

УДК: 524.1-62

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

А.М.МИКАЕЛЯН, К.С.ГИГОЯН

Поступила 6 мая 1998

Принята к печати 23 мая 1998

Приводится четвертый список оптически отождествленных точечных источников из каталога IRAS PSC, содержащий 34 незвездных объекта. Отождествления проводились на основе Оцифрованного обзора неба (DDS), Первого Бюраканского обзора (FBS), голубых и красных карт Паломарского обзора (POSS) и инфракрасных потоков на длинах волн 12, 25, 60 и 100 мкм в области $+61^\circ \leq \delta \leq 65^\circ$ и $11^h 15^m \leq \alpha \leq 18^h 35^m$ с площадью 200 кв. гр. Для отождествленных объектов определены оптические координаты, их отклонения от ИК-координат, звездные величины V , показатели цвета CI и предварительные классы. Объекты имеют оптические звездные величины в пределах $12.5^m - 21^m$. Среди отождествленных галактик встречаются кандидаты в Сейферты, взаимодействующие пары, галактики со спутниками и сверхассоциациями и др. Во многих случаях галактики встречаются группами, и ИК-излучение может быть обусловлено нагреванием межгалактического вещества внутри группы. Приводятся карты отождествления для этих объектов из DDS.

1. *Введение.* С 1995г. проводится работа по оптическому отождествлению точечных источников IRAS PSC [1] с помощью низкодисперсионных спектров FBS [2], изображений DSS [3] и голубых, и красных изображений POSS на высоких галактических широтах [4]. Первые три списка, содержащие 206 объектов, опубликованы в [5-7]. Данная работа, основанная на низкодисперсионных пластинках FBS, имеет определенные преимущества, так как эти спектры позволяют опознать вероятных оптических двойников ИК-источников с большей уверенностью. Отметим, что некоторые типы объектов, соответствующих точечным ИК-источникам - звезды поздних спектральных классов, планетарные туманности, квазары, компактные галактики и др., в течение 10 лет были предметом поиска и исследования авторов на низкодисперсионных пластинках [8,9].

В работе [5] подробно описаны идеологические и методические основы данной программы, рассчитанной 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. В ней приводятся обоснование целесообразности использования FBS для такой работы, принципы отождествления и определения оптических

характеристик объектов. В работе [7] приводится описание наблюдательного материала FBS, на основе которого проводились отождествления.

2. *Список объектов.* В табл.1 приведен список 34 оптически отождествленных незвездных объектов на вышеуказанном основании. В ее последовательных столбцах приводятся: 1 - порядковый номер отождествленного источника; 2 - обозначение источника IRAS; 3, 4 - оптические координаты для эпохи 1950.0 (для удобства сравнения с координатами IRAS) с точностью $0.5''(\alpha)$ и $1''(\delta)$, определенные с DSS; 5, 6 - отклонения оптических координат от координат IRAS PSC ($\Delta\alpha = \alpha_{\text{out}} - \alpha_{\text{ИК}}$ и $\Delta\delta = \delta_{\text{out}} - \delta_{\text{ИК}}$); 7 - видимая звездная величина V с точностью около 0.5^m , определенная с POSS на основании калибровки "диаметр изображения - звездная величина" [10]; 8 - показатели цвета CI с точностью около 0.5^m , определенные тем же способом; 9 - тип объектов, определенный с низкодисперсионных спектров FBS и прямых изображений DSS, QSO - кандидаты в квазары, S, S0, Irr - галактики соответствующих типов и Gal - галактики без определения типа.

После таблицы приведены комментарии для отдельных, в основном наиболее интересных объектов.

Для всех 34 объектов табл.1 приводятся карты отождествления с DSS.

3. *Заключение.* В области $+61^\circ \leq \delta \leq 65^\circ$ и $11^h 15^m \leq \alpha \leq 18^h 35^m$ с площадью 200 кв. гр. оптически отождествлено 113 из 119 неотожествленных источников IRAS PSC. Определены их оптические координаты, звездные величины V и показатели цвета CI . Объекты классифицированы на основе их низкодисперсионных спектров и прямых изображений DSS. Для уверенного отождествления и классификации использовались также IRAS данные на 12, 25, 60 и 100 мкм, и голубые, и красные изображения POSS. Среди 34 незвездных объектов имеется 1 кандидат в QSO, 24 изолированные галактики и 9 кратных систем галактик. 5 спиральных галактик могут оказаться типа Sy, так как они имеют компактные центральные области и УФ-избыток на низкодисперсионных спектрах. Определенный интерес представляют также кратные галактики и компактные группы, отождествленные с точечными источниками IRAS.

