

УДК: 524.316

ОПТИЧЕСКИЕ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ ТОЧЕЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ IRAS НА ОСНОВЕ НИЗКОДИСПЕРСИОННЫХ СПЕКТРОВ FBS. ЗВЕЗДЫ. V

А.М.МИКАЕЛЯН, К.С.ГИГОЯН

Поступила 17 мая 2000

Принята к печати 15 января 2001

Приводится пятый список точечных источников из каталога IRAS PSC, оптически отождествленных со звёздами поздних спектральных классов. Список содержит данные о 75 объектах. Отождествления проводились на основе Оцифрованного обзора неба (DSS), Первого Бюраканского обзора (FBS), голубых и красных карт Паломарского обзора неба (POSS) и инфракрасных потоков на длинах волн 12, 25, 60 и 100 мкм в области $+73^\circ \leq \delta \leq +80^\circ$, $03^h30^m \leq \alpha \leq 18^h30^m$ и $+80^\circ \leq \delta \leq +90^\circ$, $00^m00^s \leq \alpha \leq 20^m00^s$. Из 99 объектов, приведенных в IRAS PSC как неотожествленные источники инфракрасного излучения, 24 ассоциированы с известными звёздами существующих каталогов, а 75 источников оставались неизвестными в оптическом диапазоне. Определены оптические координаты, их отклонения от ИК-координат, звёздные величины V , показатели цвета CI и предварительные спектральные подклассы. Объекты имеют оптические звёздные величины в пределах $6^m.5-17^m.2$. Для 69 новых объектов приводятся карты отождествления из DSS.

1. *Введение.* В работах [1,2 и ссылки в ней] опубликованы данные о 212 звездах поздних спектральных классов, отождествленных с точечными источниками IRAS PSC [3] с помощью низкодисперсионных спектров FBS [4] и голубых и красных изображений POSS на высоких галактических широтах. Как уже указывалось в работах [1,5], аналогичные работы проводятся на основе прямых оптических изображений, соответствующих ИК-источникам участков неба, и, в основном, основываются на потоках на длинах волн 12, 25, 60 и 100 мкм, т. е. по распределению объектов на IRAS [12-25]/[25-60] диаграмме по "оккупационным" зонам [6-8].

Данная программа, основанная на отождествлениях ИК-источников с помощью низкодисперсионных спектров FBS, имеет определенные преимущества, так как спектры позволяют опознать вероятных оптических двойников ИК-источников с большой уверенностью. В работе [5] подробно описана данная программа, рассчитанная на отождествление и исследование всех источников IRAS PSC в области $+61^\circ \leq \delta \leq +90^\circ$ на высоких галактических широтах ($|b| \geq 15^\circ$), где проводился обзор FBS.

2. *Наблюдательный материал.* Работа проводилась в области FBS $+73^\circ \leq \delta \leq +80^\circ$, $03^h30^m \leq \alpha \leq 18^h30^m$ и $+80^\circ \leq \delta \leq +90^\circ$, $00^m00^s \leq \alpha \leq 20^m00^s$ с площадью в 630 кв. гр. Для проведения данной работы использовались

ИК-потоки из IRAS PSC [3] на длинах волн 12, 25, 60 и 100 мкм для источников соответствующей области, изображения DSS [9] и низкодисперсионные пластинки FBS (Kodak II-F, II-AF, IIa-F), снятые Маркаряном, Липовецким и Степаняном в 1967-1980гг [4]. В данной области в каталоге IRAS PSC имеется 135 неотожествленных источников с ИК-потоками, характерными для звезд. После 1989г. из этих 135 источников было отождествлено 60, в том числе 27 звезд были отобраны в ходе обзора звезд поздних спектральных классов FBS [10,11]. 75 источников оставались неотожествленными, их нам удалось отождествить с помощью низкодисперсионных спектров FBS со звездами поздних подклассов K и разных подклассов M.

3. Отождествления объектов. После оптических отождествлений была проведена кросс-идентификация исследуемых IRAS-источников с помощью базы данных SIMBAD (Set of Identifications, Measurements and Bibliography of Astronomical Data) с использованием удаленного доступа к астрономическим базам данных в Страсбурге по Интернету (<http://simbad.u-strasbg.fr/>). При этом оптическая позиция (определенная с помощью DSS) отождествленного источника была выбрана как центр поиска с радиусом в 3 минуты дуги (это связано с тем, что в известных каталогах точность координат невысокая).

Выяснилось, что из 75 звезд 6 являются известными объектами каталогов AGK [12], ОКПЗ [13] и HD [14]. 69 из 75 звезд оказались ранее неизвестными.

