

УДК: 524.3

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

К.С.ГИГОЯН, А.М.МИКАЕЛЯН

Поступила 1 февраля 2000

Принята к печати 2 марта 2000

Приводится четвертый список точечных источников из каталога IRAS PSC, оптически отождествленных со звездами поздних спектральных классов. Список содержит данные о 41 объекте. 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 $+65^\circ \leq \delta \leq +69^\circ$ и $05^h 10^m \leq \alpha \leq 18^h 10^m$. Из 41 объекта, приведенных в IRAS PSC как неотожествленные источники инфракрасного излучения, 9 ассоциированы с известными звездами существующих каталогов, а 32 источника оставались неизвестными в оптическом диапазоне, из которых 1 является также источником глубокого IRAS обзора (IRAS SSC). Определены оптические координаты, их отклонения от ИК-координат, звездные величины V , показатели цвета CI и предварительные спектральные подклассы. Объекты имеют оптические звездные величины в пределах $8^m.5 - 14^m.5$. Для 32 объектов приводятся карты отождествления из DSS.

1. *Введение.* В работах [1-3] опубликована 171 звезда поздних спектральных классов, отождествленная с точечными источниками IRAS PSC [4] с помощью низкодисперсионных спектров FBS [5] и голубых и красных изображений POSS на высоких галактических широтах. Как уже указывалось в работах [1, 6], 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 [7-9].

Отождествления, основанные на низкодисперсионных пластинках FBS, имеют определенные преимущества, так как спектры позволяют опознать вероятных оптических двойников ИК источников с большой уверенностью. В работе [6] 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 $+65^\circ \leq \delta \leq +69^\circ$, $05^h 10^m \leq \alpha \leq 18^h 10^m$. Для проведения данной работы

использовались ИК потоки из IRAS PSC [4] на длинах волн 12, 25, 60 и 100 мкм для источников соответствующей области, изображения DSS [10], и низкодисперсионные пластинки FBS (Kodak II-F, IIAF, IIA-F) отснятые Маркаряном, Липовецким и Степаняном в 1967-1980гг. В данной области в каталоге IRAS PSC имеется 66 неотожествленных источников с ИК потоками, характерными для звезд. После 1989г. из этих 66 источников было отождествлено 24. 42 источника оставались неотожествленными, из которых 41 нам удалось отождествить с помощью низкодисперсионных спектров FBS со звездами средних и поздних подклассов М. Природа одного объекта остается неизвестной.

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)[11], с использованием удаленного доступа к астрономическим базам данных в Страсбурге по интернету. При этом оптическая позиция (оптические координаты определены с помощью DSS) отождествленного источника была выбрана как центр поиска с радиусом в 3 минуты дуги (так как в известных каталогах точность координат невысокая).

Выяснилось, что из 41 звезды 9 являются известными объектами существующих каталогов (основная часть объектов это - объекты из AGK [12]). Только 32 из 41 звезды оказались ранее неизвестными.

4. Список объектов. В табл.1 приводится список 41 оптически отождествленного ИК источника. В последовательных столбцах табл.1 приводятся: 1 - IS номер источника, 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 ($\Delta\alpha = \alpha_{\text{опт}} - \alpha_{\text{ик}}$ и $\Delta\delta = \delta_{\text{опт}} - \delta_{\text{ик}}$), 7 - видимая звездная величина V , определенная с POSS на основании калибровки "диаметр - звездная величина" [13], 8 - показатель цвета CI , определенный тем же способом, 9 - приблизительный спектральный подкласс объекта (оцененный нами по характеру распределения энергии в низкодисперсионном спектре FBS), 10 - источники литературы, где приводятся оптические объекты, ассоциированные с ИК источниками.

После таблицы приведены другие названия объектов и комментарии к некоторым из них. В конце работы приведены карты отождествления из DSS для новых 32 объектов.