Изучение оптических характеристик отождествленных объектов с использованием их IRAS-данных даст возможность для многостороннего понимания природы этих объектов. Начаты спектральные наблюдения вновь отождествленных галактик на 6-м телескопе Специальной Астрофизической Обсерватории РАН [11].

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

Таблица 1

СПИСОК ОТОЖДЕСТВЛЕННЫХ 34 IRAS-ИСТОЧНИКОВ

№	IRAS обозначение	Оптические координаты		Отклонения координаты		m_v	CI	Тип
		α_{1950}	δ_{1950}	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
207	16101 + 6345	10 ^h 11 ^m .1	45 ^s 11 ^{''}	0'.5	7 ^{''}	16 ^m .5	+0 ^m .3	Gal
208	16118 + 6231	11 48.4	31 14	-0.7	8	13.3	+0.6	Sa:
209	16139 + 6212	13 55.4	12 13	-0.5	-7	14.2	+0.6	Sa:
210	16219 + 6437	21 55.7	37 02	0.0	-18	18.1	+1.7	S
211a	16365 + 6403	36 28.5	03 42	-2.8	-12	17.5	+0.5	S:
211b		36 30.3	03 47	-1.0	-7	15.7	-0.4	Sc:
211c		36 35.3	04 01	4.0	7	12.6	+0.1	Sa:
212a	16372 + 6445	37 15.5	46 00	1.9	23	20.8	+0.6	Gal
212b		37 16.8	46 07	3.2	30	20.2	+0.4	Gal
213a	16452 + 6418	45 16.3	17 29	-1.6	-32	16.3	+0.8	S:
213b		45 17.1	18 19	-0.8	18	16.6	+0.6	Gal
213c		45 18.2	18 06	0.3	5	14.2	+0.5	Sa:
213d		45 19.5	18 04	1.6	3	17.1	+0.1	Irr:
214a	16572 + 6158	57 14.8	59 02	-1.4	23	19.8	+0.4	Gal
214b		57 17.1	59 14	0.9	35	19.2	+0.9	Gal
214c		57 18.1	58 24	1.9	-15	21.5:	+0.5:	Gal
215	17008 + 6444	00 49.9	44 55	-0.3	12	12.6	+0.3	Gal
216	17017 + 6416	01 49.2	16 35	1.3	-10	14.1	+0.4	Sa:
217	17102 + 6442	10 15.6	42 53	-0.5	2	14.4	+1.0	SBb:
218	17173 + 6119	17 23.8	19 06	0.7	2	14.7	0.0	SO/Sa:
219	17190 + 6219	19 03.3	19 46	-1.7	15	17.0	+2.2	Sb:
220	17207 + 6307	20 39.7	07 26	-2.5	-7	15.3	+1.1	Sab:
221	17328 + 6420	32 53.4	20 15	0.5	3	18.0	+1.3	S
222	17349 + 6139	34 59.9	39 25	5.0	-3	16.2	+0.5	S
223a	17398 + 6136	39 47.7	36 33	-4.2	27	18.1	+0.8	S:
223b		39 49.5	36 44	-2.4	38	20.8	+0.6	Gal
223c		39 53.3	36 28	1.4	22	20.3	+0.4	S
224a	17412 + 6144	41 12.2	44 29	-3.5	12	20.1	+1.1	S:
224b		41 20.4	44 30	4.7	13	20.8	+0.5	S:
225	17416 + 6346	41 37.0	46 47	0.0	7	13.6	+0.9	Sa:
226	17442 + 6454	44 09.0	54 11	-3.4	-10	17.3	+0.3	QSO:
227	17442 + 6130	44 19.5	30 52	2.4	13	14.0	+0.2	Sb:
228	17469 + 6416	46 59.7	16 49	0.3	3	14.6	+0.8	S:
229	17527 + 6301	52 43.8	01 42	1.7	3	16.2	+0.5	Sb:
230	17552 + 6209	55 13.0	10 02	0.2	2	16.4	+0.9	Sb:
231	18024 + 6255	02 27.9	55 41	0.0	-15	16.2	+0.5	Sa:
232	18088 + 6229	08 46.3	29 15	-2.4	-8	14.5	+0.6	S
233	18116 + 6328	11 38.4	29 04	1.5	5	13.9	+0.4	S:
234	18162 + 6306	16 15.2	06 44	3.0	8	18.8	+0.2	Sa:
235a	18169 + 6433	16 55.6	32 35	-2.6	-28	20.5	+0.6	Gal
235b		16 55.8	32 46	-2.4	-17	19.2	+0.9	S:
235c		16 58.7	32 43	0.5	-20	12.4	+0.1	Sa:
235d		17 00.8	32 46	2.6	-17	15.1	+0.1	S
236	18247 + 6102	24 41.2	02 06	-2.0	-10	15.7	+0.4	S
237	18252 + 6315	25 14.8	15 52	-0.8	-3	15.9	0.0	Sb:
238a	18286 + 6309	28 09.0	09 53	-0.8	2	21:	+0.5:	Gal
238b		38 09.3	09 53	-0.5	2	21:	+0.5:	Gal
239	18344 + 6341	34 27.3	41 57	0.0	13	20.3	+0.6	S:
240a	18348 + 6343	34 53.7	43 19	4.3	-15	20.0	+0.9	S:
240b		34 53.7	42 57	4.3	-37	18.4	+0.9	S
240c		34 57.4	43 51	8.0	17	18.2	+1.1	S

