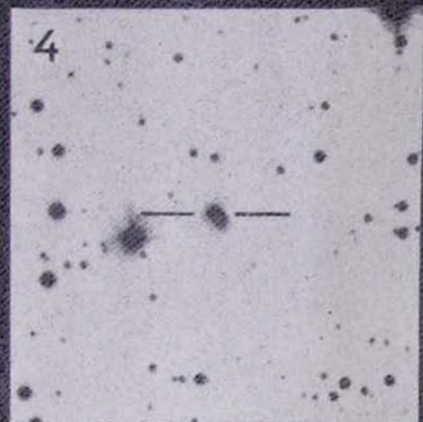
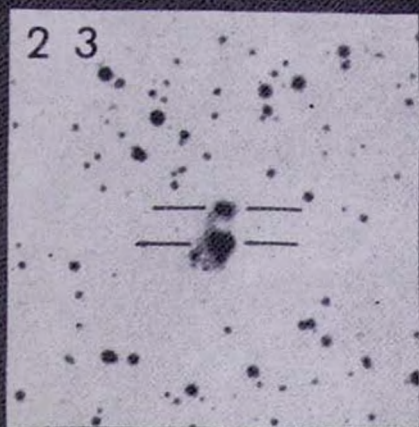
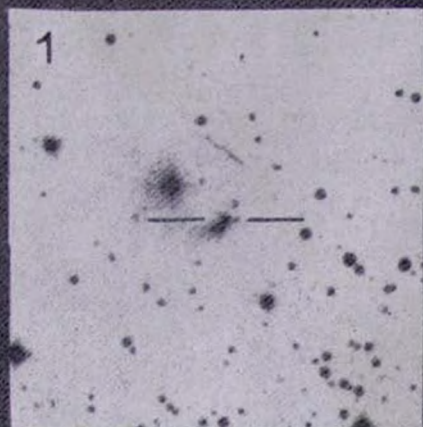
E. S. PARSAMIAN, V. M. PETROSSIAN

CATALOGUE OF COMETARY NEBULAE AND RELATED OBJECTS
($-42^{\circ} < \delta < +66^{\circ}$)

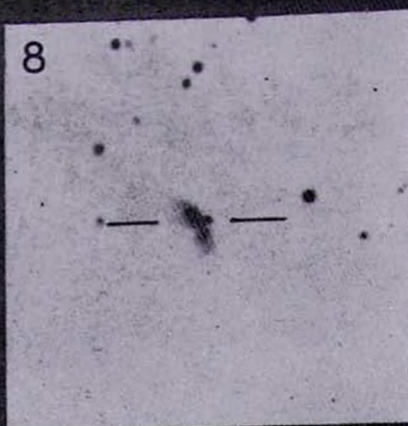
Summary

Catalogue and classification of 106 new and known cometary nebulae and related objects are given. New classification is following: Ia—cometary nebulae of conic form, Ib—cometary nebulae of biconic form, IIa—nebulae like a comma, IIb—arcuate nebulae.

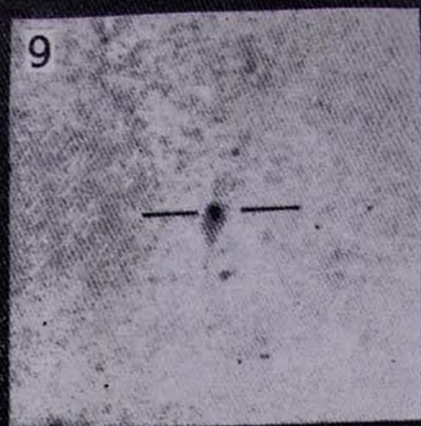
It is expected to find new postfuors among the stars given in the catalogue.



