

УДК: 524.54-355

СПЕКТРАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗВЕЗД, СВЯЗАННЫХ С ТУМАННОСТЯМИ. I. PP 52, 57, 63, 89

ЭЛЬМА С.ПАРСАМЯН, Л.Г.ГАСПАРЯН

Поступила 5 октября 2005

Приведены результаты спектральных наблюдений звезд, связанных с туманностями PP52, PP57, PP63, PP89. Звезда PP52 - спектрального типа А и связана с отражательной туманностью. Звезда PP57 нестационарная. Слабый объект (1079-0122733) в непосредственной близости от PP57 показывает значительную переменность. Показано, что туманности PP63 и PP89 являются кометарными.

1. *Введение.* Среди туманностей, имеющих внешне кометарную форму и включенных в Каталог кометарных туманностей и родственных объектов (ККТРО) [1], далеко не все являются представителями редкого типа кометарных туманностей, классическими образцами которых являются туманности NGC 2261 и NGC 6729. Так, среди туманностей, приведенных в ККТРО, есть такие, которые связаны с фуорами, PP43 (FU Ori), PP 88 (Parsamian 21), PP 92 (V1515 Cyg), PP71 (Z CMa); с объектами HH (PP 13, 27, 30, 40, 44, 50). Галактикой оказалась туманность PP31 (GM17) [2,3], а PP94 (GM11) - планетарной туманностью [4]. Приведенные примеры показывают, что внешний вид не определяет однозначно природу объекта, с другой стороны ККТРО содержит много интересных объектов, которые стоят чтобы их изучали.

Основные характеристики кометарных туманностей это - переменность туманности и ассоциированных звезд, которые могут относиться к звездам типа Т Тельца и Ae/Be.

В статье приведены результаты спектральных наблюдений звезд, связанных с туманностями PP 52, 57, 63, 89. На рис.1 приведены изображения туманностей по Паломарским картам DSS2 в лучах *B* и *R*.

2. *Наблюдательный материал.* Спектральные наблюдения проводились на 6-м телескопе Специальной астрофизической обсерватории академии наук России с SP -124 планетарным спектрографом со сканнером в фокусе Несмита. В табл.1 приведены данные о наблюдательном материале.

В табл.2 приведены экваториальные координаты туманностей.

3. Результаты наблюдений и обсуждение.

Туманность PP 52. Обнаружена на Паломарских картах [1], находится южнее туманности Сед 061. С северной стороны от звезды простирается слабо выраженная дугообразная туманность, внешне напоминающая туманность около фуора Z СМа и по классификации, приведенной в

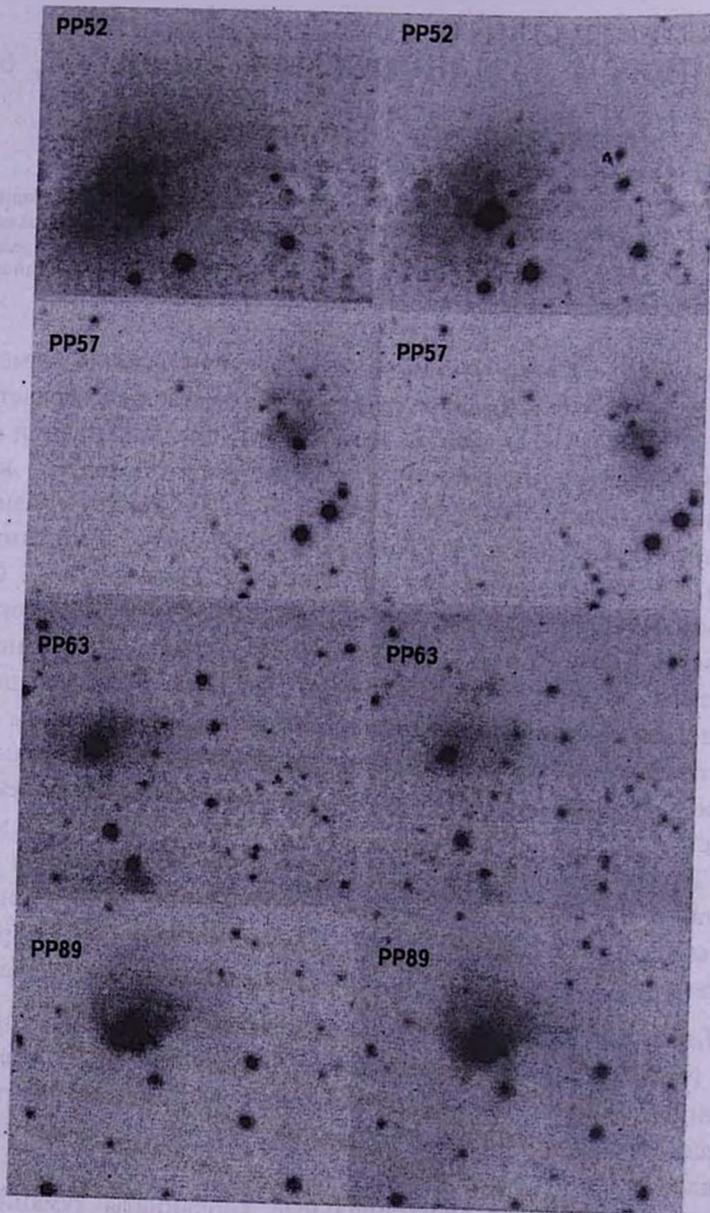


Рис.1. Изображения туманностей PP 52, PP57, PP63, PP89 по Паломарским картам DSS2 в лучах В и R.