5. Заключение. В данной работе оптически отождествлен 41 источник каталога IRAS PSC со звездами поздних спектральных классов. 9 из них известны из разных оптических каталогов, однако не были ассоциированы с соответствующими ИК источниками. Отождествление с помощью низко-

Таблица 1

СПИСОК ОТОЖДЕСТВЛЕННЫХ IRAS ИСТОЧНИКОВ

No IS	IRAS название	Оптические координаты α_{2000} δ_{2000}	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	m_v	CI	Сп. класс	Лит.
172	05116 + 6508	16 ^m 36'.2 11' 25"	-2'.8	-9".8	11.2	1.4	?	
173	05125 + 6652	17 39.8 55 40	-2.5	-11.0	13.4	2.3	?	
174	05141 + 6509	19 08.6 12 32	3.4	9.0	11.5	1.4	?	
175	05257 + 6510	30 42.8 12 42	1.8	-10.0	10.8	2.0	?	
176	05322 + 6723	37 29.1 25 34	1.0	-10.0	12.5	1.9	M 8-9	[14]
177	05425 + 6636	47 46.4 37 07	3.4	-12.0	11.4	1.5	M 2-3	
178	05482 + 6634	53 20.2 35 25	-0.6	-12.0	13.0	1.5	M 6-7	
179	05485 + 6721	53 43.6 21 33	-4.8	-20.0	13.0	1.5	M 5-6	[12]
180	05509 + 6840	56 24.1 41 03	-0.4	-17.0	9.2	2.2	M 0-1	
181	05512 + 6626	56 22.8 27 06	0.6	-6.0	11.6	1.2	M 5-6	
182	05567 + 6513	01 46.0 14 42	2.0	38.0	10.3	0.7	M 3-4	
183	06001 + 6632	05 17.0 32 15	2.6	-12.0	10.8	2.0	M 8-9	
184	06013 + 6733	06 34.0 33 10	1.0	-8.0	14.5	4.5	C	[15]
185	06043 + 6512	09 16.5 11 47	0.0	-8.0	9.7	3.1	M 0-1	
186	06055 + 6744	10 51.0 44 12	-0.8	-9.0	13.0	1.5	M 0-1	
187	06089 + 6839	14 24.8 38 50	1.1	-9.0	13.0	1.5	M 1-2	
188	06143 + 6819	19 40.8 17 55	-0.1	-10.0	10.7	2.1	M 6-7	
189	06147 + 6755	19 58.9 53 44	-0.5	-10.0	8.5	2.2	M 0-1	[12]
190	06202 + 6746	25 31.7 44 40	-0.9	-13.0	9.6	3.0	M 0-1	
191	06319 + 6856	37 20.8 53 34	-0.6	-10.0	11.8	2.0	M 6-7	[16]
192	06363 + 6804	41 37.1 01 19	-0.1	-12.0	9.6	3.0	M 0-1	
193	06515 + 6533	56 34.5 29.15	4.4	-10.0	9.2	2.2	M 0-1	
194	07003 + 6815	05 36.9 10 59	1.8	-9.0	10.3	2.5	C	[15]
195	07350 + 6545	39 46.0 39 07	-6.0	-5.0	9.2	2.2	M 1-2	
196	07497 + 6526	54 26.7 18 55	-0.9	-7.0	10.8	2.1	M 8-9	[16]
197	08034 + 6612	08 09.3 03 37	-1.9	-8.0	10.8	2.1	M 5-6	
198	08488 + 6818	59 27.5 07 30	0.3	-11.0	12.0	2.0	M 4-5	
199	08521 + 6724	56 36.4 13 19	-1.5	-8.0	10.3	1.2	M 0-1	
200	10093 + 6847	13 12.5 32 57	-2.0	-1.0	10.2	1.1	M 0-1	
201	10176 + 6812	21 25.9 57 31	0.4	-6.0	14.0	1.8	M 5-6	
202	11422 + 6504	45 01.7 47 37	0.0	-6.0	14.3	1.5	M 5-6	
203	13575 + 6705	58 52.1 50 50	2.0	-15.0	11.2	1.6	M 0-1	
204	15252 + 6822	25 37.2 13 35	0.7	62.0	8.6	1.0	M 0-1	[12]
205	15408 + 6515	41 26.6 05 35	1.0	2.0	9.2	1.7	M 2-3	
206	15506 + 6650	51 08.7 41 15	1.0	-1.0	11.8	1.9	M 6-7	
207	16148 + 6532	15 12.1 25 05	0.5	-4.0	13.0	1.5	M 6-7	
208	16279 + 6852	27 59.9 46 07	6.0	4.0	----	----	?	[12]
209	16317 + 6603	31 58.6 57 30	0.9	-4.0	11.8	1.9	M 5-6	
210	16499 + 6533	50 11.7 28 05	1.6	-2.0	10.8	2.1	M 0-1	
211	17548 + 6849	54 29.2 48 58	-4.6	-20.0	11.5	1.4	M 5-6	
212	17599 + 6843	59 41.3 43 48	0.5	-5.0	11.8	1.9	M 5-6	

Краткие замечания к отдельным объектам в табл.1 и другие названия:

05116 + 6508, 05125 + 6652, 05141 + 6509, 05257 + 6510 - спектральный класс не приводится, т.к. объекты выходят за пределы полосы FBS.