Примечания к отдельным объектам табл.1:

- 16101+6345 - компактная, звездобразная галактика. Возможно, имеется выброс с севера.
 16139+6212 - компактная галактика, вытянутая NE - SW.
 16219+6437 - с юга видна галактика, наблюдаемая с ребра. На юго-востоке находится яркая галактика ZW 320.027.
 16365+6403 - компонента *b* возможно двойная, компонента *c* имеет спутник с юга. Все три галактики расположены на одной линии, причем на той же линии с запада есть еще одна галактика. В группу могут входить еще 3-4 слабые галактики.
 16372+6445 - компонента *b* компактная. В соседстве есть и другие галактики.
 16452+6418 - 4 относительно яркие галактики, компоненты *c* и *d* сильно взаимодействуют.
 16572+6158 - компонента *a* компактная, с относительно слабая (на O-карте POSS отсутствуют).
 17102+6442 - спиральная галактика, вытянутая E - W. Возможно, имеется спутник с севера.
 17173+6119 - голубая галактика овальной формы, вытянутая N - S.
 17207+6307 - компактная галактика, вытянутая NE - SW. Кандидат в Sy.
 17349+6139 - компактная галактика, вытянутая NE - SW. Кандидат в Sy. Имеет спутник с юга.
 17398+6136 - компонента *a* компактная, две другие - круглой формы.
 17412+6144 - интереснейший объект: между компонентами *a* и *b* (ближе к *a*) наблюдаются еще 6 слабых галактик, расположенных на двух симметричных дугах. Гравитационная линза?
 17416+6346 - галактика со спутником с юга, вытянутая NW - SE.
 17442+6454 - компактный объект. С юга, возможно, наблюдается спиральная ветвь.
 17442+6130 - компактная галактика, вытянутая NE - SW. С востока наблюдаются две другие галактики.
 17469+6416 - эмиссионная галактика с УФ-избытком, вытянутая NE - SW. С севера наблюдается слабый спутник.
 17552+6209 - компактная галактика, вытянутая N - S. Кандидат в Sy. В соседстве есть и другие галактики.
 18116+6238 - компактная галактика, вытянутая E - W. Кандидат в Sy. В спектре FBS, возможно, наблюдается H_{α} в эмиссии.
 18169+6433 - группа из 4 относительно голубых галактик. Компоненты *a* и *b* можно рассматривать как спутники яркой галактики *c*.
 18247+6102 - компактная галактика, вытянутая NW - SE. Кандидат в Sy.
 18252+6315 - голубая галактика, возможно с УФ-избытком, вытянутая N - S. С юга имеется спутник.
 18286+6309 - на E карте POSS едва заметны. На O-карте наблюдается пара галактик.
 18344+6341 - галактика, вытянутая NE - SW. В соседстве есть еще 4-5 галактик.
 18348+6343 - в соседстве (вне эллипса неопределенностей) есть и другие галактики, которые, возможно, входят в одну группу с отобранными 3 галактиками.