4. Список объектов. В табл.1 приводится список 75 оптически отождествленных ИК-источников. В последовательных столбцах табл. 1 приводятся: 1 - номер источника BIS (Byurakan-IRAS stars), отождествленного со звездой; 2 - IRAS обозначение источника; 3 и 4 - оптические координаты для эпохи 2000г.; 5 и 6 - отклонения оптических координат от координат IRAS PSC ($\Delta\alpha = \alpha_{\text{opt}} - \alpha_{\text{IRAS}}$ и $\Delta\delta = \delta_{\text{opt}} - \delta_{\text{IRAS}}$); 7 - видимая звездная величина V , определенная с POSS на основании калибровки "диаметр - звездная величина" [15]; 8 - показатель цвета CI , определенный тем же способом; 9 - приблизительный спектральный подкласс объекта (оцененный нами по характеру распределения энергии в низкодисперсионном спектре FBS); 10 - источник литературы, где приводятся оптические объекты, ассоциированные с ИК-источниками.

После таблицы приведены альтернативные названия объектов и комментарии к некоторым из них. В конце работы приведены карты отождествления из DSS для 69 новых объектов.

5. Заключение. В данной работе оптически отождествлены 75 источников из каталога IRAS PSC со звездами поздних спектральных классов (11 - типа K, 54 - типа M и 10 - без определения спектрального класса). 6 из них известны из оптических каталогов, однако не были

СПИСОК ОТОЖДЕСТВЛЕННЫХ IRAS ИСТОЧНИКОВ

No BIS	IRAS название	Оптические координаты		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	m_v	CI	Сп. класс	Литера- тура
		α_{2000}	δ_{2000}						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
213	03314+7529	03 ^h 37 ^m 31 ^s .9	75° 39' 02"	1.4'	15"	11.7	1.8	?	
214	03315+7340	03 37 05.3	73 50 20	-6.4	4	11.9	1.7	?	
215	03328+7717	03 39 27.0	77 26 55	-4.1	7	13.8	1.9	?	
216	03353+8722	03 58 52.9	87 32 05	0.5	-20	17.2	2.7	M4-5	
217	03587+7315	03 04 28.1	73 23 51	-4.9	10	10.1	2.6	M2-3	
218	03598+7438	03 05 56.8	74 46 52	-2.4	11	9.6	3.0	M6-7	
219	04148+7504	04 21 12.2	75 11 22	0.5	19	11.6	1.2	M2-3	
220	04203+7415	04 26 29.7	74 22 08	-5.0	10	9.7	1.7	M3-4	
221	04205+7812	04 28 12.6	78 19 46	9.0	26	9.6	1.6	K5-8	
222	04210+7517	04 29 15.0	75 24 30	-1.0	20	16.0	2.0	?	
223	04292+7439	04 35 32.5	74 45 38	-5.1	11	9.7	1.7	M3-4	
224	04423+7314	04 48 24.7	73 20 01	-0.2	18	11.5	1.3	?	
225	04461+7537	04 52 54.9	75 42 45	-0.4	14	6.5	1.0	M4-5	[12]
226	04463+7900	04 54 26.3	79 05 44	-2.0	20	14.5	2.0	M6-7	
227	04464+7343	04 52 40.3	73 48 44	-0.7	12	11.6	1.2	M2-3	
228	04486+7831	04 56 37.0	78 36 11	3.5	20	8.8	1.4	K8-9	
229	04490+7818	04 56 42.6	78 23 09	-7.0	15	8.8	1.4	K5-8	
230	04539+7524	05 00 40.9	75 28 42	0.1	16	13.0	1.5	M5-6	
231	05156+7433	05 22 07.2	74 36 44	-4.6	15	10.0	2.3	M5-6	
232	05233+7528	05 30 09.9	75 30 49	0.0	17	14.0	1.9	M4-5	
233	05349+7439	05 41 31.2	74 41 24	-3.4	12	8.7	2.7	M1-2	
234	05349+7930	05 43 31.9	79 32 22	-1.5	21	10.7	2.0	M1-2	
235	05368+7539	05 43 45.6	75 40 51	-1.7	14	11.9	1.7	M4-5	
236	05404+7546	05 47 21.4	75 47 27	-3.3	12	12.2	2.2	M5-6	
237	05428+7316	05 49 01.2	73 17 33	-3.3	11	9.6	3.0	M4-5	
238	05468+7300	05 53 05.2	73 01 14	-0.1	12	9.2	2.2	M0-1	
239	05493+7903	05 57 40.3	79 03 33	0.6	18	10.7	2.0	M1-2	
240	05519+7817	05 59 53.5	78 17 22	-1.7	15	8.6	1.9	M3-4	
241	06094+7418	06 15 55.0	74 18 00	-1.7	14	12.8	1.6	M5-6	
242	06096+7416	06 16 12.5	74 15 56	5.0	17	9.2	2.2	M3-4	
243	06145+8005	06 23 26.6	80 04 17	0.7	-22	9.1	2.0	M7-8	[13]
244	06206+7657	06 28 02.5	76 55 32	3.3	21	10.7	2.0	M7-8	
245	06227+8156	06 33 10.7	81 54 48	4.2	24	14.0	2.0	M5-6	
246	06537+7322	06 59 54.8	73 18 48	1.6	13	9.2	2.2	M4-5	
247	06561+7539	06 02 27.2	75 54 51	1.0	12	12.0	1.7	M6-7	
248	06563+7354	06 02 39.5	73 49 52	-0.4	13	10.1	2.6	M6-7	
249	07002+7506	07 06 50.9	75 02 17	1.7	15	12.3	1.5	M6-7	
250	07429+7929	07 50 54.5	79 21 35	-0.6	16	11.9	1.7	M5-6	
251	07483+8023	07 56 26.3	80 15 53	-8.0	33	6.6	1.0	?	[12,14]
252	08129+7753	08 19 47.9	77 44 32	5.0	10	11.7	1.9	M7-8	
253	08320+7305	08 37 28.2	72 55 19	-8.0	4	8.3	1.9	M5-6	
254	08455+7356	08 50 59.8	73 45 08	5.0	8	7.0	1.9	?	[12]
255	09312+7844	09 37 06.7	78 31 17	7.0	6	10.1	2.6	K5-8	
256	10288+7815	10 28 17.4	77 41 00	1.0	11	9.6	1.6	K5-8	
257	11076+7536	11 11 08.0	75 20 29	4.0	2	10.7	2.0	M6-7	