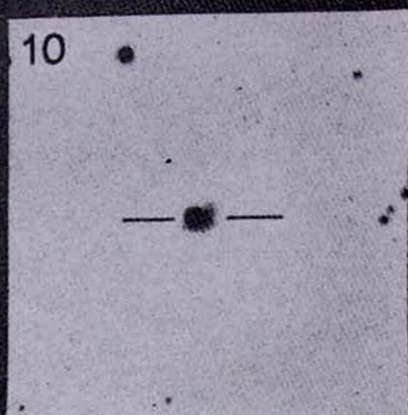
8



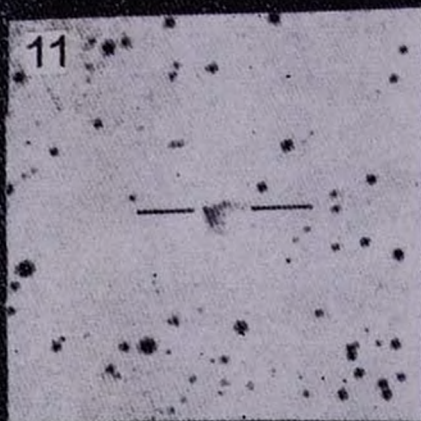
9



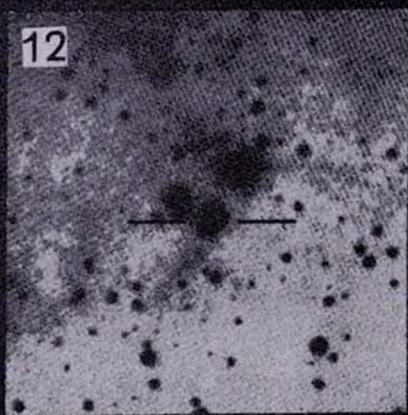
10



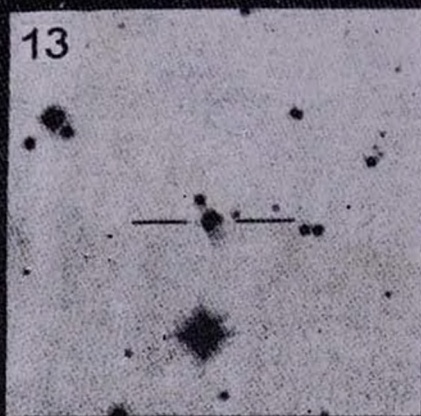
11



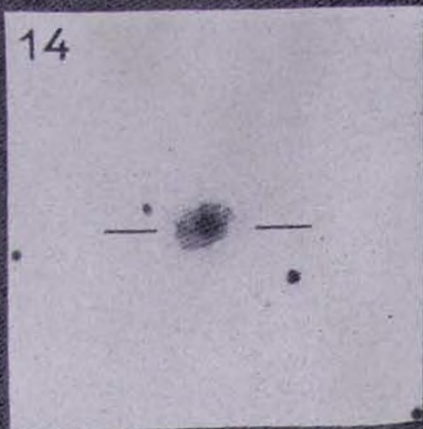
12



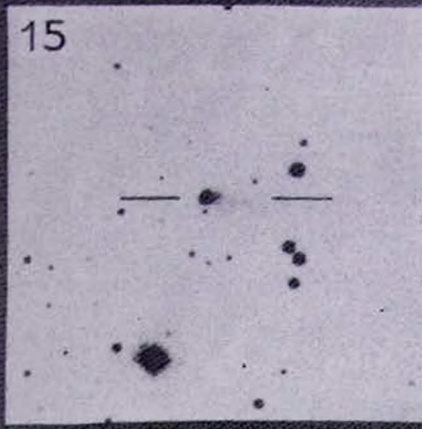
13



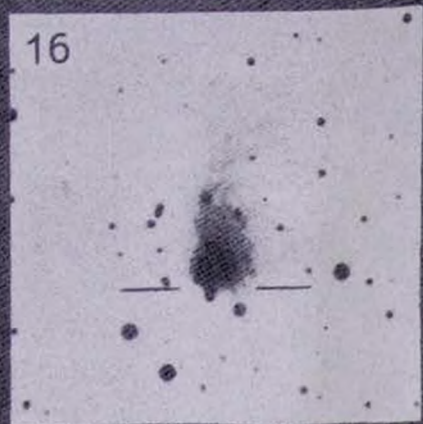
14



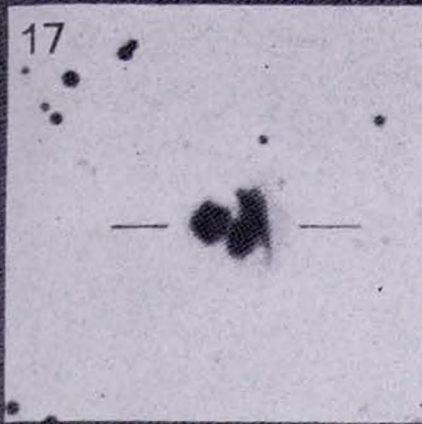
15



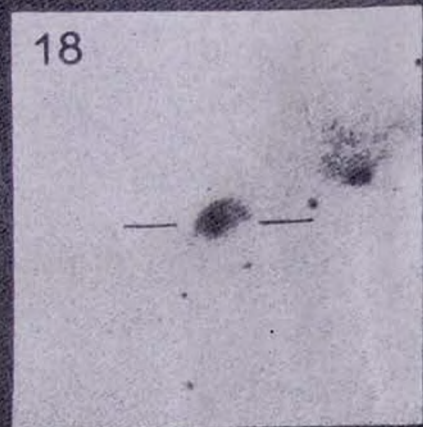
16



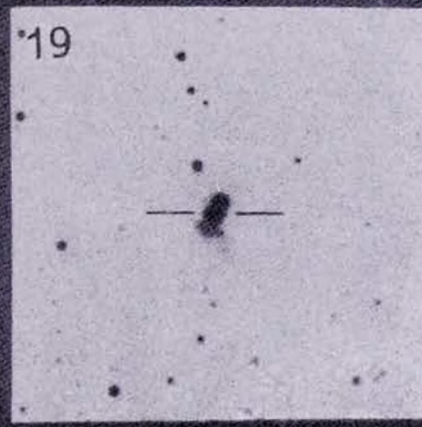
17



18



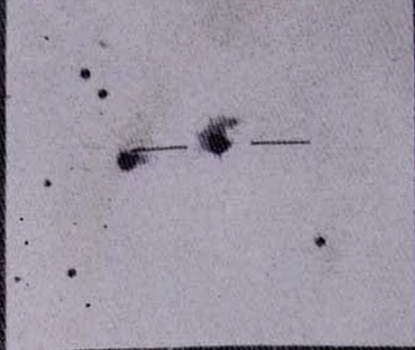
19



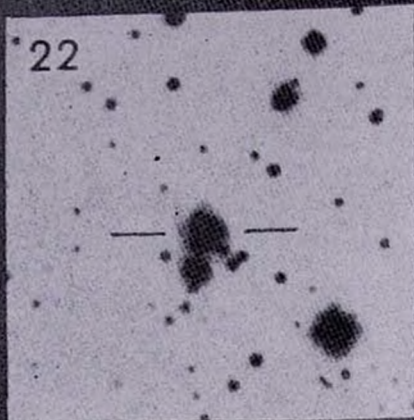
20



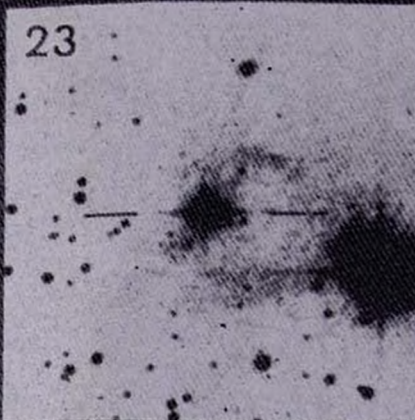
21



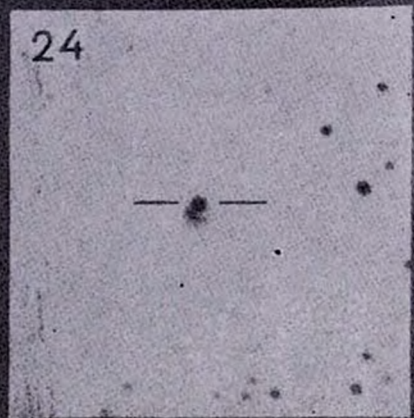
22



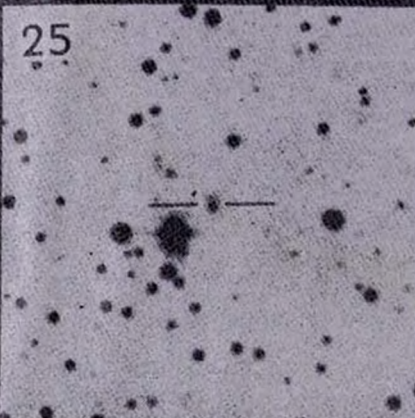
23

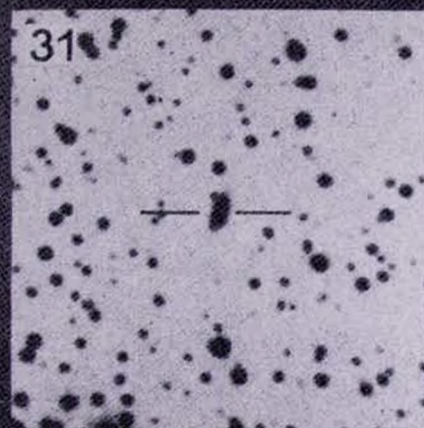
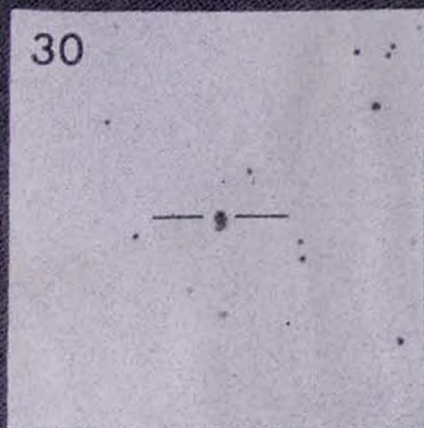
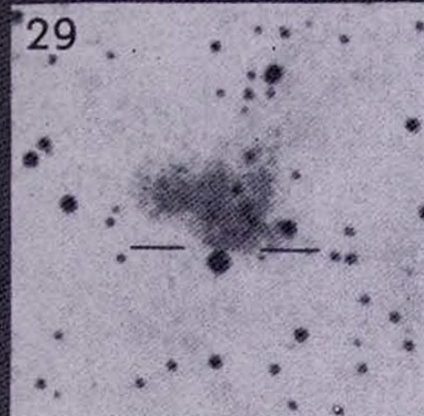
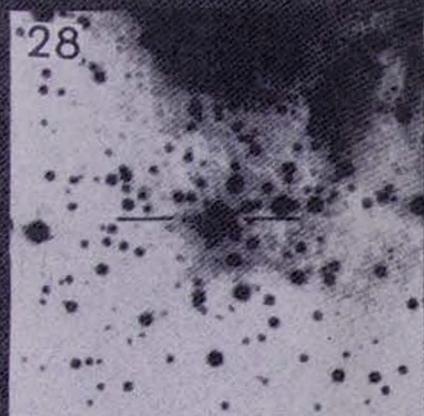
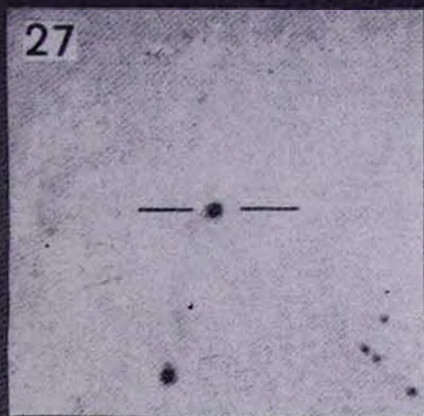
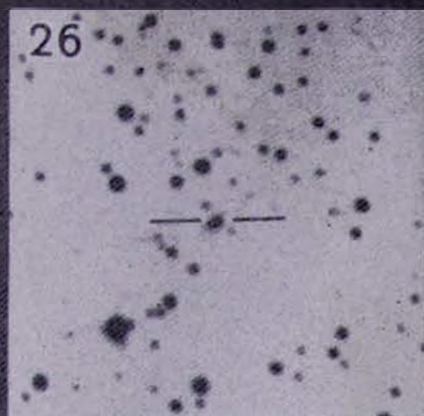


