КАТАЛОГ ЭМИССИОННЫХ ТУМАННОСТЕЙ

В. Ф. Газе, Г. А. Шайн

Настоящий каталог представляет собой пересмотренную сводку четырех ранее опубликованных списков туманностей с некоторыми дополнениями. В табл. 1, помимо координат, даны: угловой размер, яркость, класс и старое обозначение туманностей (столбцы 6, 7, 8, 9): Настоящий список менее детализирован, чем прежние (отдельные близкие туманности или детали часто объединены здесь под одним номером). Примечания даны отдельно в конце табл. 1. Возбуждающие звезды даны в табл. 2, ссылки на фотографии для разных туманностей - в табл. 3.

В последние годы Крымской астрофизической обсерваторией было опубликовано четыре списка эмиссионных туманностей [1, 2]. Результаты наблюдений, начатых в Симеизе в 1949 г., печатались по мере накопления наблюдений, получаемых на двух светосильных камерах 450 и 640 мм (F/1.4). Удовлетворительное поле небольшое, около 3° диаметром. Для этих камер масштаб соответственно 5.7' и 4.0' (в мм). Снимки были получены на пластинках Истмен Кодак 103aE в комбинации с красным фильтром КС5 (область пропускания приблизительно λ 6330 - λ 6600).

В настоящее время возникает необходимость дать один сводный список туманностей, сделав его более удобным для пользования. Кроме того, в. этом сводном пересмотренном списке содержится много новой информации.

В прежних списках мы часто слишком детализировали обозначения туманностей. Теперь представляется более целесообразным дать меньше номеров, объединив вместе, когда это возможно, несколько деталей или туманностей. Однако могут быть различные мнения, как далеко можно идти в этом отношении.

Кроме того, трудность каталогизации туманностей связана отчасти с наличием заметного эмиссионного фона почти всюду в очень низких галактических широтах. Это хорошо видно на фотографиях Атласа обсерватории [3]. В частности, почти сплошной фон выявляется в Cygn от 19^h35^m до 20^h45^m по α и от 32 до 48° по δ, а также в Ceph от 22^h0^m до 23^h15^m по α и от +58 до 63° по δ. В прежних списках некоторые из более заметных деталей этого эмиссионного фона были обозначены как отдельные туманности, но в настоящем сводном списке некоторые из них либо опущены, либо вошли как поле в ближайшие, более яркие отдельные туманности. Список не претендует на полноту. Была рассмотрена доступная часть галактического пояса большей частью в пределах ±10° по широте. Но этот предел далеко не выдержан, в особенности в зимних часах. В часах 16^h и 17^h было получено только небольшое число снимков. По причине малого масштаба почти невозможно было выявить туманности меньше 0.5'-1.0'. В подавляющем большинстве снимки были сделаны только в красных лучах. Отчасти в связи с последним небольшое число туманностей может оказаться отражательными. Некоторые туманности в табл. 1 отмечены как отражательные или частично эмиссионные. Используемые для работы пластинки с точением времени постарели, и получение очень слабых туманностей сделалось невозможным.

Список туманностей представлен в табл. 1 (стр. 16). Сюда входят туманности из указанных выше четырех наших списков, несколько новых туманностей и некоторое число большей частью очень слабых или маленьких туманностей, которые мы нашли уже после появления недавнего каталога Маунт Вилсон [4]. Этот каталог был получен в начале 1954 г., когда практически уже вышел из печати наш последний небольшой четвертый список [2].

В первом столбце табл. 1 дан текущий номер нашего сводного списка. Звездочка указывает на примечание в конце табл. 1.

В 2 и 3 столбцах даны α и δ для 1900, а в 4 и 5 соответственно галактическая широта и долгота. В редких случаях координаты даны условно для более яркой части туманности. Точность положения около 1', иногда точность меньше.

В 6 столбце даны угловые размеры (приблизительно в двух перпендикулярных направлениях для характеристики вытянутости туманности). Размер большой частью определяется неточно. Если помимо собственно туманности имеется еще поле или имеется только одно поле, то размер заключен в квадратные скобки.

Яркость. В 7 столбце дана яркость. Для 20 туманностей была определена яркость с одной квадратной минуты дуги путем привязки к внефокальным снимкам полярной последовательности NPS (красная система величин). Наши красные величины т, зависят от инструментальных характеристик (в частности, от спектральной чувствительности пластинок и от пропускаемого фильтром КС5 участка спектра). Точность здесь вероятно $\pm 0.20^m$. Для этих туманностей мы имели возможность освободить m_r, от влияния непрерывного спектра и получить соответственно величину $m_{H\alpha}$ [5].