Таблица 1 (окончание)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
258	11594+7309	12 01 56.4	72 53 27	-0.3	11	9.2	2.2	M5-6	[12, 14]	
259	12010+8157	12 03 21.9	81 41 22	-5.1	5	6.7	0.7	?		
260	12198+7909	12 21 51.6	78 53 25	0.6	9	10.7	2.0	K5-8		
261	12397+7549	12 41 32.4	75 32 52	2.2	-10	10.7	2.0	M5-6		
262	13082+7856	13 09 09.1	78 40 04	-1.1	7	10.7	2.0	M2-3		
263	13113+7745	13 12 20.9	77 29 59	0.9	3	9.2	2.0	K5-8		
264	13410+8000	13 40 59.4	79 45 33	0.0	-10	14.0	2.0	M6-7		
265	13508+7313	13 51 47.1	72 57 58	9.0	90	9.8	1.6	M5-6		
266	14134+7943	14 12 39.4	79 28 57	-2.1	-8	10.3	1.2	K5-8		
267	14366+8058	14 34 51.4	80 45 30	-4.0	3	13.3	1.1	M3-4		
268	14564+7617	14 55 53.4	76 05 37	-1.1	9	9.7	1.7	M5-6		
269	15021+7500	15 01 48.7	74 49 54	-0.7	50	9.2	2.2	?		
270	15024+7536	15 01 57.8	75 24 17	-0.9	-1	10.1	2.6	M5-6		
271	15152+7303	15 15 02.1	72 52 04	-2.3	50	11.2	1.6	M5-6		
272	15343+7700	15 33 02.4	76 49 50	-5.0	20	9.7	1.7	M2-3		
273	15546+7750	15 52 50.7	77 41 25	-1.5	2	8.7	2.7	M3-4		
274	16026+8012	15 59 41.8	80 04 01	-2.3	-2	10.7	2.0	M5-6		
275	16550+7935	16 51 49.7	79 30 35	-2.1	9	10.3	1.2	M3-4		
276	16582+7851	16 55 27.5	78 47 30	-0.5	15	10.7	2.0	M5-6		
277	17000+8235	16 54 37.3	82 31 23	3.2	20	9.2	2.2	M3-4		[12]
278	17011+8746	16 57 04.5	87 41 11	-2.2	-33	12.6	1.2	M6-7		
279	17072+7929	17 03 53.6	79 25 36	-5.1	2	11.5	1.4	M5-6		
280	17167+7444	17 15 20.4	74 41 30	-0.6	11	10.3	1.2	M6-7		
281	17343+7601	17 32 30.5	75 59 20	-0.1	5	10.7	1.9	M6-7		
282	17349+7927	17 31 21.1	79 25 56	-5.0	25	9.2	2.0	K8-9		
283	17447+7837	17 41 46.8	78 36 34	-0.3	10	10.7	2.0	K5-8		
284	17512+7734	17 48 51.1	77 33 52	2.8	6	10.7	2.0	K9-M2		
285	18039+8302	17 57 23.2	83 02 36	-2.0	13	11.9	1.7	M5-6		
286	18269+7929	18 23 31.8	79 31 22	3.0	5	10.7	2.0	?		
287	19230+8848	18 31 45.8	88 52 43	-14.3	-4	11.2	1.6	M6-7		

Краткие замечания к отдельным объектам и другие названия.