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

A.M.MICKAELIAN, K.S.GIGOYAN

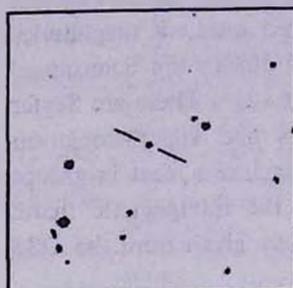
The fourth list of optically identified sources from the IRAS Point Source Catalog (PSC), containing 34 non-stellar objects is given. The identifications are made on the base of the Digital Sky Survey (DSS), the First Byurakan

Survey (FBS), blue and red images of the Palomar Observatory Sky Survey (POSS) and infrared fluxes at 12, 25, 60 and 100 μm wavelengths in the region $+61^\circ \leq \delta \leq 65^\circ$, $11^{\text{h}}15^{\text{m}} \leq \alpha \leq 18^{\text{h}}35^{\text{m}}$ with a surface of 200 sq. deg. Optical coordinates, their deviations from the infrared ones, V magnitudes, CI colour indices, preliminary types for the identified objects are determined. The objects have optical magnitudes in the range 12.5^m - 21^m. There are Seyfert candidates, interacting pairs, galaxies with satellites and superassociations etc. among the identified galaxies. In many cases the galaxies meet in groups, and the IR radiation may be caused by heating of the intergalactic matter inside of the groups. Finding charts for these objects are given from the DSS.

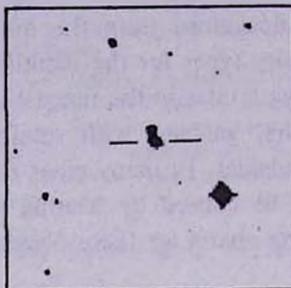
ЛИТЕРАТУРА

1. IRAS Point Source Catalog, Version 2. On the Optical Disk, "Selected Astronomical Catalogs", Supplied by NASA, v.1, 1989.
2. *B.E.Markarian, V.A.Lipovetski, J.A.Stepanian, L.K.Erastova, A.I.Shapovalova*, Commun. of the Special Astrophysical Observ., 62, 5, 1989.
3. *T.McGlynn, N.E.White, K.Scollick*, ASP Conf. Ser., 61, 34, 1994.
4. *A.M.Mickaelian*, Astrofizika, 38, 625, 1995.
5. *A.M.Микаелян*, Астрофизика, 40, 5, 1997.
6. *A.M.Микаелян, К.С.Гигоян, Д.Руссей*, Астрофизика, 40, 581, 1997.
7. *A.M.Микаелян, К.С.Гигоян*, Астрофизика, 41, 251, 1998.
8. *К.С.Гигоян*, Поиск и исследование слабых С и М звезд на пластинках FBS обзора, канд. дисс., Бюракан, 1994, 112 с.
9. *A.M.Микаелян*, Выявление и исследование голубых звездных объектов Первого Бюраканского обзора, канд. дисс., Бюракан, 1994, 284 с.
10. *I.R.King, M.J.Raff*, Publ. Astron. Soc. Pacif., 89, 120, 1977.
11. *A.M.Микаелян, С.А.Акопян, С.К.Балаян, А.Н.Буренков*, Письма в Астрон. ж., 1998 (в печати).

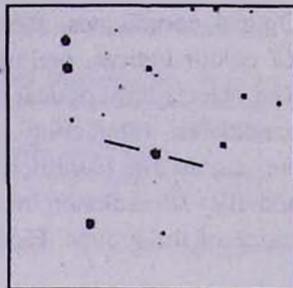
КАРТЫ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ IRAS-ИСТОЧНИКОВ
(Север сверху, восток слева, размеры 5' x 5')



