

УДК: 524.3

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

А.М.МИКАЕЛЯН, К.С.ГИГОЯН

Поступила 10 сентября 1997

Принята к печати 5 февраля 1998

Третья часть оптически отождествленных точечных источников из каталога IRAS PSC содержит 113 объектов. Отождествления проводились на основе Опцированного Обзора Неба (DSS), 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 $11^{\circ}15' \leq \alpha \leq 18^{\circ}35'$ с площадью 200 кв. гр. 6 источников из 119 в этой области не удалось отождествить из-за отсутствия соответствующих оптических двойников с данными координатами. 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 $8^m - 21^m$. Из 113 объектов 31 оказались звездами спектральных классов K и M , 1 - планетарной туманностью, 2 - кандидатами в QSO, 79 - галактиками. В данной работе приводится список 48 незвездных объектов. 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 DSS.

1. *Введение.* С 1995 г. проводится работа по оптическому отождествлению точечных источников IRAS PSC [1] с помощью низкодисперсионных спектров FBS [2] и голубых, и красных изображений POSS на высоких галактических широтах [3]. Первые два списка, содержащие 158 объектов, опубликованы в [4, 5]. Аналогичные работы проводятся на основе прямых оптических изображений соответствующих ИК источникам участков неба, в основном ориентируясь с помощью ИК потоков на 12, 25, 60 и 100 мкм. 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 [6, 7].

В работе [4] подробно описаны идеологические и методические основы данной программы, рассчитанной на отождествление и

исследование всех источников IRAS PSC в области $+61^\circ \leq \delta < +90^\circ$ 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.

2. *Наблюдательный материал.* Работа проводилась 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 проведения данной работы использовались ИК потоки из IRAS PSC на волнах 12, 25, 60 и 100 мкм для источников соответствующей области, голубые и красные изображения POSS, изображения DSS [8] и низкодисперсионные пластинки FBS полосы $+61^\circ \leq \delta \leq +65^\circ$. Данная область охватывает 10 полей FBS размером $4^\circ \times 4^\circ$, где в 1967-1976 гг. Маркаряном, Липовецким и Степаняном снято 13 пластинок Kodak IIF, IIAF и IIAF. Галактическая широта для данной области лежит в пределах $+26^\circ$ - $+56^\circ$.

В работе [9] определены предельные звездные величины V и точные координаты центров этих пластинок, что позволило легко отождествить соответствующие области. Несмотря на то, что в данной области FBS имеет предел значительно выше среднего (17^m) - 17.9^m , части ИК источников (вероятней всего - галактики) на пластинках FBS нет. Для многих звезд сравнение звездных величин на FBS и POSS дает возможность оценить их переменность, цвет и спектральный класс. Низкодисперсионные спектры FBS также дают возможность выделить некоторые эмиссионные и абсорбционные линии.

В данной области в каталоге IRAS PSC имеется 427 источников, из которых 252 отождествлены с объектами известных каталогов на основе сходства ИК и оптических координат [10], 56 отождествлены позднее, 19 из которых оказались галактиками Цвикки, а 119 источников (в основном слабых) оставались неотожествленными. Из них нам удалось отождествить 113.

3. *Список объектов.* В табл. 1 приведен список 48 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 ($\Delta\alpha = \alpha_{\text{опт}} - \alpha_{\text{ИК}}$ и $\Delta\delta = \delta_{\text{опт}} - \delta_{\text{ИК}}$), 7 - видимая звездная величина V с точностью около 0.5^m , определенная с POSS на основании калибровки "диаметр изображения - звездная величина" [11], 8 - показатели цвета CI с точностью около 0.5^m , определенная тем же способом, 9 - тип объектов, определенный с низкодисперсионных спектров FBS и прямых