05322 + 6723 = RAFGL 778 [14]. На пластинке FBS $m_v \approx 14 - 14.5$ величины.

05485 + 6721 = AG + 67290 [12]. Согласно SIMBAD B = 10.9, V = 9.4.

06001 + 6632 = На пластинке FBS $m_v \approx 13.5 - 14$ величины. Четко выделяются полосы поглощения TiO.

06013 + 6733 = C 3269 [5]. На пластинке FBS виден очень короткий спектр (6700 - 6900 Å). Вероятно, вокруг звезды существует плотная газо-пылевая оболочка. Согласно SIMBAD V = 12.5.

06143 + 6819 = На пластинке FBS звезда 12-13 величины. Четко выделяются полосы поглощения TiO.

06147 + 6755 = AG + 67308 [12]. Согласно SIMBAD B = 11.3, V = 10.7.

06319 + 6856 = StM 86-67 [16]. Четко выделяются полосы поглощения TiO. Согласно SIMBAD V = 13.5.

07003 + 6815 = GCGCS 1500 [15]. Яркая углеродная звезда N класса. Согласно SIMBAD V = 11.3.

07497 + 6526 = StM 86-86 [16]. В каталоге V = 13.5.

15252 + 6822 = AG + 68631 [12]. Согласно SIMBAD B = 9.4, V = 8.2.

16148 + 6532 = Полосы TiO видны очень отчетливо.

16279 + 6852 = AG + 68 678 [12]. Из-за большой яркости объекта на пластинке FBS спектральный класс не удается определить. Согласно SIMBAD B = 4.94, V = 4.97.

17599 + 6843 = SSC 17599 + 6843 [4].

дисперсионных спектров FBS позволяет с большой уверенностью непосредственно отобрать соответствующий оптический объект в области ИК источника.

Программа отождествлений будет продолжена в сторону высоких склонений в области $+61^\circ \leq \delta \leq +90^\circ$ с целью создания полной выборки IRAS звезд в этой области. Объекты будут исследованы для выяснения их физической природы и обнаружения звезд с широкими околосозвездными оболочками.

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. IV.

K.S.GIGOYAN, A.M. MICKAELIAN

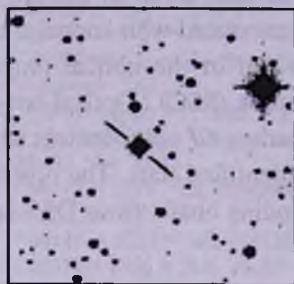
The fourth list of point sources from the IRAS PSC catalog identified with late-type stars is presented. The list contains data on 41 objects. The identifications have been carried out on the base of the Digital Sky Survey (DSS), First

Byurakan Survey (FBS), blue and red charts of the Palomar Observatory Sky Survey (POSS), and infrared fluxes in 12, 25, 60 and 100 mm bands in the region $+65^{\circ} \leq \delta \leq +69^{\circ}$ and $05^{\text{h}} 10^{\text{m}} \leq \alpha \leq 18^{\text{h}} 10^{\text{m}}$. 9 out of 41 objects, given in the IRAS PSC as unidentified sources of infrared radiation, are associated with known stars of existing catalogs, and 32 sources remained unknown in the optical range, including 1 IRAS Serendipitous Survey Catalogue source (SSC). 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 $8^{\text{m}}.5 - 14^{\text{m}}.5$. Finding charts from DSS are given for 32 objects.