- 03314+7529 Определить спектральный класс невозможно, т.к. отсутствует соответствующая пластинка FBS.
- 03315+7340
- 03328+7717
- 04210+7517 Довольно слабый объект, спектральную принадлежность трудно определить. Судя по показателю цвета, вероятно, звезда позднего подкласса M.
- 04423+7314 Вероятно, звезда раннего подкласса M.
- 04461+7537 =AG+75 191 [12] =BD+75 193. Согласно SIMBAD: $B=8.0$, $V=7.1$, спектральный класс - G5.
- 05233+7528 Вероятно, двойная система.
- 06145+8005 =YZ Cam [13]. Согласно SIMBAD: $V=12.00$, спектральный класс - M8.
- 07483+8023 =HD 62613 [14] =AG +80 163 [12]. Согласно SIMBAD: $B=7.29$, $V=6.56$, спектральный класс - G8Vpec. Очень яркий объект, на пластинке FBS спектральный класс не удается определить.
- 08455+7356 =SAO 6661 =AG +73 236 [12] =SSC 08456+7355 [14]. Согласно SIMBAD: $B=9.1$, $V=7.6$, спектральный класс - K0.
- 12010+8157 =HD 104698 [14] =AG +81 357 [12]. Согласно SIMBAD: $B=8.4$, $V=7.5$. Очень яркий объект, на пластинке FBS спектральный класс не удается определить.

15021+7500	Яркий объект. Спектр не удается определить. Судя по показателю цвета, вероятно, звезда класса М.
17000+8235	=AG +82 494 [12]. Согласно SIMBAD: $B = 12.1$, $V = 10.6$.
17072+7929	=SSC 17070+7929 [14].
17343+7601	=SSC 17342+7601 [14].
18269+7929	Определить спектральный класс невозможно, т.к. отсутствует соответствующая пластинка FBS. Согласно показателю цвета, вероятно, звезда класса М.

ассоциированы с соответствующими ИК-источниками. Отождествление с помощью низкодисперсионных спектров FBS позволило с большой уверенностью непосредственно отобрать соответствующий оптический объект в области ИК-источника.

Данной работой завершается программа отождествлений ИК-источников, в результате которой составлена выборка IRAS-звезд BIS в области $+61^\circ \leq \delta \leq +90^\circ$, состоящая из 287 объектов. На следующей стадии эти объекты будут исследованы для выяснения их физической природы и обнаружения звезд с широкими околосозвездными оболочками, а также углеродных звезд, переменных, двойных и других интересных типов. Уже начаты спектральные наблюдения этих звезд на 2.6-м телескопе Бюраканской астрофизической обсерватории.

Бюраканская астрофизическая обсерватория
им. В.А.Амбарцумяна, Армения

OPTICAL IDENTIFICATIONS OF THE IRAS POINT SOURCES ON THE BASE OF THE FBS LOW-DISPERSION SPECTRA. STARS. V

A.M.MICKAELIAN, K.S.GIGOYAN

The fifth list of point sources from the IRAS PSC catalog identified with late-type stars is presented. The list contains data on 75 objects. The identifications have been carried out on the basis of the Digital Sky Survey (DSS), First Byurakan Survey (FBS), blue and red charts of the Palomar Observatory Sky Survey (POSS), and infrared fluxes in 12, 25, 60 and 100 μm bands in the region $+73^\circ \leq \delta \leq +80^\circ$, $03^{\text{h}}30^{\text{m}} \leq \alpha \leq 18^{\text{h}}30^{\text{m}}$ and $+80^\circ \leq \delta \leq +90^\circ$, $00^{\text{h}}00^{\text{m}} \leq \alpha \leq 20^{\text{h}}00^{\text{m}}$. 24 out of 99 objects, given in the IRAS PSC as unidentified sources of infrared radiation, are associated with known stars of existing catalogs, and 75 sources remained unknown in the optical range. Optical coordinates, their deviations from the IR ones, V magnitudes, CI color indices and preliminary spectral subtypes are determined for the identified

stars. The objects have optical magnitudes in the range $6^m.5$ - $17^m.2$. Finding charts from DSS are given for 69 new objects.