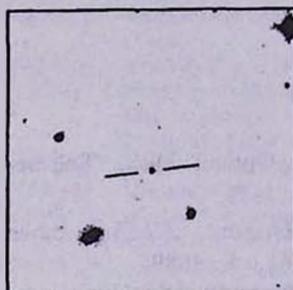
16101+6345



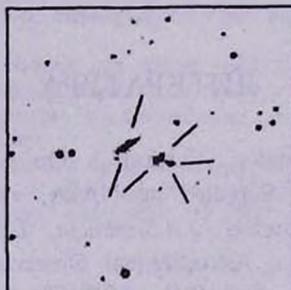
16118+6231



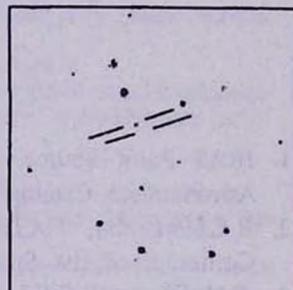
16139+6212



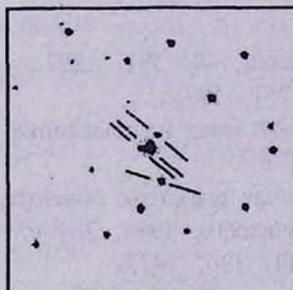
16219+6437



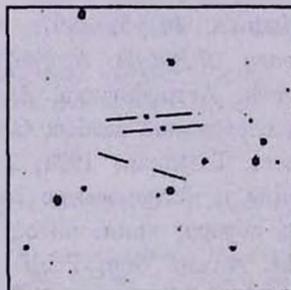
16365+6403



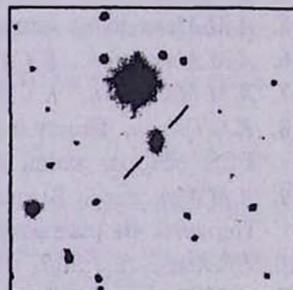
16372+6445



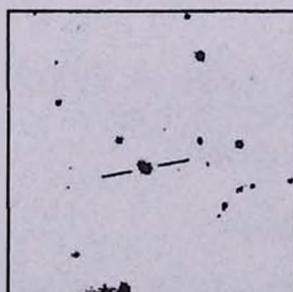
16452+6418



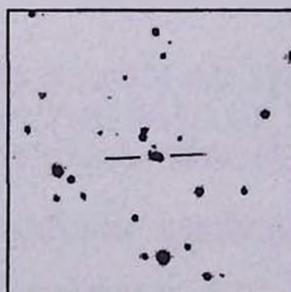
16572+6158



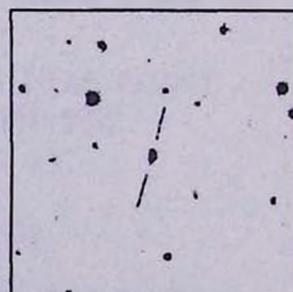
17008+6444



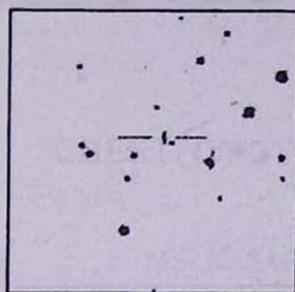
17017+6416



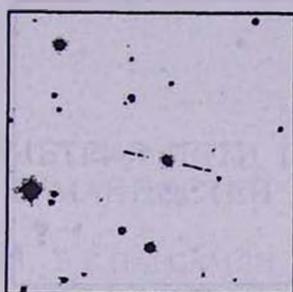
17102+6442



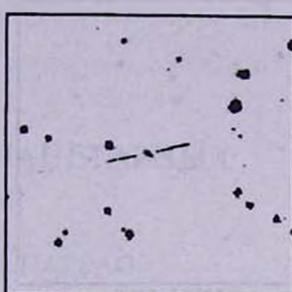
17173+6119



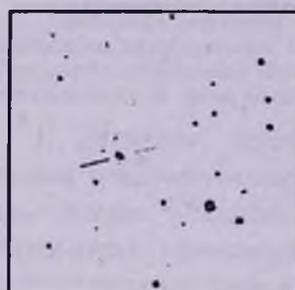
17190+6219



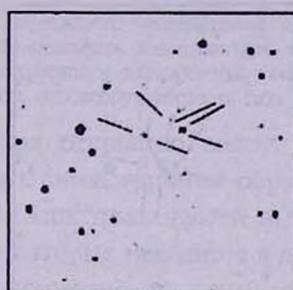
17207+6307



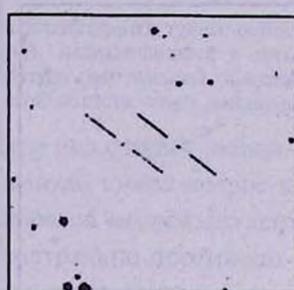
17328+6420



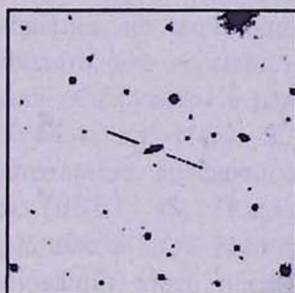