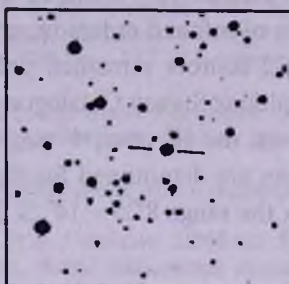
ЛИТЕРАТУРА

1. *А.М.Микаелян*, *Астрофизика*, **40**, 5, 1997.
2. *К.С.Гигоян, А.М.Микаелян*, *Астрофизика*, **42**, 53, 1999.
3. *А.М.Микаелян, К.С.Гигоян*, *Астрофизика*, **43**, 2000, в печати.
4. IRAS Point Source Catalog, Version 2. On The Optical Disk. "Selected Astronomical Catalogs". Supplied by NASA, Vol.1, 1989.
5. *В.Е.Маркarian, В.А.Липовetski, J.A.Stepanian, Л.К.Ерастова, А.И.Шаповалова*, *Comm. Spec. Astrophys. Observ.*, **62**, 5, 1989.
6. *А.М.Микаелян*, *Астрофизика*, **38**, 625, 1995.
7. *W.E.C.J. van der Veen, H.J.Habing*, *Astron. Astrophys.*, **194**, 125, 1988.
8. *H.J.Walker, M.Cohen*, *Astron. J.*, **95**, 1801, 1988.
9. *K.V.Lyengar, S.K.Ghash, T.N.Rengarajan et al.*, *Astron. Astrophys.*, **221**, 250, 1989.
10. *T.McGlynn, N.E.White, K.Scollick*, *ASP Conf. Ser.*, **61**, 34, 1994.
11. *H.Andernach, R.Hanish, F.Murtagh*, *ESO Preprint*, No. 1033, 1994.
12. *Astronomical Gesellschaft Katalog*, *Hamburger Sternwarte*, 1975.
13. *I.R.King, M.J.Raff*, *Publ. Astron. Soc. Pacific*, **89**, 120, 1977.
14. *S.D.Price, T.L.Murdock*, *Revised AFGL Four-Color Infrared Sky Survey Catalogue*, *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, **53**, 413, 1983.
15. *C.B.Stephenson*, *Publ. Warner And Swasey Observ.*, v.3, No2, 1989.
16. *C.B.Stephenson*, *Astrophys. J.*, **301**, 927, 1986.

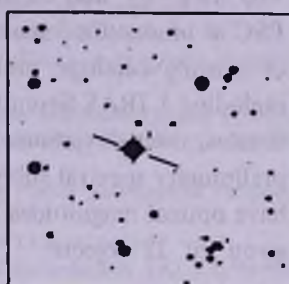
КАРТЫ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ IRAS ИСТОЧНИКОВ
(Север сверху, восток слева, размеры 5' x 5')



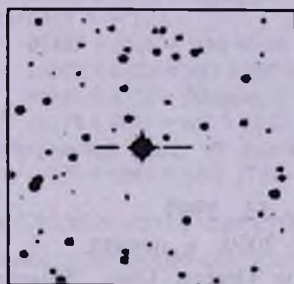
05116+6508



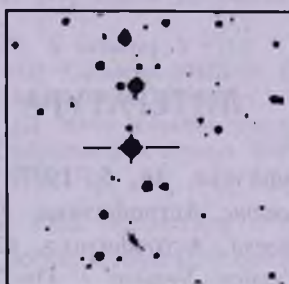
05125+6652



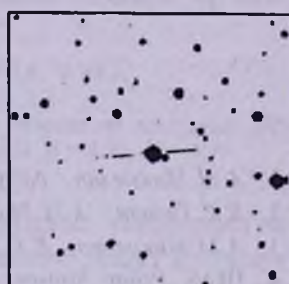
05141+6509



05257+6510



05425+6636



05482+6634



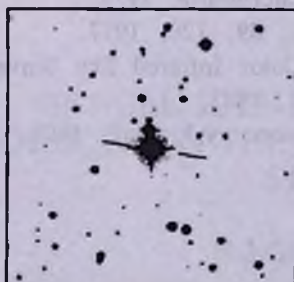
05509+6840



05512+6626



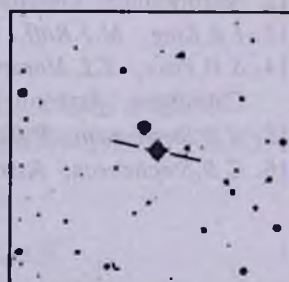
05567+6513



06001+6632



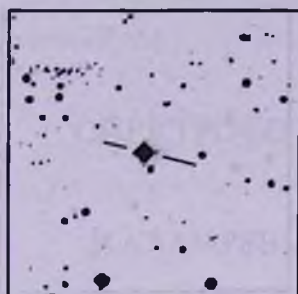
06043+6512



06055+6744

ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ ТОЧЕЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ. ЗВЕЗДЫ. IV 367