24

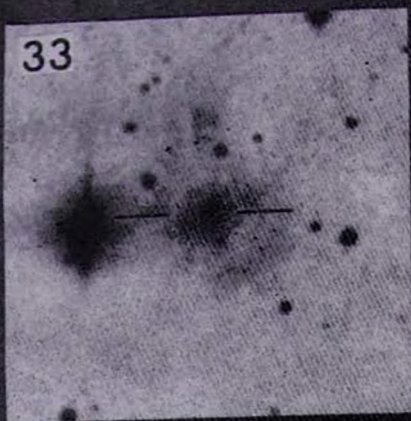


25

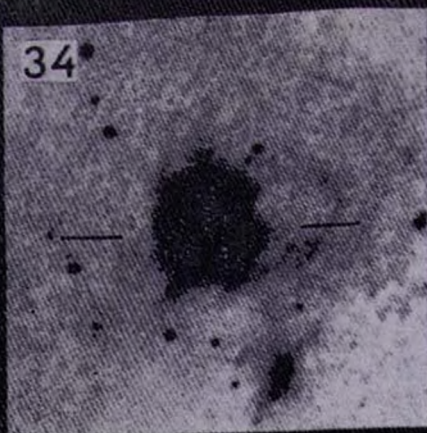




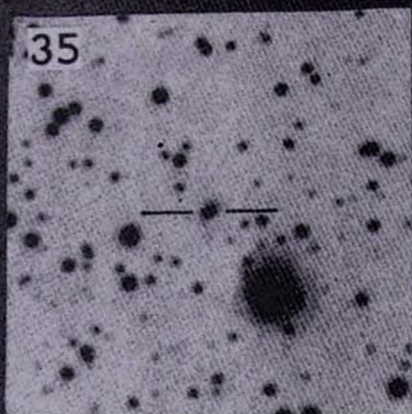
33



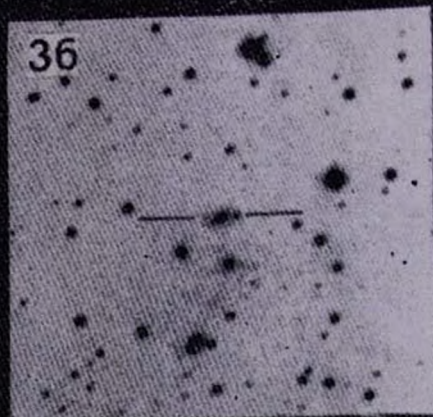
34



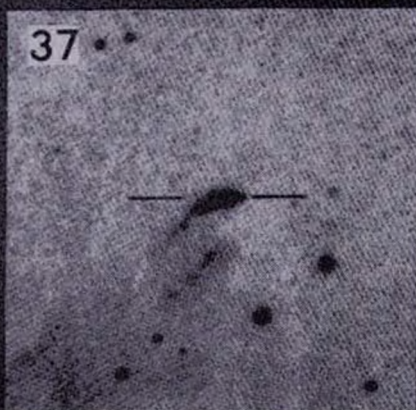
35



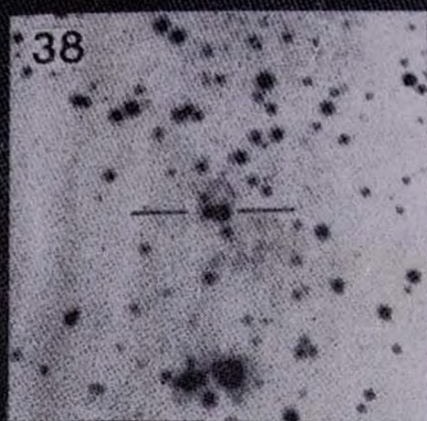
36



37



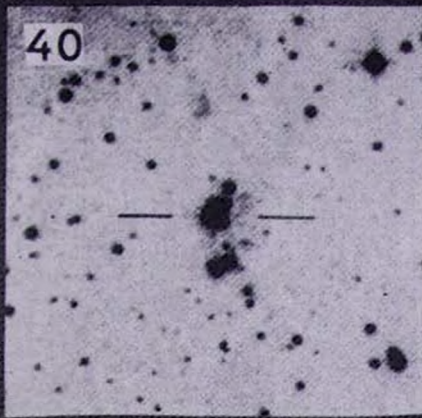
38



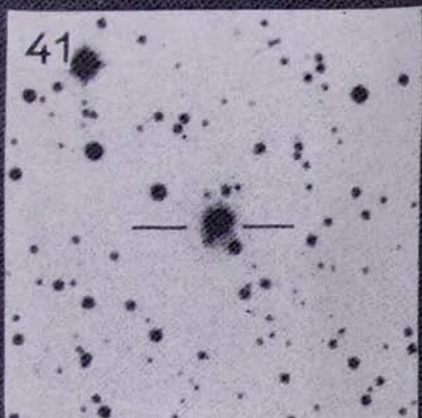
39



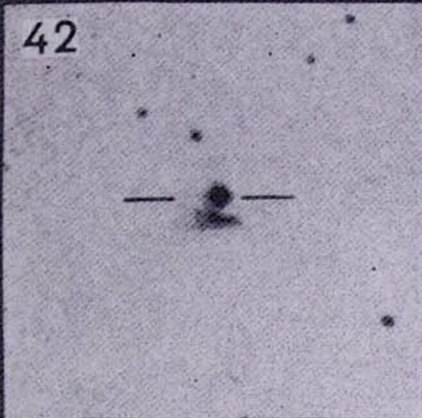
40



41



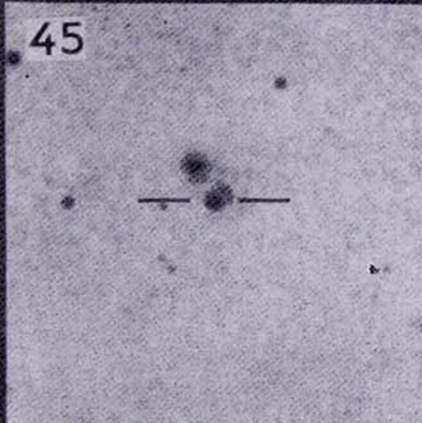
42