Таблица 1

СПИСОК ОТОЖДЕСТВЛЕННЫХ 48 IRAS ИСТОЧНИКОВ

| No | IRAS обозначение | Оптические координаты | | Отклонения координат | | m_v | CI | Тип |
|------|---------------------|--------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|-------|-------|------|
| | | α_{1950} | δ_{1950} | $\Delta\alpha$ | $\Delta\delta$ | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | m s | ' " | s " | " " | m | m | |
| 159 | 11267+6352 | 26 41.9 | 52 31 | -4.6 | -18 | 21: | + 0.5 | Gal |
| 160 | 11296+6416 | 29 37.3 | 16 45 | -0.5 | -7 | 21: | +0.5 | Gal |
| 161 | 11348+6346 | 34 50.8 | 20 23 | -1.3 | -13 | 18.3 | -0.7 | Gal: |
| 162 | 11360+6337 | 36 04.3 | 37 42 | 0.0 | 18 | 21.0 | >+0.6 | Gal |
| 163 | 11367+6124 | 36 45.0 | 24 11 | -1.4 | -13 | 20.8 | +0.5 | Gal: |
| 164 | 11384+6407 | 38 33.3 | 07 08 | 5.6 | -50 | 18.3 | -0.7 | Gal |
| 165 | 11405+6417 | 40 36.3 | 16 41 | 3.1 | -22 | 17.0 | +1.3 | QSO: |
| 166 | 11440+6452 | 43 59.6 | 53 04 | -0.8 | 12 | 20.6 | +0.1 | Gal |
| 167 | 11462+6141 | 46 18.3 | 41 43 | 5.0 | -13 | 20.8 | +0.6 | Gal: |
| 168 | 11497+6139 | 49 35.6 | 39 25 | -7.7 | -27 | 14.7 | +1.6 | Sa: |
| 169 | 11587+6124 | 58 50.4 | 24 17 | 3.3 | 3 | 20.5 | >+0.9 | Sc: |
| 170 | 12147+6306 | 14 48.2 | 06 14 | 0.8 | -10 | 13.9 | +0.1 | Sbc |
| 171 | 12235+6253 | 23 30.7 | 54 05 | -0.5 | 5 | 16.2 | +0.7 | Sa: |
| 172 | 12395+6238 | 39 35.1 | 38 07 | 0.7 | 7 | 14.2 | +0.6 | Sa: |
| 173 | 13014+6146 | 01 29.6 | 46 04 | 1.6 | -13 | 14.0 | +0.9 | Sb: |
| 174 | 13030+6102 | 03 01.0 | 02 15 | -0.7 | 10 | 15.4 | +0.6 | Sc: |
| 175 | 13070+6412 | 07 02.0 | 12 27 | 0.3 | 7 | 19.2 | +0.9 | S |
| 176 | 13127+6259 | 12 46.8 | 59 50 | 2.5 | 15 | 20.8 | +1.1 | Gal: |
| 177a | 13165+6416 | 16 36.0 | 15 52 | 2.9 | -15 | 20.8 | +0.6 | Gal: |
| 177b | | 16 37.8 | 15 42 | 4.7 | -25 | 20.5 | +0.5 | Gal |
| 177c | | 16 38.6 | 15 45 | 5.5 | -22 | 20.5 | +0.5 | Gal |
| 178 | 13209+6353 | 20 57.4 | 53 08 | 0.8 | 2 | 16.5 | +0.9 | S: |
| 179 | 13223+6449 | 22 15.3 | 49 06 | -5.0 | -7 | 20.5 | +0.9 | S: |
| 180 | 13241+6320 | 24 00.5 | 20 51 | -6.3 | 12 | 20.6 | +1.2 | S: |
| 181 | 13352+6402 | 35 12.9 | 02 20 | -1.3 | 17 | 20.5 | +0.9 | S: |
| 182 | 13503+6104 | 50 23.6 | 04 51 | 0.5 | 0 | 16.4 | +1.1 | Sb: |
| 183a | 13524+6213 | 52 23.9 | 14 31 | -3.6 | 62 | 15.9 | +0.6 | S |
| 183b | | 52 27.7 | 14 04 | 0.2 | 35 | 15.5 | +0.2 | S: |
| 184a | 14129+6111 | 13 00.1 | 11 17 | 0.5 | -7 | 19.6 | +1.7 | Gal |
| 184b | | 13 00.8 | 11 26 | 1.2 | 2 | 19.1 | +0.8 | Gal |
| 185 | 14190+6432 | 19 01.3 | 32 58 | 0.0 | 2 | 18.4 | +1.8 | S: |
| 186 | 14230+6158 | 23 00.6 | 57 38 | -3.2 | -23 | 16.2 | +0.6 | S: |