ЛИТЕРАТУРА

1. *А.М.Микаелян*, *Астрофизика*, **40**, 5, 1997.
2. *К.С.Гигоян, А.М.Микаелян*, *Астрофизика*, **43**, 361, 2000.
3. IRAS Point Source Catalog, Version 2. On The Optical Disk. "Selected Astronomical Catalogs". Supplied by NASA, 1, 1989.
4. *В.Е.Маркарян, В.А.Липоветски, Я.А.Степанян, Л.К.Ерастова, А.И.Шаповалова*, *Comm. Spec. Astrophys. Observ.*, **62**, 5, 1989.
5. *А.М.Микаелян*, *Астрофизика*, **38**, 625, 1995.
6. *W.E.C.J. van der Veen, H.J.Habing*, *Astron. Astrophys.*, **194**, 125, 1988.
7. *H.J.Walker, M.Cohen*, *Astron. J.*, **95**, 1801, 1988.
8. *K.V.Lyengar, S.K.Ghash, T.N.Rengarajan et al.*, *Astron. Astrophys.*, **221**, 250, 1989.
9. *T. McGlynn, N.E.White, K.Scollick*, *ASP Conf. Ser.*, **61**, 34, 1994.
10. *Г.В.Абрамян, К.С.Гигоян*, *Астрофизика*, **38**, 211, 1995.
11. *Г.В.Абрамян, К.С.Гигоян, Г.М.Шахбазян*, *Астрофизика*, **38**, 351, 1995.
12. *Astronomical Gesellschaft Katalog, Hamburger Sternwarte*, 1975.
13. *Н.Холопов и др.*, *Общий Каталог переменных звезд. т.1*, Наука, М., 1985.
14. *A.G.Cannon, E.C.Pickering*, *Ann. Astron. Observ. Harv. Coll.*, **91**, 1918.
15. *I.R.King, M.J.Raff*, *Publ. Astron. Soc. Pacif.*, **89**, 120, 1977.
16. IRAS Serendipitous Source Catalog, On The Optical Disk. "Selected Astronomical Catalogs". Supplied by NASA, vol. 1, 1989.

КАРТЫ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ IRAS-ИСТОЧНИКОВ

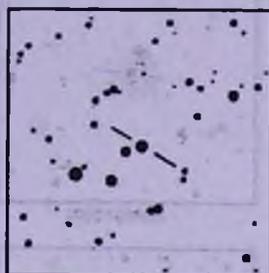
(Север сверху, восток слева, размеры 5' x 5')