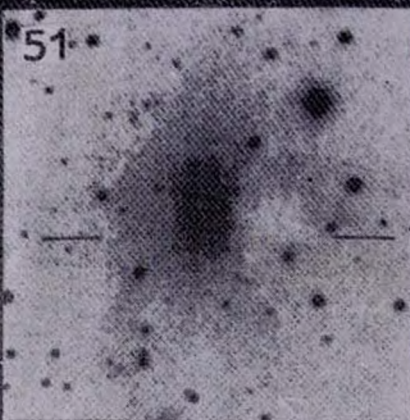
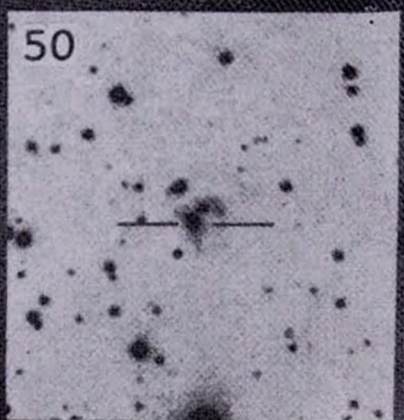
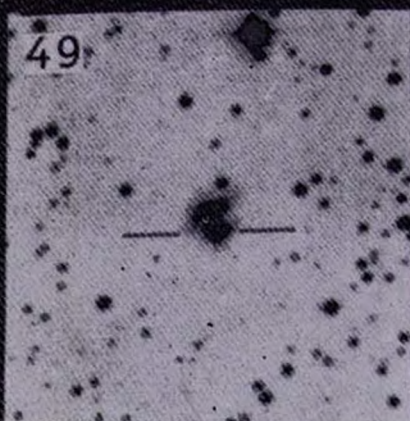
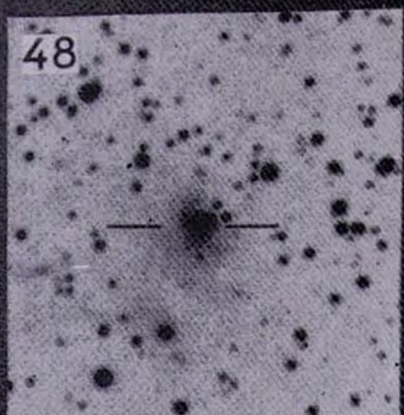
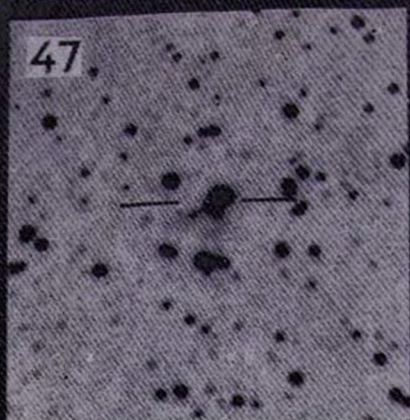
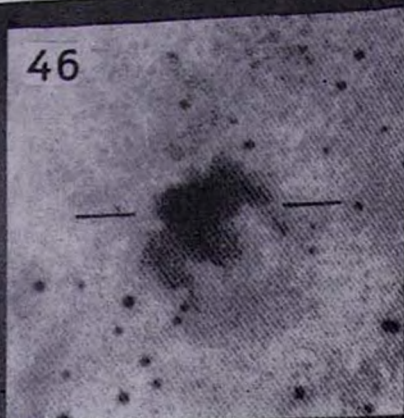


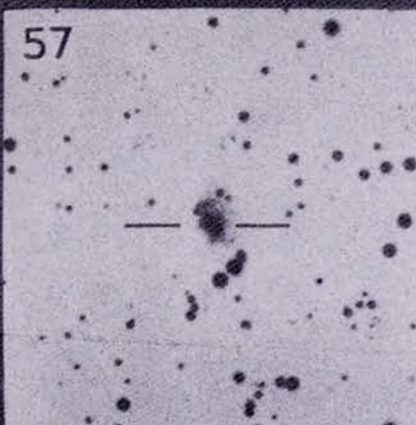
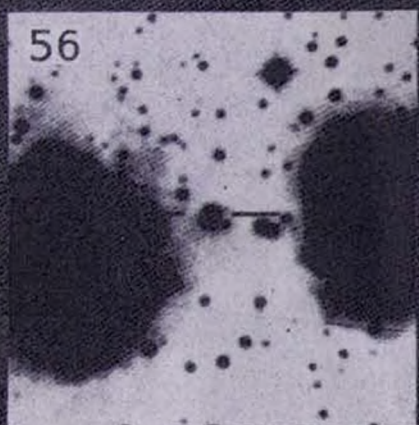
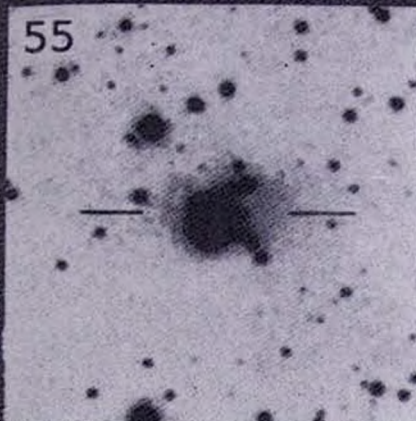
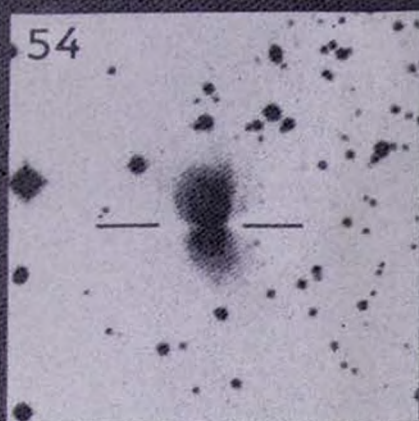
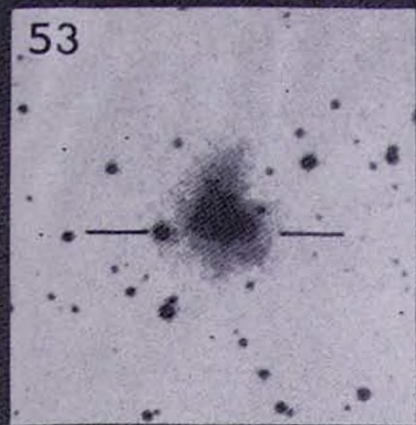
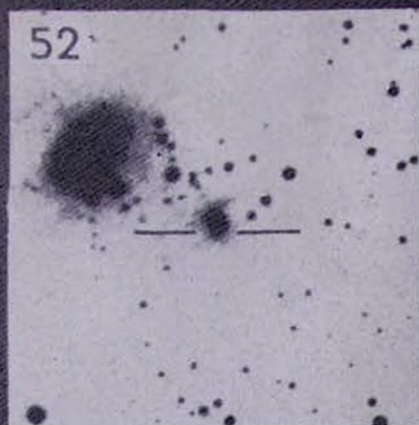
44