Так как снимки были получены вообще при одной экспозиции, то путем сравнения всех других туманностей с нашими «стандартными» туманностями мы могли грубо получить глазомерную оценку яркости. Точность здесь, разумеется, очень низка, но едва ли ошибка прево сходит 0.5^m. Однако мы даем не величины, а цифры, указывающие на вероятные пределы: 1 - ярче 9.5^m; 2 - между 9.4^m и 10.1^m; 3 - между 10.0^m и 10.7^m; 4 - между 10.6^m и 11.3^m; 5 - между 11.2^m и 11.9^m; 6 - между 11.8^m и 12.5^m; 7 - между 12.4^m и 13.1^m; 8 - слабее 13.0^m.

Класс. В 8 столбце римские цифры и буквы характеризуют класс туманностей и другие особенности. Диффузные туманности столь разнообразны по своей структуре, что трудно говорить о какой-то их классификации. Однако в туманностях выявляются некоторые общие характеристики, как то: наличие волокон, внедрение темной материи, вытянутость, структура или аморфность и т. д. Вместо длинных описаний лучше давать условные обозначения, тем более что некоторые из них имеют вероятно физический смысл. К сожалению, из-за большого разнообразия мы не могли ограничиться более короткой классификацией. Мы выработали следующие условные обозначения:

I. Иррегулярные, диффузные.
II. Структурные с отдельными деталями.
III. Туманности с известным сосредоточением материи по периферии в виде полного кольца или части его (периферийные).
IV. Волокнистые: a - сплошь волокнистые, b - частично волокнистые, c - внедрение отдельных волокон.
V. Более правильные сферические (более равномерные по яркости или с известным усилением к центру).
VI. Очень вытянутые туманности.
VII. Туманные звезды или маленькие туманности ~ 1'*.
VIII. Большие поля более или менее равномерной яркости.

** Для этих туманностей яркость в 7 указана ие для центра.*

Для указания на внедрение темной материи (туманности, глобулы, темные волокна) к классу прибавляется буква d. Представляется затруднительным указать отношение этой условной классификации к другим предложенным классификациям (хотя между ними есть нечто общее).

Обозначение. В последнем столбце даны обозначения туманностей: NGC, IC, наши старые номера с буквой $ (Симеиз) впереди [1, 2], W [4], Mi I и Mi II [6], H [7, 8], McD [9], Ced [10], St [11]. Необходимо сделать несколько замечаний относительно наших более старых обозначений. Например, согласно IC, имеется круглая туманность и скопление IC 1805. Но IC 1805 окружена очень большим эллипсом, и эта деталь обозначена была как S3. Кроме того, в окрестности имеется несколько отдельных деталей, которые получили отдельные обозначения. Другим примером является NGC 6604 (согласно описанию NGC является скоплением, а не туманностью). Что касается туманности здесь, то нами были отмечены три образования различного рода: Mi I_8, S190 и S191 (№ 141 табл. 1). Шарплесс дает лишь один номер 41 и указывает на идентификацию с NGC 6604.

В наших прежних списках несколько старых номеров S около 18^h - 24° оказались полями звезд, S31, S121 нереальны. Несколько маленьких туманностей могут оказаться отражательными или частично отражательными. Несколько объявленных номеров мы могли идентифицировать позже с другими источниками.

Возбуждающие звезды. Возбуждающие звезды могут быть уверенно указаны в тех случаях, когда звезды O, B0, B1 находятся более или менее в центральной области. В других случаях мы сталкиваемся с трудностями. Очень часто звезды O, B0, B1 находятся далеко от центра, на краю туманности или даже вне ее, хотя и близко. Вероятность того, что мы имеем здесь лишь случайную угловую близость на картинной плоскости невелика, и поэтому и в этом случае в подавляющем большинстве указанные звезды также являются возбуждающими.

