

УДК: 524.5

ТУМАННОСТЬ GM 1-27 — НОВЫЙ СЛУЧАЙ  
АНИЗОТРОПНОГО ИСТЕЧЕНИЯ?

Т. Ю. МАГАКЯН

Поступила 15 октября 1987

Принята к печати 8 января 1988

Исследование туманного объекта GM 1-27 по прямым фотографиям и спектрам, полученным на 6-м телескопе, показало, что он представляет собой кометарную туманность со смешанным (C+E) спектром. Высокие отрицательные лучевые скорости линий ( $-150 \div -200$  км/с) указывают на направленное истечение вещества из центральной звезды (непосредственно не наблюдаемой).

1. *Введение. Наблюдения.* Объект GM 1-27 входит в список кометарных туманностей, найденных по картам Паломарского атласа [1]. Туманность расположена на краю небольшого темного канала, четко выделяющегося на общем звездном фоне (рис. 1а). Снимки объекта, полученные в различных цветах на рефлекторе ЗТА-2.6 м Бюраканской обсерватории, показали, что туманность находится между двумя яркими звездами, которые, однако, производят впечатление проектирующихся на нее (рис. 1б). Хорошо заметно также уплотнение в вершине конуса туманности, но звезды в этом уплотнении на наших снимках не удалось обнаружить. Туманность, возможно, является биполярной, так как с восточной стороны центрального уплотнения можно различить еще некоторые туманные детали. Интересный вид туманности GM 1-27 навел на мысль о включении ее в список объектов для наблюдения на 6-м телескопе САО АН СССР.

Спектральные наблюдения объекта GM 1-27 на БТА со сканнером проводились дважды: 23 октября 1982 г. (в первичном фокусе, в 500-канальной конфигурации) и 22 октября 1985 г. (в фокусе Нэсмита, в 1000-канальной конфигурации). Наблюдалось центральное сгущение туманности, а в первом случае также обе яркие звезды. Эффективное спектральное разрешение составляло около 5 Å. Обработка материала была выполнена в Бюракане с помощью автоматизированной системы «АДА».

По общему характеру сканы 1982 и 1985 гг. (сканы 1985 г. показаны на рис. 2) мало отличаются. Хорошо видно, что спектр центрального уплотнения туманности содержит сильные эмиссионные линии H, [O I],

[O II], [O III], [S II], [N II], наложенные на весьма заметный континуум. На фоне континуума видны абсорбции NaD, а также широкий провал около  $\lambda$  5170 Å, соответствующий, очевидно, известному триплету Mg I. Отметим также неотожествленную эмиссию  $\lambda$  5150 Å.