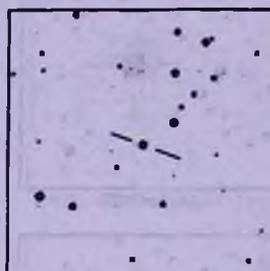
03314+7529



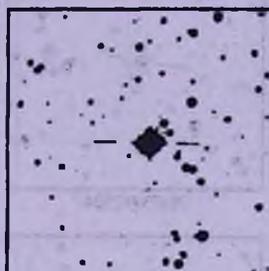
03315+7340



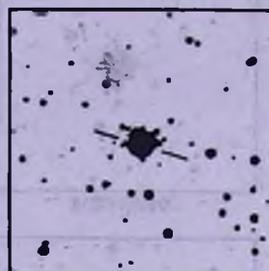
03328+7717



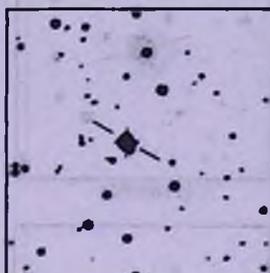
03353+8722



03587+7315



03598+7438



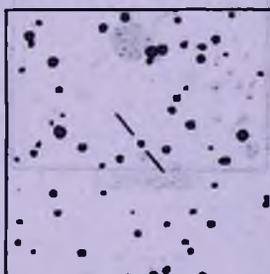
04148+7504



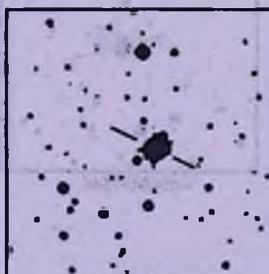
04203+7415



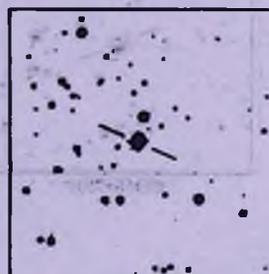
04205+7812



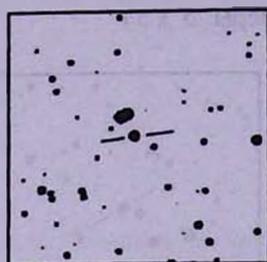
04210+7517



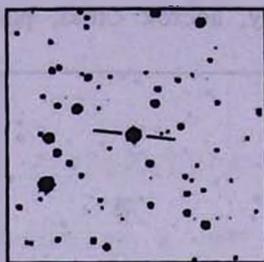
04292+7439



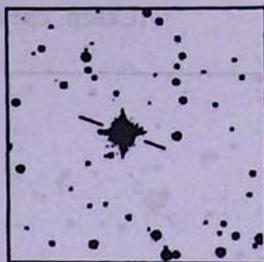
04423+7314



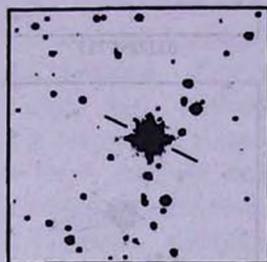
04463+7900



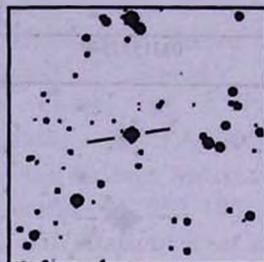
04464+7343



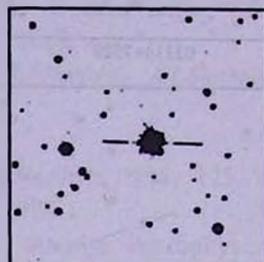
04486+7831



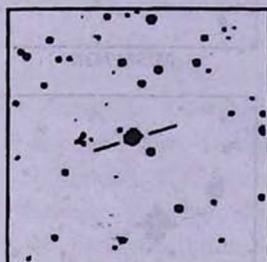
04490+7818



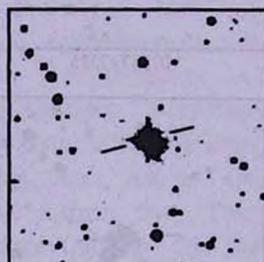
04539+7524



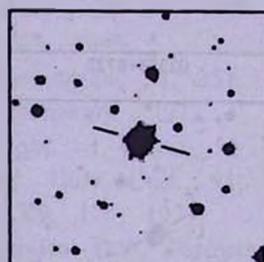
05156+7433



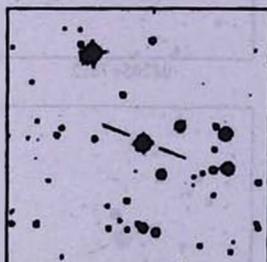
05233+7528



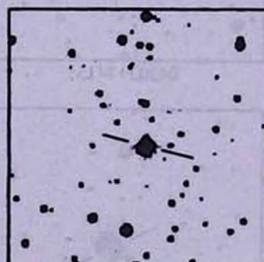
05349+7439



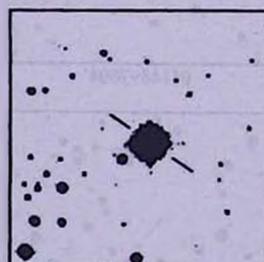
05349+7930



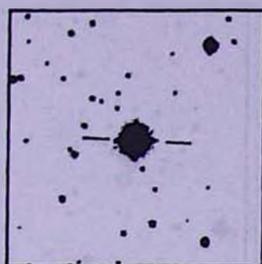
05368+7539