Совсем трудно решить вопрос о возбуждающих звездах, когда угловое расстояние достигает 1° и больше. На расстоянии 1000 пс 1° соответствует 18 пс и туманность все еще большей частью будет находиться в сфере ионизации звезд О, В0. Однако эффект случайной близости играет уже значительную роль, и в этом случае возбуждающие звезды указаны тогда, когда имеются основания считать, что звезда и туманность сравнительно не далеки от нас. В табл. 2 (стр. 26) дан список туманностей, для которых могли быть более или менее уверенно указаны возбуждающие звезды. Более сомнительные случаи отмечены двоеточием. Указаны лишь звезды класса W, 0, B0, B1 и в очень редких случаях B2. Для указанных звезд класс взят из различных источников (в основном Mt. Wilsin, Yerkes-McDonals, Lick, Victoria). Из определений класса по снимкам с объективной призмой были использованы почти исключительно только HD и HDE. Если возбуждающих звезд много, то иногда приведены только некоторые. Как видно, только приблизительно для 54%, туманностей могли быть отмечены возбуждающие звезды. Однако это далеко не означает, что остальные туманности (46%) ие имеют возбуждающих звезд. Во-первых, мы не рассматривали звезды B2-B5, которые ошибочно могли быть классифицированы как слишком поздние. Но еще более вероятно, что для многих туманностей возбуждающие звезды слабее 9.5, а таких звезд класса B0 классифицировано немного. Если туманность находится на расстоянии 1500 ис и межзвездное поглощение равно 3^m, то возбуждающая звезда B0 будет слабее 9.5. Наконец, в немалом числе случаев, когда расстояние меньше 1 кпс, даже при угловом расстоянии в 1.5° туманность будет находиться в сфере ионизации звезд О, В0.

Номера звезд меньше 200 000 относятся к HD, а свыше 200000 к HDE. Другие источники, кроме BD, суть: RVC [12], J-M [13], M [14], Hubble [15].

Фотографии. С целью облегчения нахождения туманностей мы даем табл. 3, стр. 29, содержащую ссылки на различные фотографии. Однако ссылки могли быть даны только для 154 номеров табл. 1.

Условные обозначения источников суть следующие:

1. A: Атлас диффузных газовых туманностей [3].
2. VI, VII, IX, X, XI: тома Известий Крымской астрофизической обсерватории с указанием номера фигуры [1, 2].
3. АЖ: Астрономический журнал.
4. ФР: Атлас газово-пылевых туманностей [16].

Кроме того, к настоящему каталогу приложены 8 листов с фотографиями туманностей, в основном для областей, где туманности более скучены, как, например, в Лебеде. В табл. 3 они имеют обозначения, например, ф5-в, т. е. фиг. 5в.

Сводка всех списков туманностей в один общий каталог была сделана уже после смерти В. Ф. Газе. Работа была выполнена при очень деятельном участии Е. И. Иосько и Л. П. Метик.

1 марта 1955 г.

Литература

1. Г. А. Шайн, В. Ф. Газе. Изв. Крымской астрофиз. обсерв. 6, 3, 1950.
2. В. Ф. Газе, Г. А. Шайн. Изв. Крымской астрофиз. обсерв. 7, 93, 1951; 9, 52, 1952; 11, 39, 1954.
3. Г.А. Шайн, В. Ф. Газе. Атлас диффузных газовых туманностей. 1952.
4. S. Sharpless. Ap. J. 18, 362, 1953.
5. Г. А. Шайн, В. Ф. Газе, С. Б. Пикольнор. Изв. Крымской астрофиз. обсерв. 12, 64, 1954.
6. R. Minkowsky. P.A.S.P. 58, 305, 1946; 59, 257, 1947.
7. B. Bok., M. Bester, C. Wade. Prelim. results of Hα Survey. Harv. Col. Obs., 1953.
8. B. Book., M. Bester, C. Wade. Catalogue of H (II) regions. Dacdalus. Proc. Amer. Acad. Arts a. Sc. 9, 1955.
9. O. Struve, C. Elvey. a. o Ap. J. 88, 364, 1938; 89, 119, 547, 1939; 90, 301, 1939.
10. S. Cederblad. Med. Lunds astr. obs., series II, № 119, 1946.
11. W. Strohmeier, Zs, f. Ap. 27, 49, 1950.
12. R. Wilson. Gen. Catal. of stellar rad. velocities, 1953.
13. H. Johnson, W. Morgan. Ap. J. 119, 349, 1954.
14. P. Merrill. Ap. J. 88, 1958, 1943.
15. P. Hubble. Ap. J. 56, 162, 1922.
16. В. Г. Фесонков, Д. А. Рожковский, Атлас газово-пылевых туманностей. 1953.