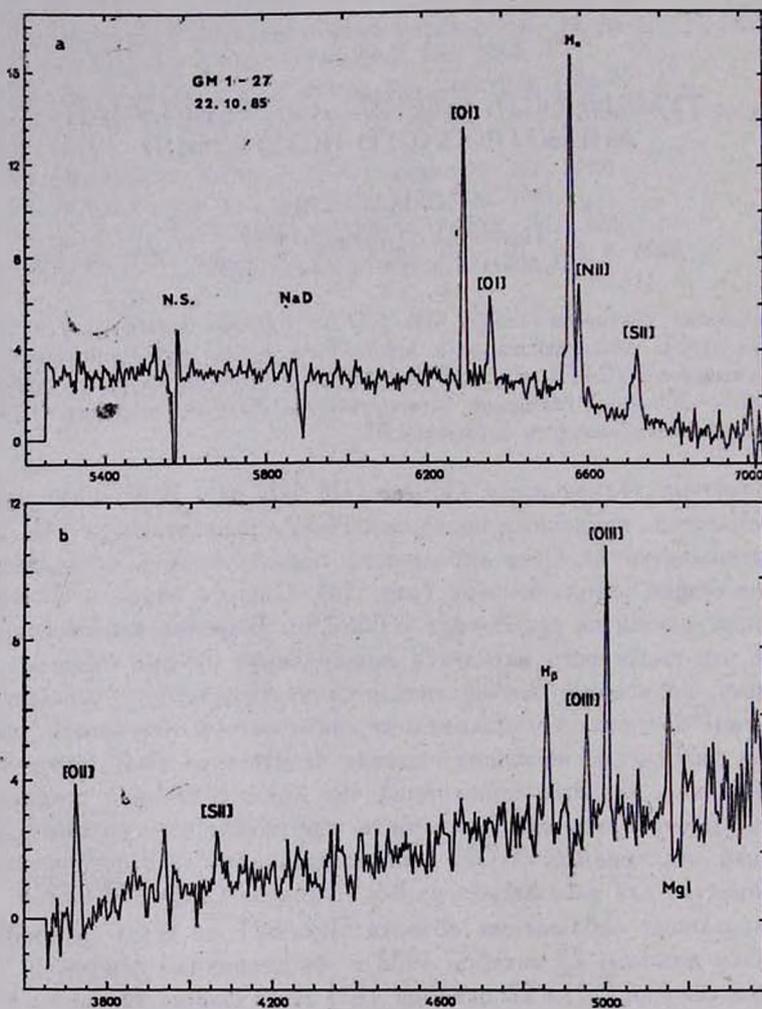


Рис. 2. Спектр центральной части туманности GM 1-27 в относительных интенсивностях: а) красная область, б) синяя область.

Спектры обеих ярких звезд подтверждают, что они, предположительно, проектируются и, скорее всего, не имеют отношения к туманности. Восточная звезда имеет спектральный класс F7—G0, западная G0—G5, без каких-либо эмиссий и других особенностей, но с заметным покраснением.

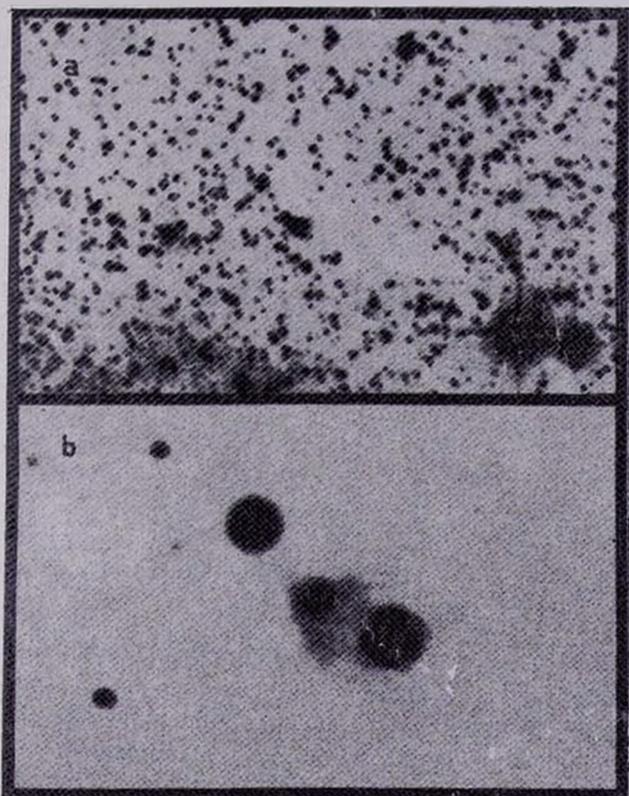


Рис. 1. Объект GM 1-27: а) красная карта Паломарского атласа; б) снимок, полученный в первичном фокусе рефлектора ЗТА-2.6, 20 августа 1976 г. (103а-F+KC-10).

К ст. Т. Ю. Магажана

Для наиболее заметных и неблендированных эмиссионных линий в спектре туманности мы определили лучевую скорость. Для сканов 1982 г. она составила в среднем —  $141 \pm 10$  км/с (по 6 линиям), для 1985 г. —  $216 \pm 50$  км/с. Хотя столь заметное расхождение может быть вызвано и систематическими ошибками при переходе от одной конфигурации аппаратуры к другой, представляется вполне возможным, что лучевая скорость линий меняется по туманности от точки к точке, и нет гарантии, что в обоих случаях наблюдалось одно и то же место. Для прояснения этого вопроса необходимы наблюдения с длинной щелью. Мы попытались оценить лучевую скорость также для линий NaD, что затруднялось невысоким спектральным разрешением; однако можно сделать заключение, что они также смещены в синюю сторону по крайней мере на 150 км/с, т. е. так же, как и эмиссии.

Таблица 1

ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ИНТЕНСИВНОСТИ  
ЭМИССИОННЫХ ЛИНИЙ GM 1-27

Линия	$I/I(H\alpha)$	Линия	$I/I(H\beta)$
6731 [SII]	0.63	5150 ?	0.83
6716 [SII]	0.32	5007 [OIII]	2.05
6584 [NII]	0.37	4959 [OIII]	0.88
6563 $H\alpha$	1.00	4861 $H\beta$	1.00
6364 [OI]	0.25	4076 [SII]	0.50
6300 [OI]	0.64	4069 [SII]	
		3727 [OP]	1.33

Были определены относительные интенсивности основных эмиссионных линий (табл. 1), а также, где позволял уровень непрерывного спектра, и эквивалентные ширины. При этом выяснилось, что последние для данных 1982 и 1985 гг. расходятся примерно в два раза, особенно в красной области спектра (для примера, EW ( $H\alpha$ ) равна соответственно 41 и 81 Å); относительные интенсивности же почти не изменились. Возможно, объяснение этих расхождений такое же, как и в случае лучевых скоростей (см. выше).