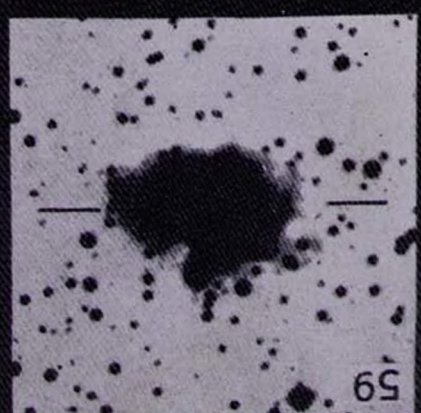
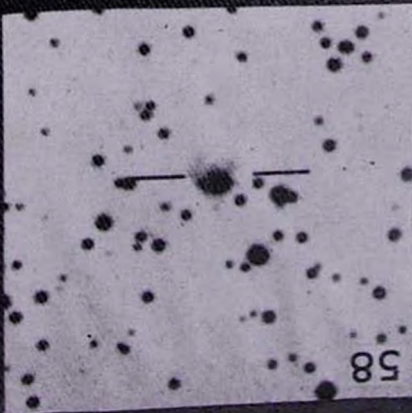
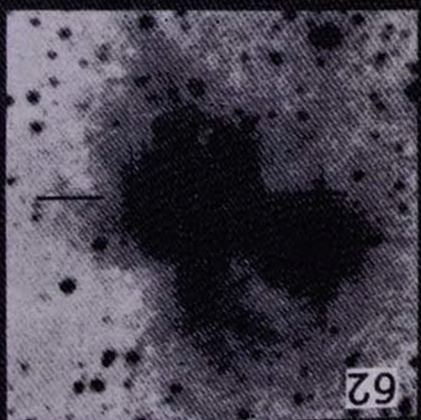
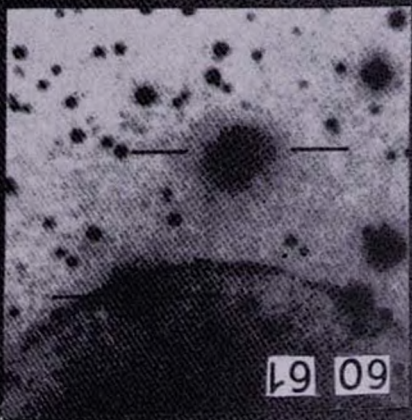
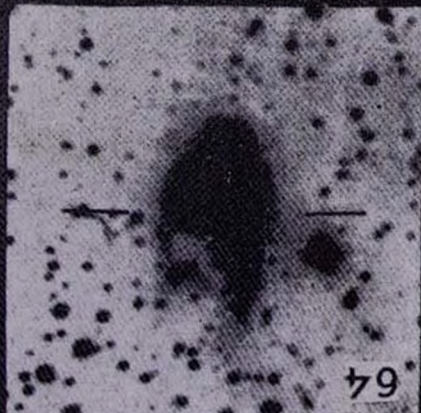
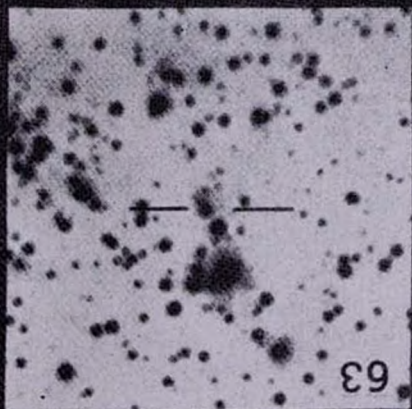


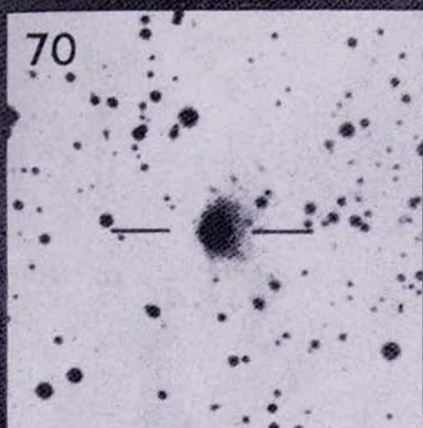
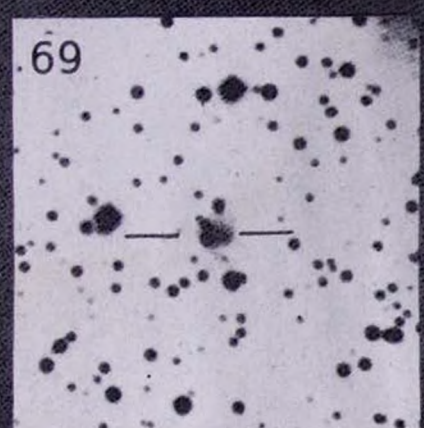
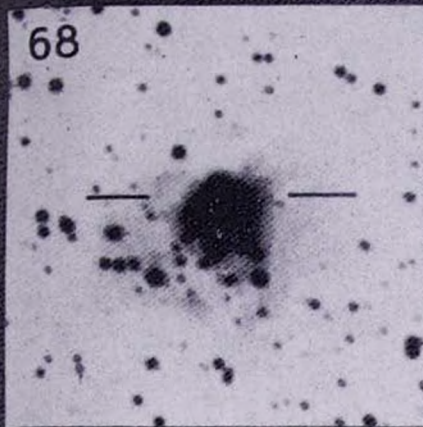
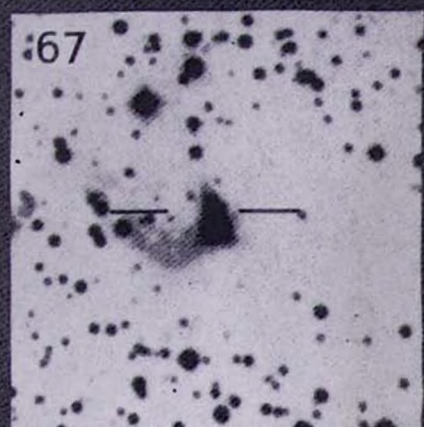
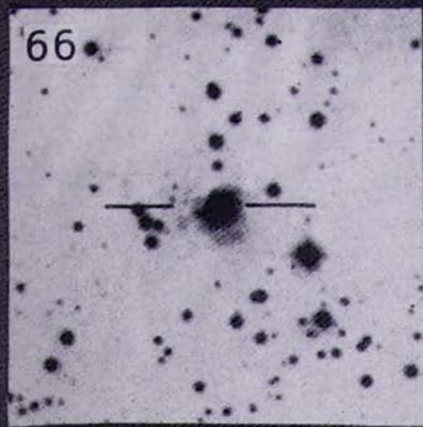
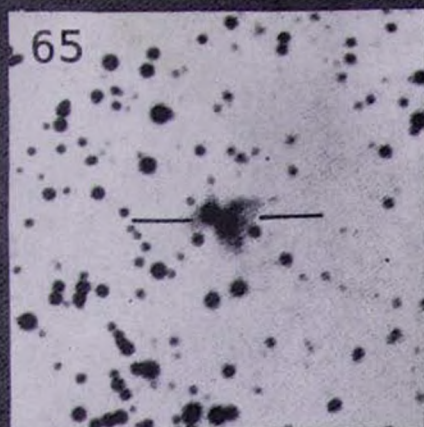
45