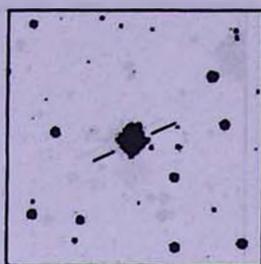
05404+7546



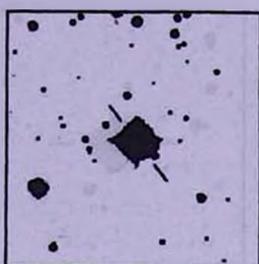
05428+7316



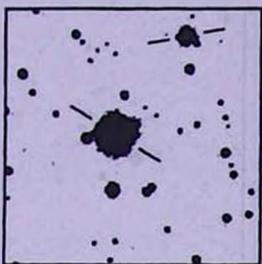
05468+7300



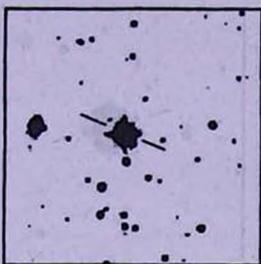
05493+7903



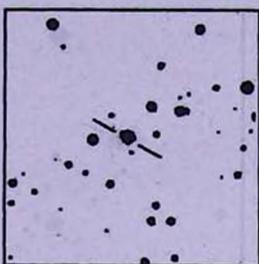
05519+7817



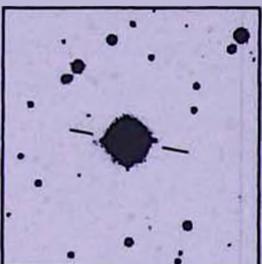
06096+7416 06094+7418



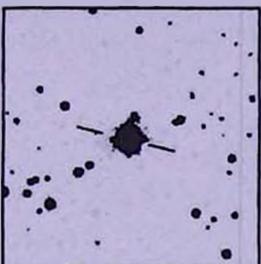
06206+7657



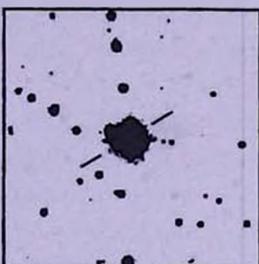
06227+8156



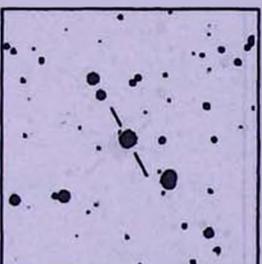
06537+7322



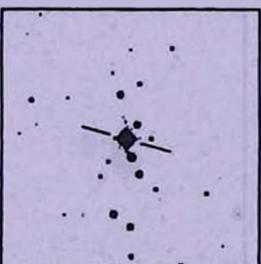
06561+7539



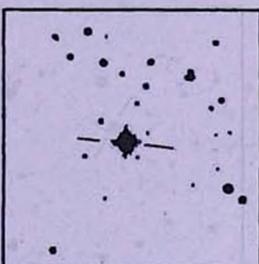
06563+7354



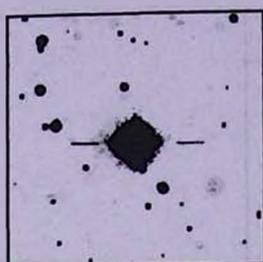
07002+7506



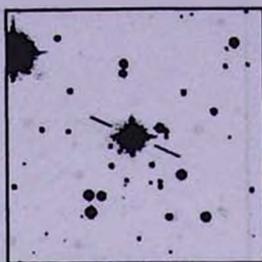
07429+7929



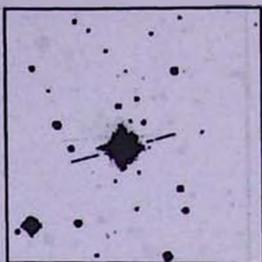
08129+7753



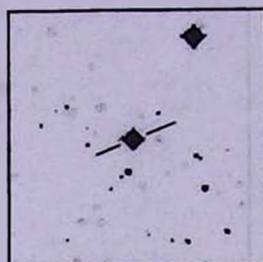
08320+7305



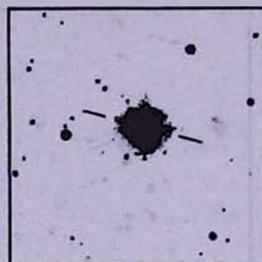
09312+7844



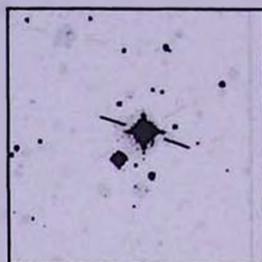
10288+7815



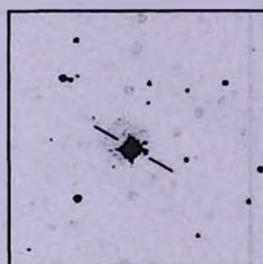
11076+7536



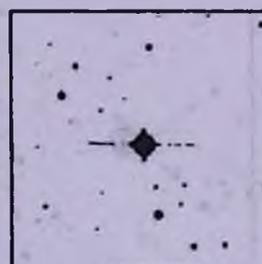
11594+7309



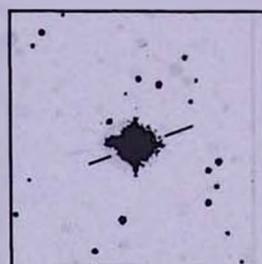
12198+7909