2. Обсуждение. Морфология объекта GM 1-27 и его спектральные характеристики подтверждают, что он действительно представляет собой кометарную (возможно, биполярную) туманность, связанную с молодой звездой в темном облаке. Высокие отрицательные лучевые скорости недвусмысленно указывают на направленное истечение вещества, а отношение линий [S II]  $\lambda$  6716/ $\lambda$ 6730, близкое к теоретическому пределу (0.5), — на довольно высокую плотность ( $\lg N_e$  порядка 3.5—4). Уровень возбуждения в спектре GM 1-27 достаточно высок (заметные линии [O III],

[N II], голубого дублета [S II]). К сожалению, мы не имеем возможности исправить относительные интенсивности эмиссионных линий за межзвездное покраснение, которое неизвестно. Лишь можно утверждать, что, судя по общему виду спектра, оно не очень значительное (вероятно,  $A_V$  не более  $2^m$ ). Поэтому объект невозможно точно нанести на диагностические диаграммы [2, 3], но и по примерным оценкам он попадает в зону, соответствующую ударному возбуждению.

Все вышесказанное позволяет предположить, что здесь мы наблюдаем оптический спектр коллимированного выброса вещества из молодого звездного объекта, который сам, однако, не виден, будучи скрыт, скорее всего, пылевым диском. Сильный непрерывный спектр туманности, очевидно, представляет собой рассеянный пылью спектр этой звезды (судя по наличию абсорбций MgI — подзвездного спектрального класса). Абсорбции NaD несомненно, образуются в расширяющейся оболочке, как и у многих аналогичных объектов.

Таким образом, в случае GM 1-27 мы имеем возможность косвенно, по спектральным характеристикам, сделать вывод о существовании направленного выброса, хотя оптически сам выброс наблюдать затруднительно на фоне яркой туманности. Подобная же картина имеет место для NGC 2261 [4], Бернес 48 [5]. В этих случаях отражательная туманность, рассеивая излучение в нашу сторону, создает уникальную возможность изучать спектр звезды и околос звездных потоков вещества с разных направлений. Это особенно ярко выражено в случае NGC 2261 [6, 7], где наблюдаемый спектр и лучевые скорости линий сильно изменяются для различных точек туманности. Если принять во внимание вышеописанные расхождения в лучевых скоростях и параметрах линий для GM 1-27, можно заподозрить, что и здесь мы сталкиваемся с аналогичным явлением. Прояснить эту картину можно только после получения спектров с длинной щелью. Во всяком случае, GM 1-27 представляет собой еще один подходящий объект для подробного изучения коллимированных выбросов материи и их взаимодействия с межзвездным веществом.

Бюраканская астрофизическая  
обсерватория

## GM1-27 NEBULA: A NEW CASE FOR ANISOTROPIC OUTFLOW?

T. YU. MAGAKIAN

The nebulous object GM1-27 was studied using the direct photographs and spectra obtained with 6-meter telescope. It was found that this object is a cometary nebula with combined (C + E) spectrum.

High negative radial velocities of the spectral lines ( $-150 \pm -200$  km/s) indicate that the collimated outflow from the central star (not observed directly) exists.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А. Л. Гюльбудагян, Т. Ю. Мазакия, Письма в Астрон. ж., 3, 113, 1977.
2. F. Sabbadin, S. Minello, A. Blanchini, Astron. and Astrophys., 60, 147, 1977.
3. J. A. Baldwin, M. M. Phillips, R. Terlevich, Publ. Astron. Soc. Pacif., 93, 5, 1981.
4. E. W. Brugeel, R. Mundt, T. Bährke, Astrophys. J. Lett., 287, L73, 1984.
5. Т. Ю. Мазакия, Э. Е. Хачикян, Астрофизика, 28, 139, 1988.
6. Дж. А. Гринстейн, М. А. Казарян, Т. Ю. Мазакия, Э. Е. Хачикян, Астрофизика, 15, 615, 1979.
7. B. F. Jones, G. H. Herbig, Astron. J., 87, 1223, 1982.