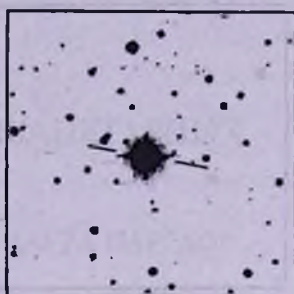
КАРТЫ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ IRAS ИСТОЧНИКОВ (Север сверху, восток слева, размеры 5' x 5')



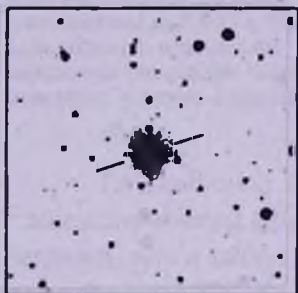
06089+6839



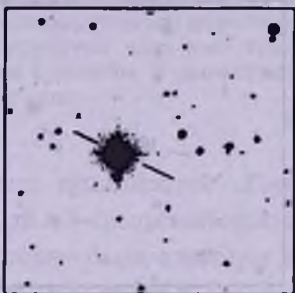
06143+6819



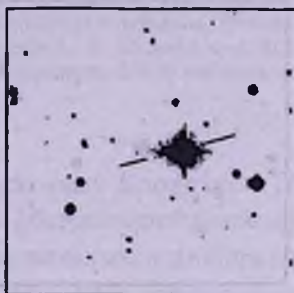
06202+6746



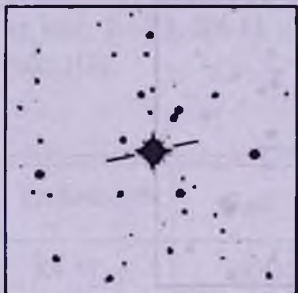
06363+6804



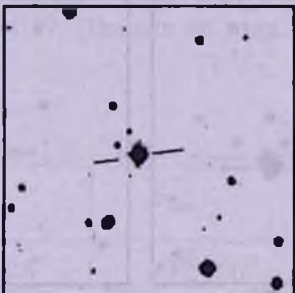
06515+6533



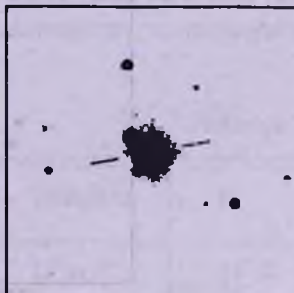
07350+6545



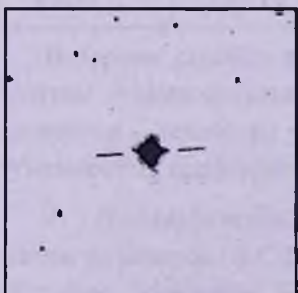
08034+6612



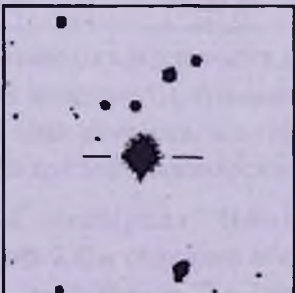
08488+6818



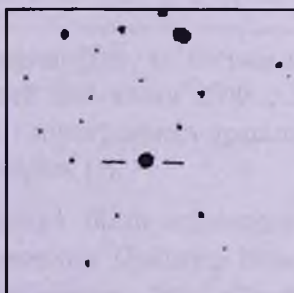
08521+6724



10093+6847



10176+6812



11422+6504

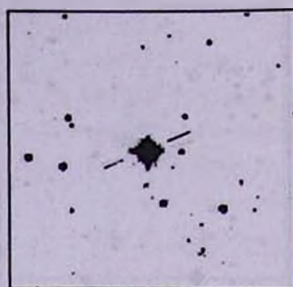
КАРТЫ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ IRAS ИСТОЧНИКОВ
(Север сверху, восток слева, размеры 5' x 5')



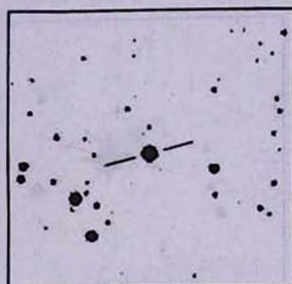
13575+6705



15408+6515



15506+6650



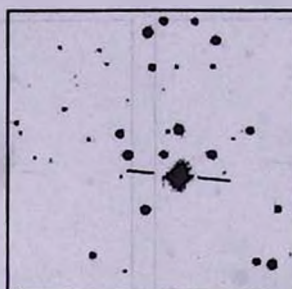
16148+6532



16317+6603



16499+6533



17548+6849



17599+6843