Таблица 1 (окончание)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|------|-------------|---------|-------|------|-----|------|------|------|
| | | m s | " " | s " | " " | m | m | |
| 187a | 14244+6435 | 24 22.5 | 35 28 | -2.6 | 5 | 19.3 | -0.3 | Gal |
| 187b | | 24 24.8 | 36 16 | -0.3 | 53 | 19.3 | +1.1 | S: |
| 187c | | 24 24.8 | 35 13 | -0.3 | -10 | 20.5 | 0.0 | Gal |
| 187d | | 24 26.4 | 36 33 | 1.3 | 70 | 20.5 | +0.9 | Gal: |
| 187e | | 24 31.3 | 35 45 | 6.2 | 22 | 20.1 | +1.2 | Gal: |
| 188 | 14263+6116 | 26 23.1 | 16 00 | 0.2 | -3 | 15.8 | +0.5 | Sa: |
| 189 | 14271+6437 | 27 10.1 | 37 34 | 2.1 | -5 | 18.8 | +1.7 | S |
| 190 | 14360+6129 | 36 02.0 | 30 00 | -0.9 | 5 | 14.5 | -0.9 | Sb: |
| 191 | 14370+6254 | 37 02.0 | 54 49 | -0.2 | 5 | 17.4 | +0.2 | Sbc: |
| 192 | 14386+6113 | 38 40.0 | 13 46 | -0.7 | -10 | 16.4 | +0.9 | Sb: |
| 193a | 14418+6131A | 41 47.1 | 31 02 | -5.9 | -33 | 17.5 | +0.5 | S |
| 193b | | 41 51.4 | 31 22 | -1.6 | 13 | 15.3 | +0.2 | Sa |
| 193c | | 41 54.4 | 31 57 | 1.4 | 22 | 15.7 | +0.6 | S a |
| 193d | | 42 01.0 | 31 53 | 8.0 | 18 | 17.5 | +0.5 | S |
| 194 | 14464+6119 | 46 26.5 | 19 25 | 0.5 | -3 | 18.0 | +0.6 | S: |
| 195 | 14501+6212 | 50 07.5 | 12 32 | -1.2 | 3 | 14.9 | +0.5 | S: |
| 196 | 14561+6312 | 56 09.9 | 12 41 | 0.7 | 2 | 14.7 | +1.1 | Sb: |
| 197 | 14570+6339 | 57 01.4 | 39 32 | 0.0 | 2 | 16.2 | +0.6 | S: |
| 198 | 15059+6242 | 05 57.8 | 42 27 | 1.7 | -18 | 20.3 | +1.1 | Gal |
| 199 | 15298+6319 | 29 52.8 | 19 54 | 0.5 | 5 | 19.2 | +0.3 | S |
| 200 | 15328+6133 | 32 52.4 | 33 59 | 0.9 | -7 | 20.3 | +0.6 | PN: |
| 201a | 15356+6119 | 35 42.6 | 19 11 | 1.2 | 8 | 16.4 | +0.3 | Gal |
| 201b | | 35 44.3 | 19 30 | 2.9 | 27 | 14.4 | +0.4 | Gal |
| 202 | 15427+6141 | 42 47.9 | 41 14 | 1.2 | 3 | 17.6 | +1.6 | Sa: |
| 203 | 15449+6459 | 44 58.3 | 59 10 | 0.0 | 5 | 15.3 | +2.1 | Sa: |
| 204a | 16030+6312 | 03 00.5 | 12 44 | -3.7 | 12 | 16.8 | 0.0 | S: |
| 204b | | 03 05.0 | 12 30 | 0.8 | -2 | 15.9 | 0.0 | S |
| 205 | 16075+6407 | 07 31.8 | 08 04 | 0.0 | 5 | 18.4 | +0.9 | Sb: |
| 206a | 16078+6446 | 07 48.6 | 46 07 | -0.3 | 5 | 19.3 | -0.6 | S: |
| 206b | | 07 49.7 | 46 07 | 0.8 | 5 | 18.9 | +0.4 | Sb: |

Примечания к отдельным объектам табл. 1:

- 11267+6352 - отождествление сомнительное, т. к. объект находится на пределе POSS и в соседстве есть другие галактики.
- 11384+6407 - с северо-запада от ИК источника есть яркая ($\sim 12.5^m$) спиральная галактика. Но отобранный оптический двойник ближе.
- 11405+6417 - на низкодисперсионном спектре FBS можно проследить длинный УФ континуум. Есть подозрение на эмиссию. На изображении DSS с запада и с севера имеются слабые периферии.
- 11440+6452 - по всей видимости, галактика с двойным ядром. Есть еще несколько галактик, которые вместе с отобранным объектом вероятно входят в одну группу.