Примечания

2. Дуга.
9. IC59, IC63 веерообразные. S111, S112 детали; поле к NE от γ Cas.
12. Серп из нескольких волокон.
13. Возможно отражательная.
14. К SW от IC1795.
15. Координаты условно для IC1795. Примыкают S1, S2.
16. IC1805 - скопление и круглая туманность, окруженная большим эллипсом S3. Поле с многими деталями S115, S26 и др.
18. Две длинные струи к NE от S3.
23. Серп к SW от IC1848.
26. Яркая, примыкает к IC1848 с востока.
29. Поле с более заметными деталями S147 и S118.
32. Яркое ядро, окруженное диффузной туманностью.
36. Диффузная S25 с яркой деталью NGC1491.
38. Яркое ядро, окруженное слабой диффузной туманностью.
40. S119 = IC359? (расстояние 6'). Возможно отражательная.
45, 46. Возможно связаны.
53. Указанные детали к SW от IC405 вероятно связаны с последней.
54. IC405. Внутри деталь, вероятно, особой природы.
55. Внутри IC410 две кометообразные туманности.
56. Край W резко ограничен (со стороны темной туманности).
57. Поле. включает № 58, 59, 60, 61, а также S127, S128.
60. Также S135, S134.
61. Может быть эллипс. Координаты условно для более яркой части.
64. Входят S153, S136, S137, S139, S140, S134, Бари. 122, S304, S154.
65. Поле, включающее NGC1976, NGC1977, NGC1982, S143, S144.
70. Вероятно, частично эмиссионная.
72. Поле к западу от IC434, включает S141, S148.
74. Система тонковолокнистых, дугообразных туманностей образует почти замкнутый круг ~3°. Входят S147, S149, S151, S155.
77. Наиболее выдающаяся часть системы волокнистых туманностей S147.
81. Вероятно частично эмиссионная.
82. Парабола около FU Ориона. Прежнее обозначение S280 ошибочно.
84. К западу от NGC2175 и вероятно связана с ней.
86. S34 большая диффузная, окружающая McD43.
88, 89, 90, 91. Четыре туманности относятся к одной группе.
94. Система изогнутых волокон в направлении NE-SW вне и внутри IC443 + S40. К северу от S41 слабое поле около 60'×36'.
95. IC443 - яркая дуга к NE, S40 - больше полуокружности, замыкающая IC443. Радиоисточник. Возможно связана с Новой 837 г.
97. Вокруг NGC2237 поле. Входят далекие детали S162, S157.
98. St27 - южная яркая часть, S158 - большая диффузная к N, W, NE.
101. Три параллельные полосы.
102. Группа туманностей, в которую входят также S167, S166, S161 и S164.
103. Обширная вытянутая SW-NE (детали S165, McD37, McD42, St121, St24).
108. Кометообразная, вероятно отражательная.
109. В IC положение $7^h0.4^h$-10°33', вероятно ошибочно (?). Вероятно идентична с St18.
110. Резкий край (W) на границе с томной туманностью.
111. Возможно вместе с № 114 и другими периферийная.
116. NGC2359 переходная к планетарным. В NGC положение ошибочно на 1^m. Бигурдан дает правильное положение, но обозначил NGC2361. Входит IC468; S175 размером 9’×7’ примыкает с востока.
118. Волокна на западной границе частично отражательной туманности, окружающей σ Scorp.
119. Группа из нескольких ярких туманностей. Одна из них периферийная со звездой O в центре (радиоисточник).
122. Возможно отражательная.
124. W21 есть юго-восточная часть S182.
125. К северу структурная, отражательная туманность около HD164 514 (cA8).