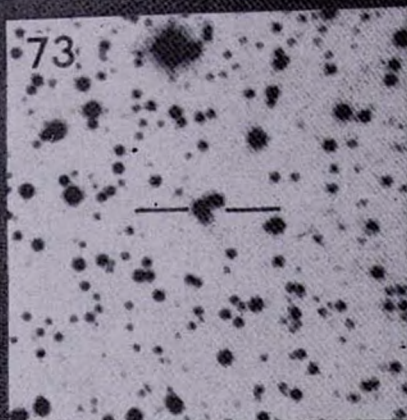
71



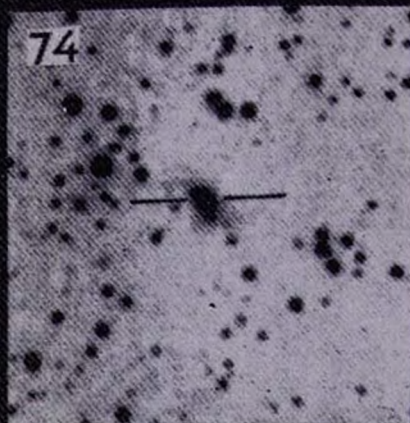
72



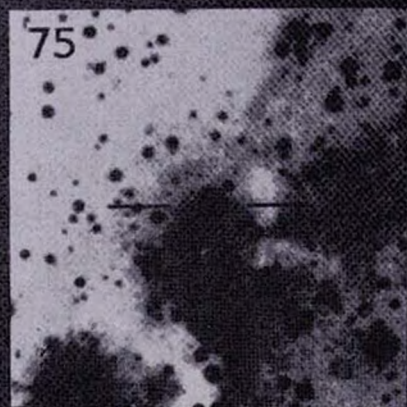
73



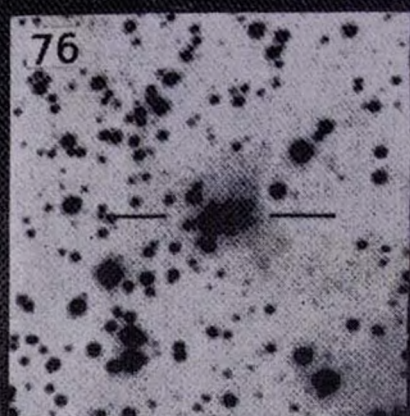
74

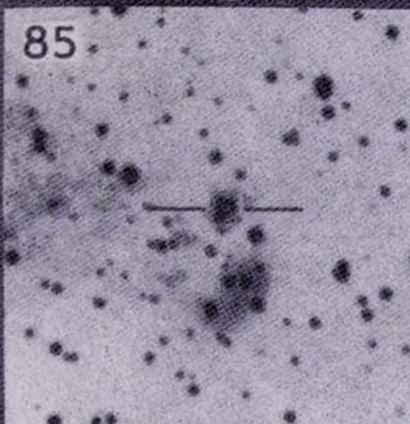
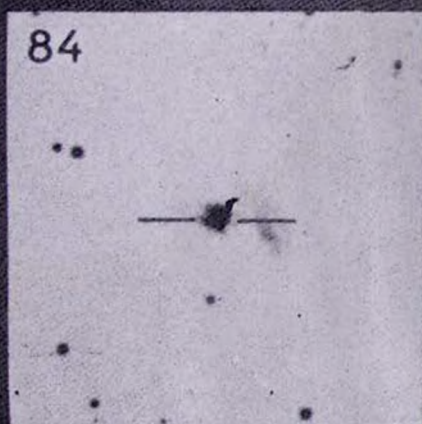
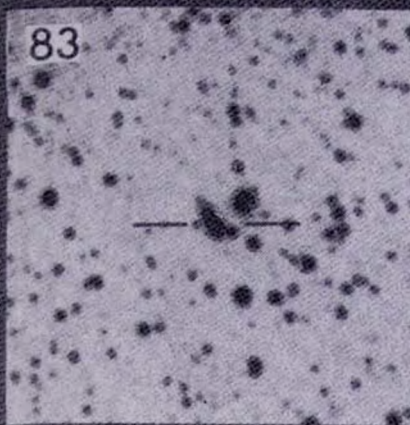
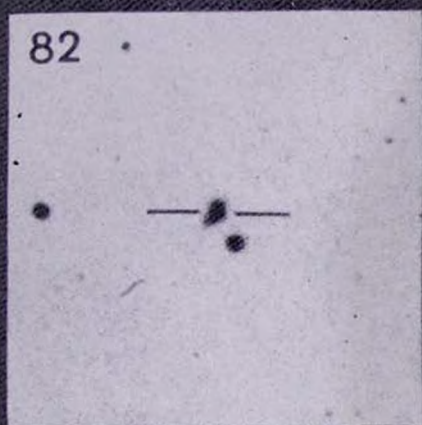
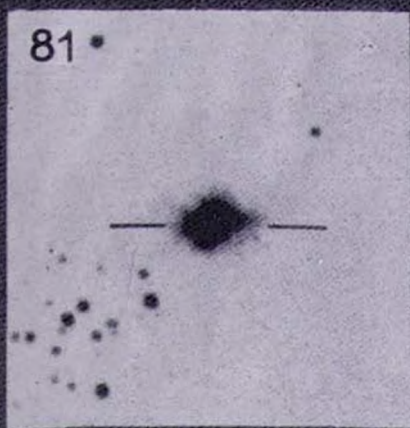
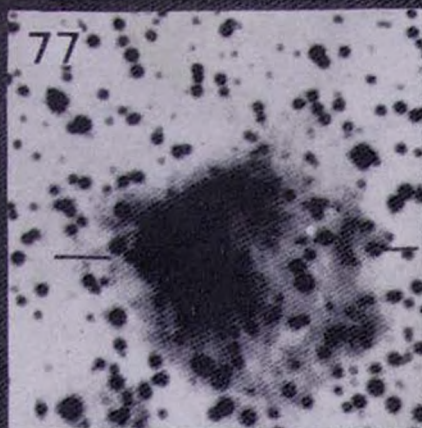


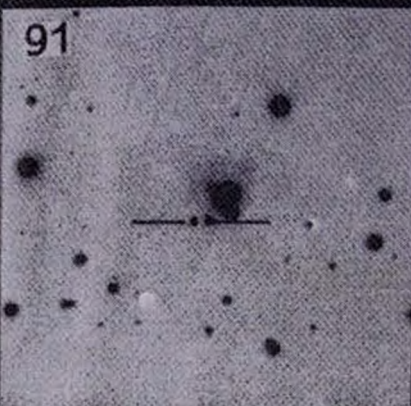
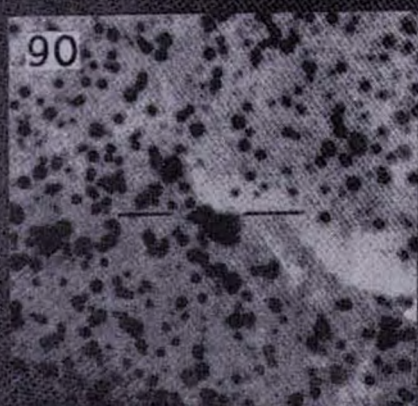
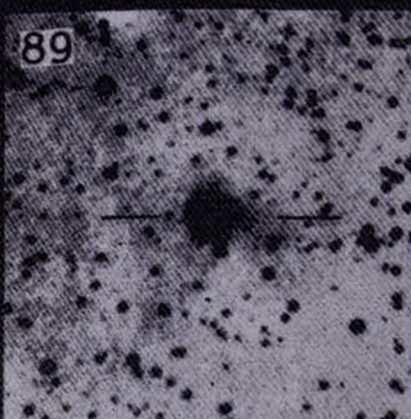
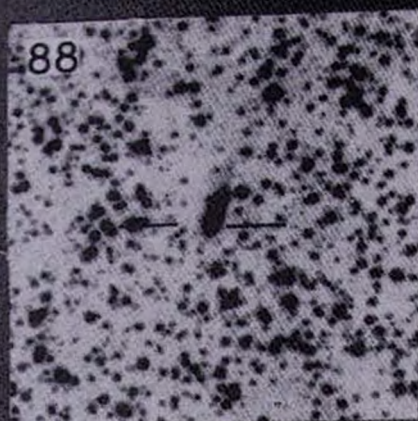
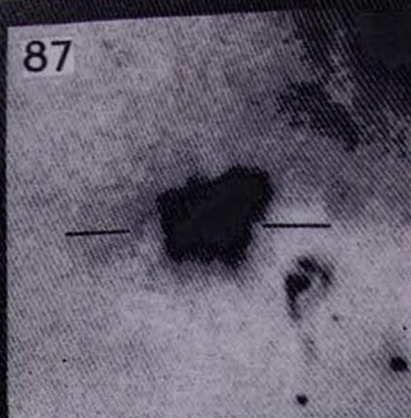
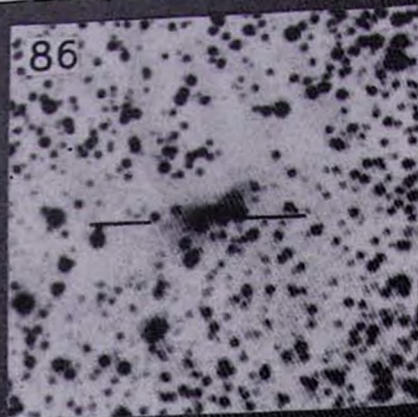
75