- 11497+6139 - галактика, вытянутая NE-SW. Возможно эмиссия в спектре FBS. Изображение похоже на SNR (возможно, на галактику наложена звезда).
- 12147+6306 - голубая галактика, возможно с УФ избытком. Вытянута NE - SW.
- 12235+6253 - компактная эмиссионная галактика, вытянута NW - SE.
- 12395+6238 - была отмечена Б.Е. Маркаряном как галактика с УФ избытком, но не попала в список FBS. Тем не менее УФ часть длинная, кроме того есть подозрение на двойное ядро. Интересный объект.
- 13014+6146 - кандидат в Sy.
- 13030+6102 - кандидат в Sy. С северо-запада заметны два спутника.
- 13070+6412 - кандидат в Sy.
- 13165+6416 - сомнительное отождествление в случае компонента *a*.
- 13209+6353 - компактная эмиссионная галактика (почти без периферии). В соседстве есть и другие галактики.
- 13223+6449 - возможно имеет двойное ядро. Но отождествление сомнительное, т. к. объект на пределе.
- 13503+6104 - компактная галактика, едва различимы спиральные рукава.
- 13524+6213 - пара галактик. Компонента *a* компактная, *b* имеет спутники с востока и с севера.
- 14129+6111 - взаимодействующая пара галактик. Компонента *a* показывает эмиссионные линии на пластинке FBS (H_α и другие).
- 14230+6158 - компактная галактика.
- 14244+6435 - группа из пяти галактик. В соседстве есть и другие, более слабые галактики. Источник имеется также в каталоге SSSC.
- 14263+6116 - компактная галактика, вытянута NE - SW. Кандидат в Sy.
- 14271+6437 - на O карте POSS видны два ядра.
- 14360+6129 - компактная эмиссионная галактика, вытянута NE - SW. Возможно, имеет УФ избыток.
- 14370+6254 - компактная галактика, вытянута NE - SW. На O карте POSS с востока, на расстоянии 13" имеется спутник.
- 14386+6113 - компактная галактика.
- 14418+6131A - две яркие компактные галактики, окруженные еще несколькими слабыми галактиками. Некоторые из них выходят за пределы эллипса неопределенностей, но ИК излучение, вероятно, идет от группы галактик.
- 14464+6119 - компактная галактика круглой формы. В соседстве есть по крайней мере еще 5 слабейших галактик.
- 14501+6219 - компактная галактика, вытянута NW - SE. Кандидат в Sy. С юга имеет спутник.
- 14561+6312 - спиральная галактика, вытянута NW - SE. Есть подозрение на эмиссионную линию в спектре FBS.
- 14570+6339 - компактная галактика, вытянута NE - SW.
- 15059+6242 - на O карте POSS - едва заметно изображение, на E карте - 3 взаимодействующие галактики. В соседстве есть и другие галактики. Далекая группа.
- 15328+6134 - возможна также и классификация как Gal, т. к. в этой области выделяется группа из 7 - 8 галактик.
- 15356+6119 - компактная пара голубых компактных галактик.
- 15427+6141 - галактика, вытянута N - S. В соседстве есть и другие слабые галактики.
- 16030+6312 - две голубые галактики, *a* - круглой формы, *b* - вытянута NE - SW. *b* имеет спутник с юга.
- 16075+6407 - компактная галактика со сверхассоциацией в спиральной ветви. В соседстве есть и другие слабые галактики.
- 16078+6446 - очень тесная взаимодействующая пара галактик. В соседстве есть и другие слабые галактики.

изображений DSS, где PN - планетарная туманность, QSO - кандидаты в квазары, S, S0, Iг - галактики соответствующих типов и Gal - галактики без определения типа.

Помимо приведенных в списке объектов оптически отождествлена также 31 звезда спектральных классов K и M. Из них 4 были отобраны еще во время обзора красных звезд FBS [12], 9 являются звездами из каталога Дирборнской обсерватории [13], а 3 входят в каталог звезд SAO [14]. Звездные величины V этих звезд лежат в пределах 8^m-15^m , а показатели цвета ($B-V$) - примерно в пределах 1.0-3.5. Были определены также их приблизительные спектральные подклассы в диапазоне K8-M8. Интересно отметить, что уже во время отождествлений и сравнения звездных величин некоторых из этих объектов, определенных с пластинок FBS и карт POSS, были замечены большие расхождения, что указывает на переменность с амплитудами не менее 4^m-5^m .

После таблицы приведены комментарии для отдельных, в основном для наиболее интересных объектов. Некоторые галактики имеют протяженное ИК излучение (IRAS Small Scale Structure Catalog - SSSC) [15]. Однако предпочтительное излучение основного источника позволило их включить и в IRAS PSC.