17349+6139



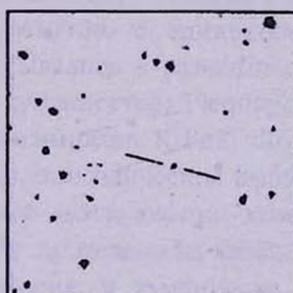
17398+6136



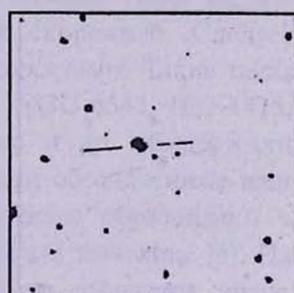
17412+6144



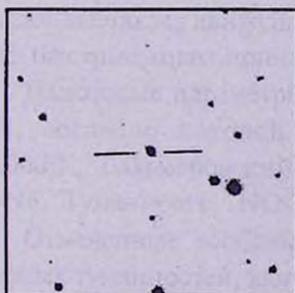
17416+6346



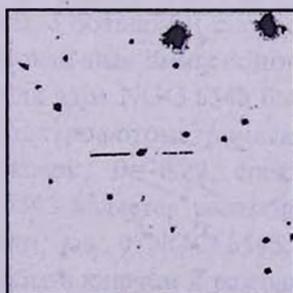
17442+6454



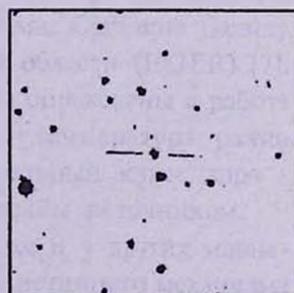
17442+6130



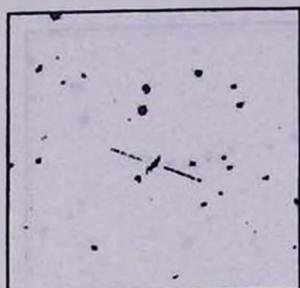
17469+6416



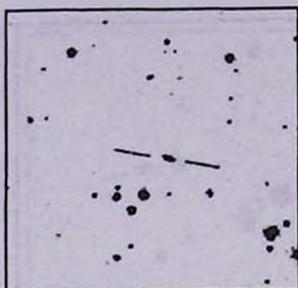
17527+6301



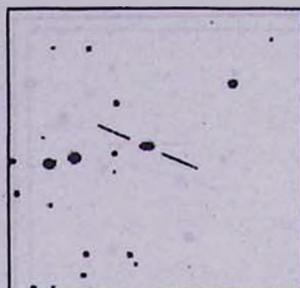
17552+6209



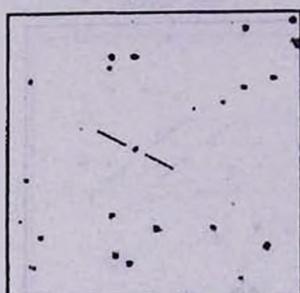
18024+6255



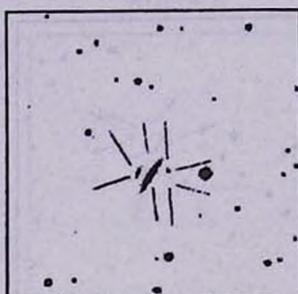
18088+6229



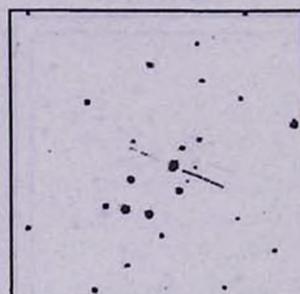
18116+6328



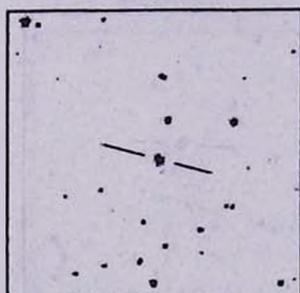
18162+6306



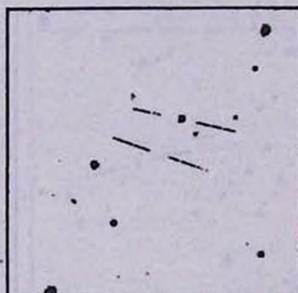
18169+6433



18247+6102



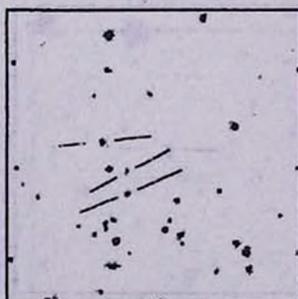
18252+6315



18286+6309



18344+6341



18348+6343