130. На фоне S188 выделяются четыре отдельные туманности: IC1274 ($18^h4,0^m$ -23°42', 7'×7'), IC1275 ($18^h4.4^m$ -23°47', 6'×8'), IC4685 ($18^h3.6^m$ -24°0', 9'×5') и NGC6559 ($18^h4.2^m$ -24°8', 16'×13').
132. Возможно отражательная.
139, 140. Возможно связаны.
141. Состоит из трех различных образований: 1) маленькой, яркой MiI, 8, 6'×4', 2), яркого широкого полуэллипса S191 (45'×30'), 3) довольно яркой большой S190 (80'×75'); NGC6604 относится только к скоплению звезд с центром $18^h12.5^m$ -12°17'.
142. S189 отдельная к NW от NGC6611.
144. IC4706 и IC4707 более яркие узлы в S193.
152. Клочки туманности около группы звезд.
160. Возможно частично эмиссионная.
163. Возможно отражательная.
165. Отражательная.
166. NGC6820 отдельная маленькая туманность < 1’ к SW от основной яркой большой туманности S199 = W65, внутри которой отличное звездное скопление NGC6823 и длинное темное волокно; S200 слабая туманность к северу от S199.
167. К югу от S43; W67 только более яркая часть S201.
169. К югу от S44 небольшая резко очерченная темная туманность.
170. Форма серпа.
177. Несколько одинаково ориентированных деталей. К югу эмиссионное поле.
179. Входят также S50, S51, McD12, S207, S209. Замечательная система туманностей (частично волокнистых), имеющих до некоторой степени схожую структуру и ориентацию. Встречаются темные волокна к югу от центра.
182. Между S49, McD11, McD10, S52a.
183. Очень вытянутая туманность или группа волокнистых туманностей. Длина около 7.5°. Вероятно к этой группе относится много вытянутых более или менее в том же направлении туманностей к NE. Полная длина около 12°!
186. Туманность к SW от IC1318a. Между IC1348a, S52, McD10, S58.
190. Система очень тонких длинных волокон в направлении SW-NE, пересекающих o^2 Cygni.
194. Около P Cygni с отдельными сгущениями на фоне слабого поля.
200. Очень вытянутая. Вероятно относится к системе S107, S48 - S108.
201. Группа вокруг γ Cygni: IC4318в, S60, S62, S64, S66, S68.
204. Слабая туманность к S от IC1318c, пересекаемая темной туманностью.
216. Форма петли.
217. Возможно, что S216, S214 и другие к SW относятся к системе № 183.
221. Система волокнистых туманностей с продолжением к югу (S230).
222. Также S231, S235 расположены по дуге параллельно NGC6960.
223. Одинаково ориентированные туманности IC5068, S81, S82, S83, S84.
224. Система волокнистых туманностей, расположенных по дуге, параллельной системе NGC6960 и NGC6992. Включает анонимную (S229), S223, S225, S228, S232, S106, S238, S242.
225. Возможно продолжение S216 и других вытянутых туманностей к SW.
227. Группа туманностей, расположенных приблизительно по дуге, параллельной системе NGC6960 - NGC6992 (NGC6978? S237, S233, S247, S246, S239, S241).
228. Приблизительно одинаково направленные. Вероятно относятся к той же системе, что и № 221, 224, 227, 231.
233. Также S251, S253. Туманности разбросаны на очень слабом фоне.
234. S255 деталь - волокно NGC7000 к NE. К NW большое очень слабое поле 1,8°×1,5° (S244).
235. Периферийная. Повидимому, ядро - частично эмиссионная, кольцо - отражательная
236. К востоку от NGC7000. Более выделяется S254.
240. Периферийная S88 с деталями S87, S89, S90, S91.
241. Может быть отражательная.
243. К SW и SE от 72 Cygni, α и δ условно для яркой части S299.
247. Слабое поле вокруг 19 Ceph.
248. Слабое поле около γ Ceph.
249. Два близких ярких волокна: S263 (12'×1') и S264 (6'×1').
250. Слабое поле. В северной части более яркая туманность ~12’ с очень яркой дугой на границе с темной туманностью. Координаты условно для дуги.
251. Также McD19, S265 и др. на фоне неравномерного поля.
252. К SE от ε Ceph. Разделена на три части темными каналами. К SE и SW дуги длиною > 1°.

253. Яркая дуга 12'×3', MiII16 = S9 = S93 на краю более слабой S94 = W92
254. Полукольцо.
255. Поле, на котором выделяется вытянутая S268 и клочкообразная S95.
256. Очень слабая туманная звезда, возможно отражательная.
257. Вытянутая туманность к W и SW от 10 Lac.
258. Несколько вытянутых волокон к NW от 10 Lac.
259. Поле около 10 Lac.
262. Слабая, окружает две слабые звезды, возможно отражательная.
265. Две близкие W101 и W102. На расстоянии 5’ W100.
272. Спиральная структура.
273. α и δ условно для более яркой детали S100 на фоне слабой туманности.
274. Также S12, S271. Вокруг поле W109.
277. Сочетание туманностей: NGC7635 (переходной к планетарной), отдельных диффузных деталей S18, S17 и окружающее поле S19.
285. Группа туманностей, включая также Ced. 214 = S278, S274, S277, S109, S110, S275 и поле.