Для всех 48 объектов табл. 1 приводятся карты отождествления с DSS.

4. *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. Всего найдены 31 звезда спектральных классов K и M, 1 планетарная туманность, 2 кандидата в QSO, 61 ИК галактика (в основном - спиральных, из них 8 - кандидатов в Сейферты) и 18 кратных галактик. Из числа последних в трех случаях можно утверждать о взаимодействующих системах (две пары и одна система из трех галактик), что хорошо видно на изображениях DSS. Внегалактические объекты составляют 72 % всех отождествленных объектов. Классификация объектов подтверждается также двухцветной диаграммой IRAS [12-25]/[25-60], где четко разделяются звезды и галактики.

Следует обратить внимание на часто встречающиеся группы галактик среди оптических двойников отождествленных ИК источников. Кроме того, во многих случаях галактики, которые приводятся в списке как не

входящие в группы, окружены несколькими более слабыми галактиками, которые могут быть физически связанными с основным объектом. Таким образом, приведенный в списке объект может быть не единственным (хотя и доминирующим) источником ИК излучения, обнаруженного в IRAS PSC. Как видно, кратные галактики и группы часто могут быть ответственными за ИК излучение, что связано с нагреванием и дальнейшим излучением межгалактического вещества в далекой ИК области.

Изучение оптических характеристик отождествленных объектов с использованием их IRAS данных даст возможность для многостороннего понимания природы этих объектов. Поэтому крайне желательны их дальнейшие исследования как в оптическом диапазоне, так и в других областях спектра.

Бюраканская астрофизическая обсерватория,
Армения

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

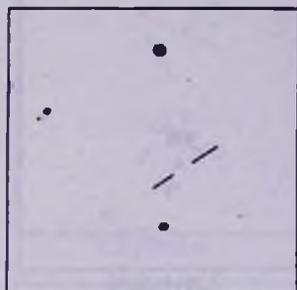
A.M.MICKAELIAN, K.S.GIGOYAN

The third part of optically identified sources from the IRAS Point Source Catalog (PSC) includes 113 objects. 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 $+61^{\circ} \leq \delta \leq +65^{\circ}$ and $11^h 15^m \leq \alpha \leq 18^h 35^m$ with a surface of 200 sq. deg. 6 sources of 119 in this region are not identified because of absence of corresponding optical counterparts with the given coordinates. 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 $8^m - 21^m$. Of 113 objects 31 turned out to be stars of K and M spectral types, 1 - planetary nebula, 2 - QSO candidates, and 79 - galaxies. The list of 48 non-stellar objects is given in this paper. 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.

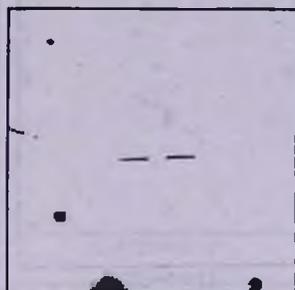
ЛИТЕРАТУРА

1. IRAS Point Source Catalog, Version 2. On the Optical Disk. «Selected Astronomical Catalogs». Supplied by NASA, Vol. 1, 1989.
2. *B.E.Markarian, V.A.Lipovetski, J.A.Stepanian, L.K.Erastova, A.I.Shapovalova*, Commun. of the Special Astrophysical Obs., **62**, 5, 1989.
3. *A.M.Mickaelian*, Astrofizika, **38**, 625, 1995.
4. *A.M.Микаелян*, Астрофизика, **40**, 5, 1997.
5. *A.M.Микаелян, К.С.Гигоян, Д.Руссей*, Астрофизика, **40**, 581, 1997.
6. *К.С.Гигоян*, Поиск и исследование слабых С и М звезд на пластинках FBS обзора, Канд. дисс., Бюракан, 1994, 112 с.
7. *A.M.Микаелян*, Выявление и исследование голубых звездных объектов Первого Бюраканского обзора, Канд. дисс., Бюракан, 1994, 284 с.
8. *T.McGlynn, N.E.White and K.Scollick*, ASP Conf. Ser., **61**, 34, 1994.
9. *Г.В.Абрамян, А.М.Микаелян*, Астрофизика, **37**, 43, 1994.
10. IRAS Catalogs and Atlases. 2. The Point Source Catalog, Declination Range $90^\circ > \delta > 30^\circ$. Joint IRAS Science Working Group. NASA, Washington, DC: US GPO, 1988.
11. *I.R.King, M.J.Raff*, Publ. Astron. Soc. Pac., **89**, 120, 1977.
12. *Г.В.Абрамян, К.С.Гигоян*, Астрофизика, **36**, 431, 1993.
13. *O.J.Lee, G.D.Gore, T.J.Bartlett*, Ann. Dearborn Observ., Vol. 5, Part 1C, 1947.
14. Smithsonian Astrophysical Observatory Star Catalog, Part One (band $+80^\circ$ to $+30^\circ$), Washington D.C., 1966.
15. IRAS Catalogs and Atlases. 7. Small Scale Structure Catalog. Joint IRAS Science Working Group. NASA, Washington, DC: US GPO, 1988.