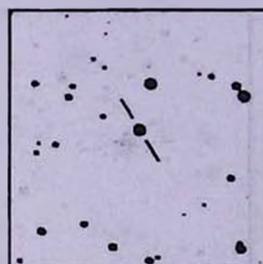
12397+7549



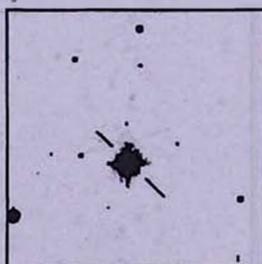
13082+7856



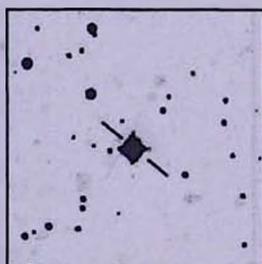
13113+7745



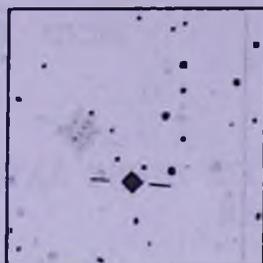
13410+8000



13508+7313



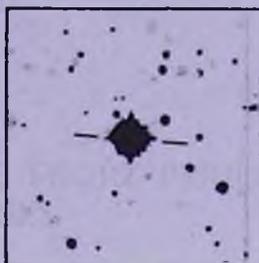
14134+7943



15152+7303



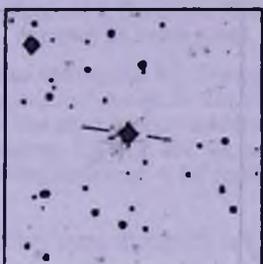
15343+7700



15546+7750



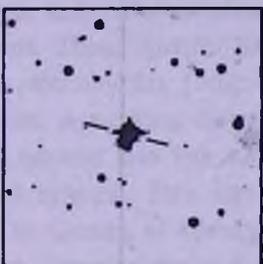
16550+7935



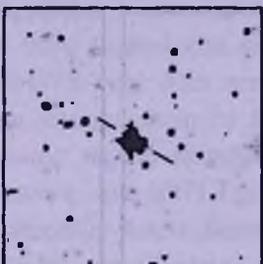
16582+7851



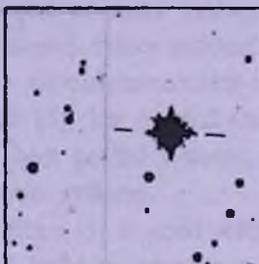
17072+7929



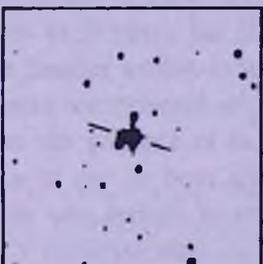
17167+7444



17343+7601



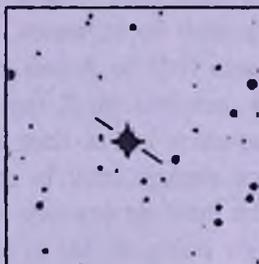
17349+7927



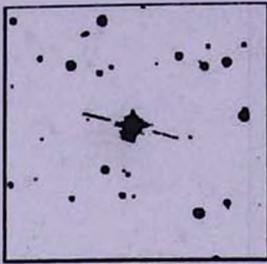
17447+7837



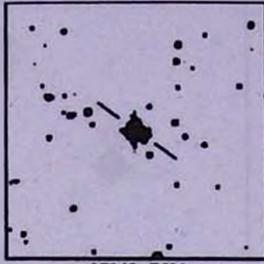
17512+7734



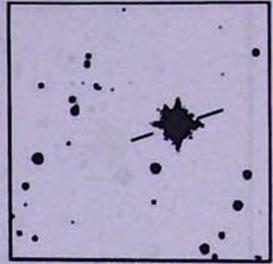
18269+7929



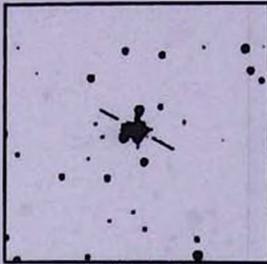
17167+7444



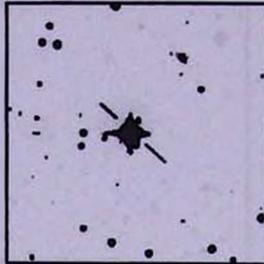
17343+7601



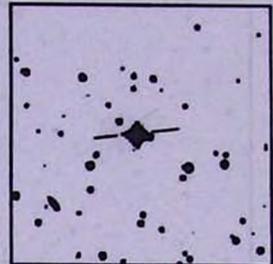
17349+7927



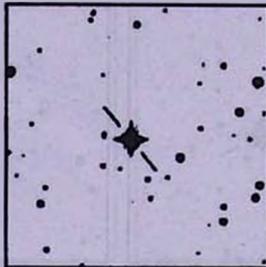
17447+7837



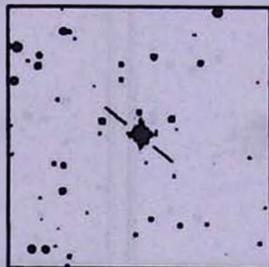
17512+7734



18039+8302



18269+7929



19230+8848