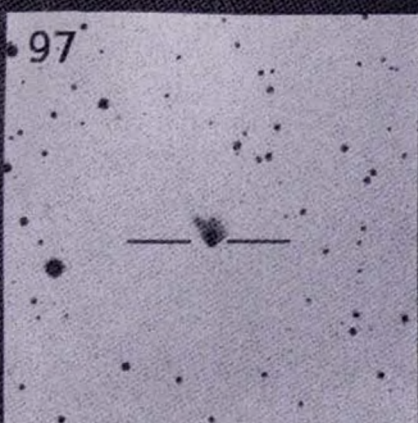
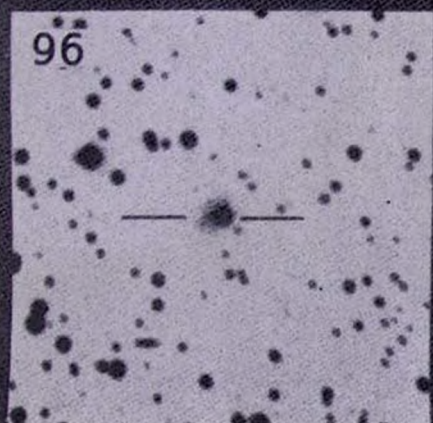
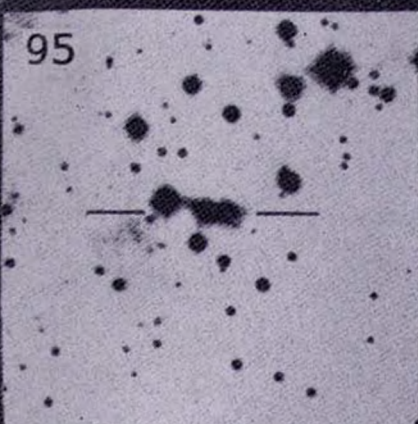
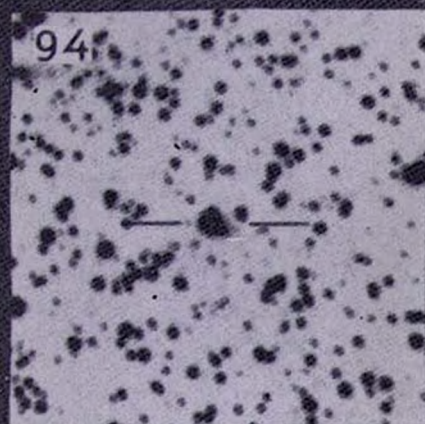
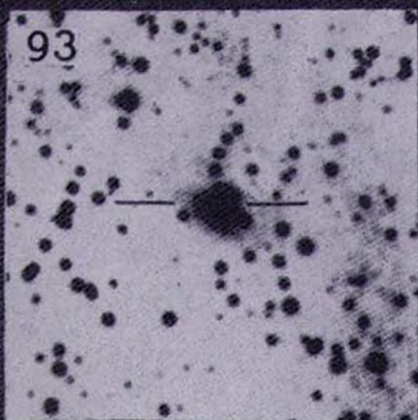
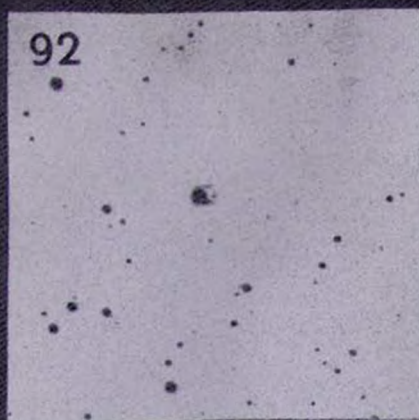


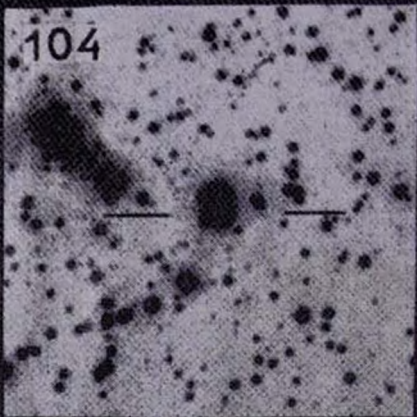
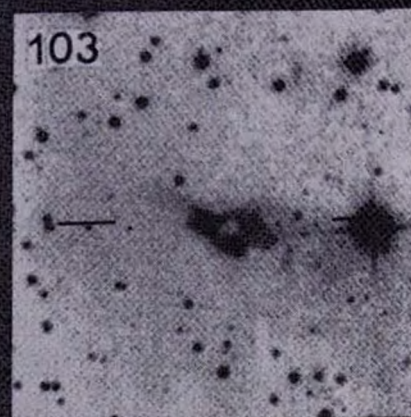
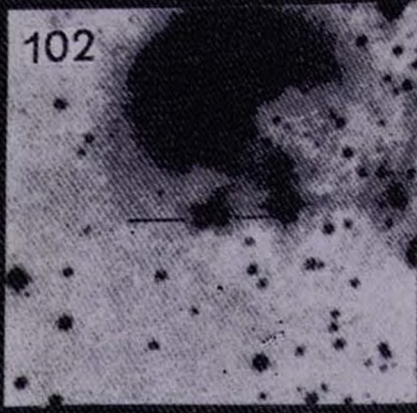
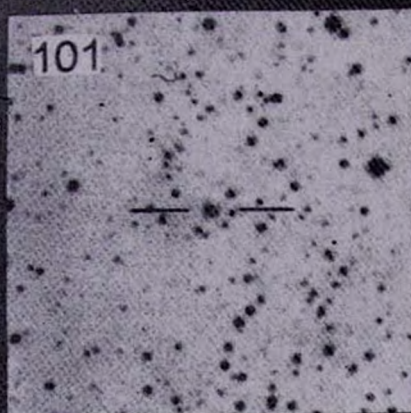
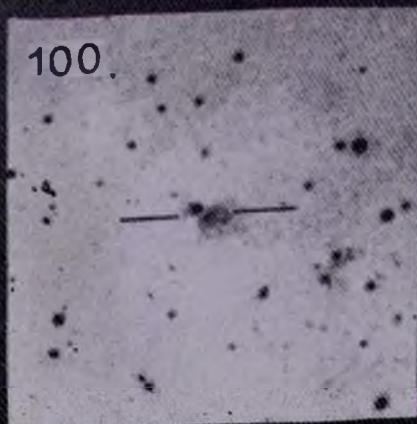
76