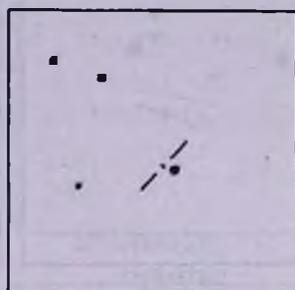
КАРТЫ ОТОЖДЕСТВЛЕНИЯ IRAS ИСТОЧНИКОВ
(Север сверху, восток слева, размеры 5'x5')



11267+6352



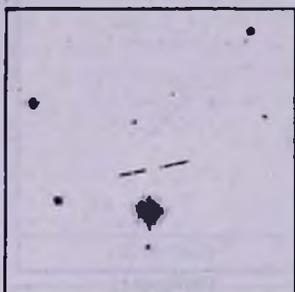
11296+6416



11348+6420



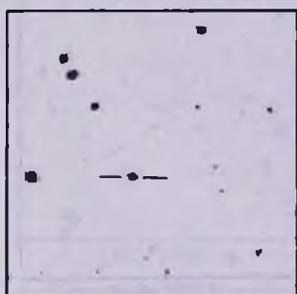
11360+6337



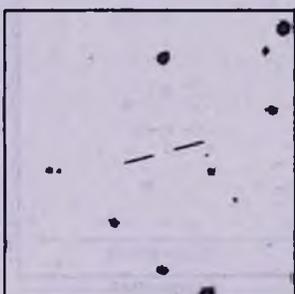
11367+6124



11384+6407



11405+6417



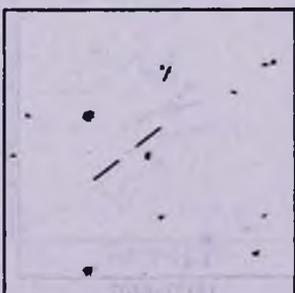
11440+6452



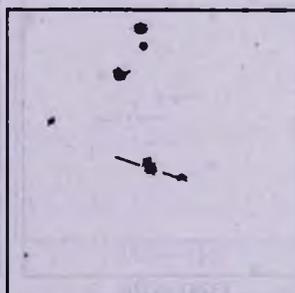
11462+6141



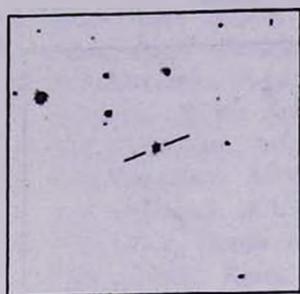
11497+6139



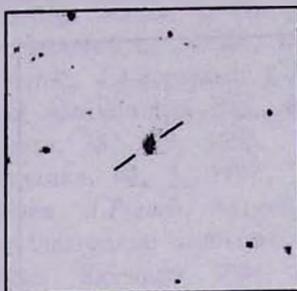
11587+6124



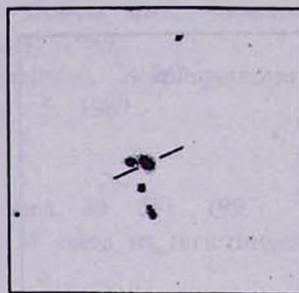
12147+6306



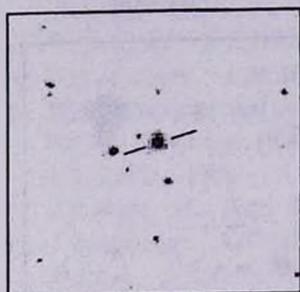
12235+6253



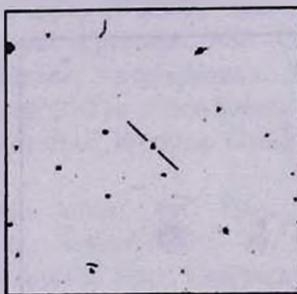
12395+6238



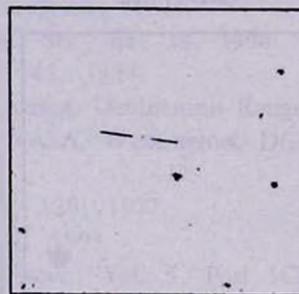
13014+6146



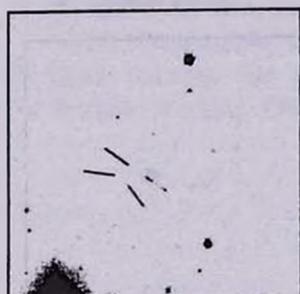
13030+6102



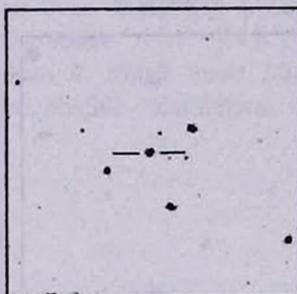
13070+6412



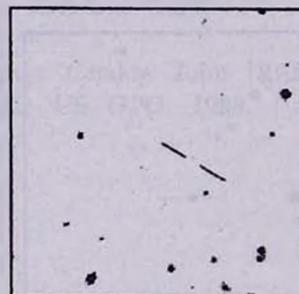
13127+6259



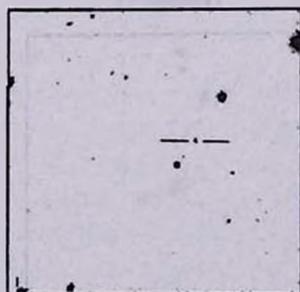
13165+6416



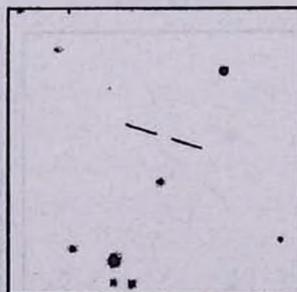
13209+6353



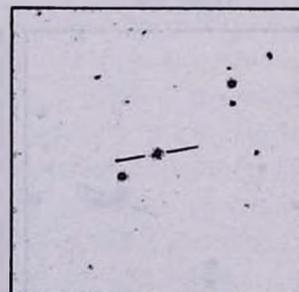
13223+6449



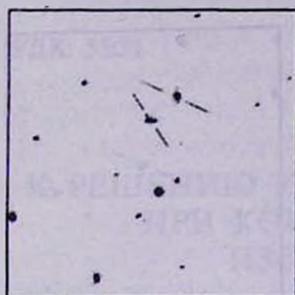
13241+6320



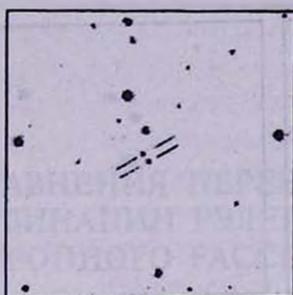
13352+6402



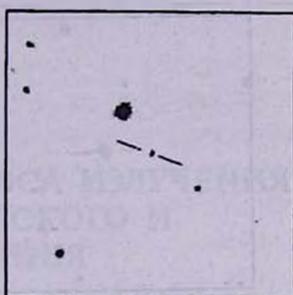
13503+6104



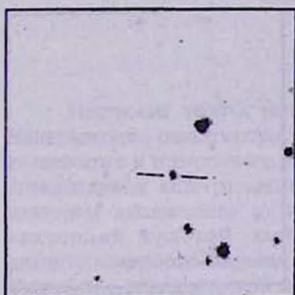
13524+6213



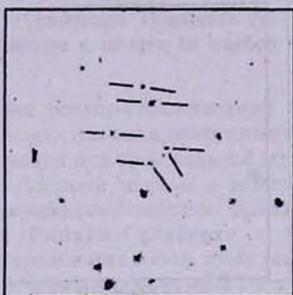
14129+6111



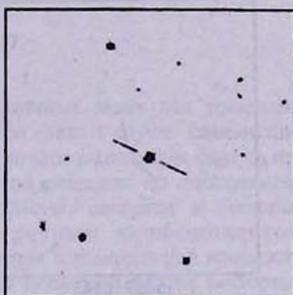
14190+6432



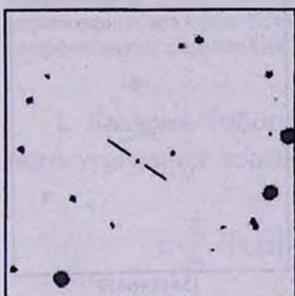
14230+6158



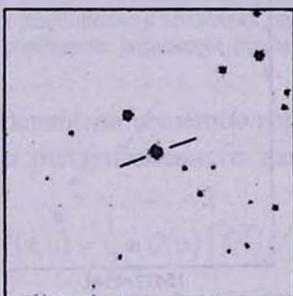
14244+6435