106



Л И Т Е Р А Т У Р А

1. A. H. Joy, P. A. S. P., 66, 5, 1954.
2. В. А. Амбарцумян, Сообщ. Бюраканской обс., 13, 1954.
3. H. M. Johnson, P. A. S. P., 72, 424, 1960.
4. Э. С. Парсмян, Сообщ. Бюраканской обс., 30, 51, 1962.
5. Э. С. Парсмян, Сообщ. Бюраканской обс., 32, 3, 1963.
6. Э. Е. Хачикян, Э. С. Парсмян, Астрофизика, 1, 417, 1965.
7. H. M. Johnson, A. J., 71, 224, 1966.
8. M. T. Bräk, M. N. R. A. S., 166, 123, 1974.
9. V. M. Slipher, P. A. S. P., 51, 115, 1939.
10. J. L. Greenstein, Harvard Monographs, 7, 19, 1948.
11. J. L. Greenstein, Ap. J., 107, 375, 1948.
12. G. H. Herbig, Ap. J. Suppl. Ser., 4, 337, 1960.
13. Э. А. Дибай, А. Ж., 43, 903, 1966.
14. G. H. Herbig, Ap. J., 152, 439, 1968.
15. М. А. Казарян, Э. Е. Хачикян, А. Ц., 592, 1970.
16. М. А. Казарян, Э. Е. Хачикян, Астрофизика, 8, 17, 1972.
17. Дж. Л. Гринстейн, М. А. Казарян, Т. Ю. Магакян, Э. Е. Хачикян, Астрофизика, 12, 587, 1976.
18. A. Stockton, D. Chesley, S. Chesley, Ap. J., 199, 406, 1975.
19. М. Мендес, Э. С. Парсмян, Астрофизика, 10, 55, 1974.
20. Э. Е. Хачикян, Сообщ. Бюраканской обс., 25, 67, 1958.
21. Н. А. Газмадзе, Бюлл. Абастуманской обс., 24, 25, 1959.
22. Э. Е. Хачикян, Н. Л. Каллоглян, Сообщ. Бюраканской обс., 30, 45, 1962.
23. M. T. Martel, M. J. Rousseau, Publ. Paris., 14, 33, 1963.
24. R. Hall, Ap. J., 139, 759, 1964.
25. Э. Е. Хачикян, Э. С. Парсмян, Сообщ. Бюраканской обс., 35, 71, 1964.
26. B. Zellner, A. J. 75, 182, 1970.
27. Р. А. Вардanian, Астрофизика, 1, 429, 1965.
28. M. Cohen, P. A. S. P., 86, 813, 1974.
29. M. Cohen, M. N. R. A. S., 161, 105, 1973.
30. M. Cohen, M. N. R. A. S., 164, 395, 1973.
31. Г. С. Бадалян, ДАН Арм. ССР, 31, 261, 1960.
32. Э. А. Дибай, А. Ж., 47, 977, 1970.
33. В. А. Амбарцумян, Астрофизика, 6, 31, 1970.
34. В. А. Амбарцумян, Астрофизика, 7, 557, 1971.
35. Э. С. Парсмян, Изв. АН Арм. ССР, 18, 146, 1965.
36. G. H. Herbig, N. K. Rao, Ap. J., 174, 401, 1972.
37. MacConnell, Ap. J. Suppl. Ser., 16, 275, 1968.
38. А. Л. Гюльбудагян, Т. Ю. Магакян, Письма в А. Ж. 3, 113, 1977.
39. V. M. Blanco, P. A. S. P., 74, 330, 1962.
40. Sky and Telescope, 20, 83, 1930.
41. Н. Е. Курочкин, Перем. звезды, 9, 402, 1953.
42. E. E. Barnard, Ap. J., 25, 218, 1907.
43. C. Burnes, Astron. Astrophysics Suppl. Ser., 29, 65, 1976.
44. J. Dörschner, J. Gürtler, A. N., 287, 257, 1963.
45. Э. А. Дибай, Астрофизика, 5, 249, 1959.

46. S. Cederblad, Lund Medd., 11, 119, 1946.
47. G. Haro, Ap. J., 117, 73, 1953.
48. G. Haro, L. R. Terrazas, Boll. Obs. Tonantzintla y Tac., 10, 3, 1954.
49. S. Sharpless, Ap. J. Suppl. Ser., 4, 257, 1959.
50. R. Minkowski, P. A. S. P., 58, 305, 1916.
51. J. J. Claria, A. J., 79, 1022, 1974.
52. S. van den Bergh, W. Herbst, A. J., 80, 208, 1975.
53. G. Romano, Publ. Padova, 156, 1969.
54. G. Welin, I. B. V. S., 1195, 1976.
55. A. H. Joy, Ap. J., 110, 424, 1949.
56. G. Herbig, Ap. J., 131, 516, 1950.
57. G. Haro, B. Iriarte, E. Chavira, Boll. Obs. Tonantzintla y Tac., 8, 3, 1953.
58. N. Sanduleak, P. A. S. P., 83, 95, 1971.
59. The Pisk-Sin, Contr. Bosscha Obs., 15, 1962.
60. O. Struve, M. Rudkjobering, Ap. J., 109, 92, 1949.
61. A. H. Joy, Ap. J., 102, 168, 1945.
62. G. H. Herbig, Ap. J., 125, 612, 1957.
63. L. V. Kuhl, Ap. J., 140, 1409, 1964.
64. A. F. Aveni, J. H. Hunter, A. J., 74, 1021, 1939.
65. А. Л. Гюльбудагян, Т. Ю. Магакин, А. С. Амирханян. Письма в А. Ж., 3, 102, 1977.
66. N. Calvet, M. Cohen, M. N. R. A. S., 182, 687, 1978.
67. L. M. Garrison, C. M. Anderson, Ap. J., 221, 601, 1978.
68. G. H. Herbig, Ap. J., 111, 11, 1950.
69. D. E. Osterbrok, P. A. S. P., 70, 399, 1958.
70. R. D. Schwartz, Ap. J., 191, 419, 1974.
71. R. D. Schwartz, Ap. J., 195, 631, 1975.
72. M. V. Penston, P. M. Kcavey, M. N. R. A. S., 180, 407, 1977.
73. Е. А. Колотилова, А. Ц., 955, 1977.
74. M. Cohen, L. V. Kuhl, E. A. Harlan, Ap. J., 213, L 127, 1977.
75. A. U. Landolt, P. A. S. P., 89, 704, 1977.
76. O. Struve, P. Swings, P. A. S. P., 60, 61, 1948.
77. K. S. de Boer, Astronom. Astrophysics, 61, 605, 1973.
78. O. Morgenroth, Die Sterne, 19, 59, 1939.
79. G. H. Herbig, Lick Contr., 178, 1966.
80. P. Ahnert, M. V. S., 127, 1950.
81. G. H. Herbig, E. A. Harlan, I. B. V. S., 543, 1971.
82. G. Haro, I. B. V. S., 565, 1971.
83. F. Giesekeing, Astron. Astrophysics, 31, 117, 1974.
84. G. Galm, G. Welin, I. B. V. S., 741, 1972.
85. F. Giesekeing, I. B. V. S., 805, 1973.
86. G. Haro, I. B. V. S., 714, 1972.
87. G. L. Grasdalen, Ap. J., 182, 781, 1973.
88. J. P. Apruzese, Ap. J., 196, 761, 1975.
89. M. Cohen, M. N. R. A. S., 161, 85, 1973.
90. M. Cohen, M. N. R. A. S., 161, 97, 1973.
91. F. G. Low, H. L. Johnson, D. E. Kirtmann, A. S. Latham, S. L. Geisel, Ap. J., 160, 531, 1970.
92. А. Л. Гюльбудагян, Т. Ю. Магакин, ДАН Арм. ССР, 64, 104, 1977.
93. L. Rosino, G. Romano, Contrib. Aslago, 127, 1962.
94. C. Hoffmeister, Astr. Abh., 12, N 1, 1949.
95. П. П. Пареназо, Тр. Ин-та Штернберга, 25, 214, 1954.
96. W. W. Morgan, S. Sharpless, Ap. J., 103, 249, 1946.
97. P. W. Merrill, C. G. Burwell, Ap. J., 112, 72, 1950.
98. P. W. Merrill, C. G. Burwell, Ap. J., 110, 387, 1940.

99. *P. Swings, O. Struve, Ap. J., 91, 576, 1940.*
100. *P. Swings, O. Struve, Ap. J., 96, 258, 1942.*
101. *Г. С. Бадолан, Сообщ. Бюраканской обс., 31, 57, 1962.*
102. *K. Bohlín, A. N., 216, 31, 1922.*
103. *O. Struve, Sky and Telescope, 24, 67, 1962*
104. *G. H. Herbig Ap. J., 133, 337, 1961.*
105. *Y. Terzian, A. J., 75, 1155, 1970.*
106. *E. Churchwell, M. Fell, A. J. 75, 69, 1970.*
107. *Э. Е. Хачикян, Дж. А. Эйпатьян, Сообщ. Бюраканской обс., 46, 43, 1975.*
108. *S. van den Bergh, A. J., 71, 950, 1966.*
109. *Э. С. Парамян, В. М. Петросин, Астрофизика, 14, 521, 1978.*