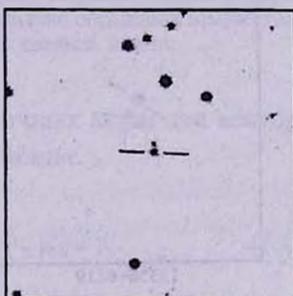
14263+6116



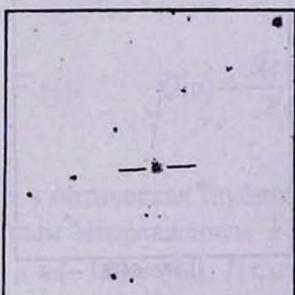
14271+6437



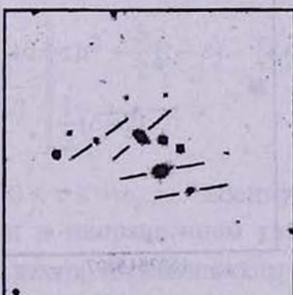
14360+6129



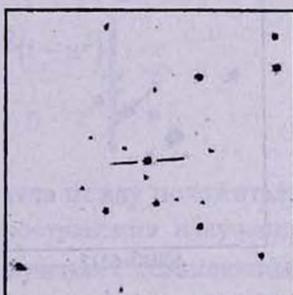
14370+6254



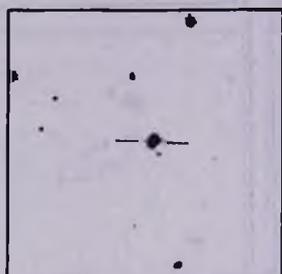
14386+6113



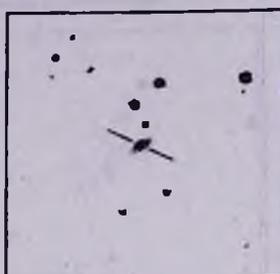
14418+6131A



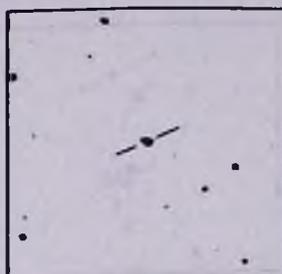
14464+6119



14501+6212



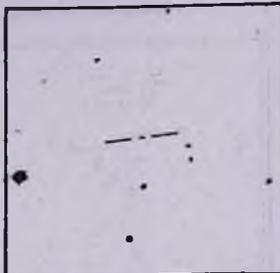
14561+6312



14570+6339



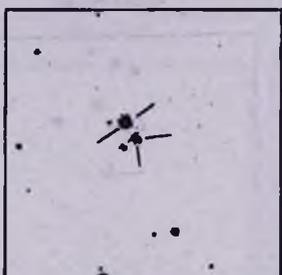
15059+6242



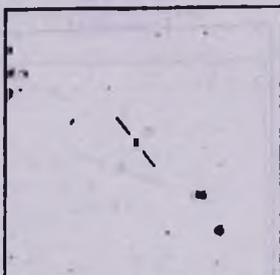
15298+6319



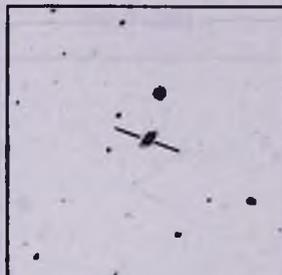
15328+6134



15356+6119



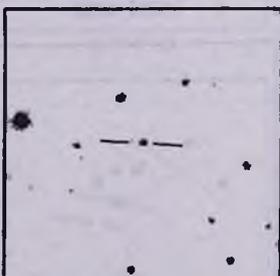
15427+6141



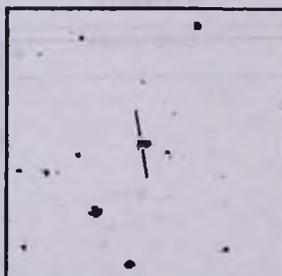
15449+6459



16030+6312



16075+6407



16078+6446