Таблица 1

НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ

КТРО	Спектр. диап. (Å)	Дисперсия (Å/кан)	Разреш. (Å)	Экс. (мин)	Дата
PP 52	3800-5400	~1.8	~4	20	10.01. 1988
	5200-6700	"	"	50	"
PP 57=Sh258	3500-6800	~3.8	~7	50	11.01.1988
PP 63=GM20	3700-6900	~3.8	~7	47	11.01.1988
PP 89=NGC 6820=	3600-5200	~2	~2	25	14.06.1986
GM26	5600-7200	"	"	22	"

Таблица 2

ЭКВАТОРИАЛЬНЫЕ КООРДИНАТЫ ТУМАННОСТЕЙ

КТРО	α (1950)	δ (1950)
PP 52	6 ^h 01 ^m .3	30°31'.0
PP 57	6 ^h 10 ^m .6	17°56'.1
PP 63	6 ^h 34 ^m .0	05°38'.0
PP 89	19 ^h 40 ^m .3	22°58'.0

[1], относится к типу Па (туманность в виде запятой). Видимый диаметр 0'.5. Туманность PP52, как и соседняя Сед 061, ярче на синих Паломарских картах, чем на красных, что, возможно, является свидетельством общего рассеивающего фона, в который они погружены. Дугообразная форма туманности сильнее выражена в синих лучах, чем в красных.

Звезда наблюдалась 10.01.1988г. в диапазонах длин волн $\lambda\lambda 3800 - 5400\text{Å}$ и $\lambda\lambda 5200 - 6700\text{Å}$ с дисперсией 1.8Å/кан и с разрешением $\sim 4\text{Å}$ (рис.2а, б).

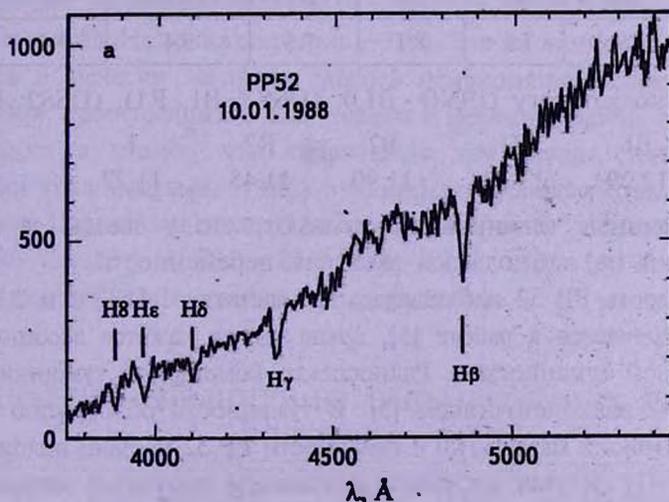


Рис.2. Спектрограммы звезды PP 52 в диапазонах длин волн а) $\lambda\lambda 3800 - 5400\text{Å}$ и б) $\lambda\lambda 5200 - 6700\text{Å}$.

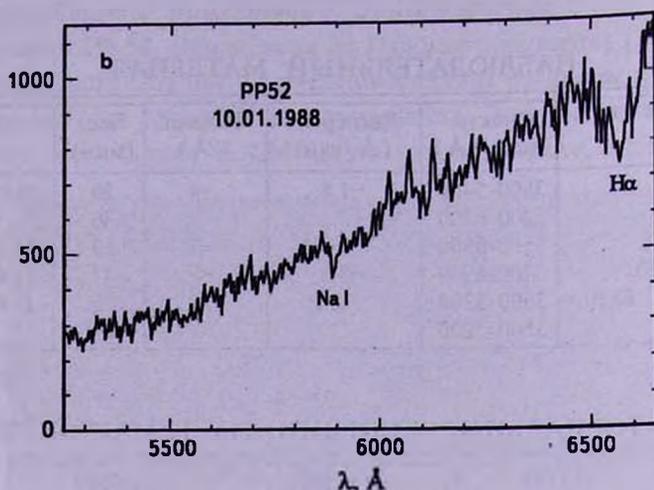


Рис.2. Продолжение.

В спектре наблюдаются абсорбционные бальмеровские линии водорода, $H\alpha$ - $H9$. Наблюдаются слабые абсорбционные линии металлов и относительно сильная линия натрия с эквивалентной шириной, $W(\text{NaI}) = 2.9\text{Å}$. Звезда спектрального типа A.

В табл.3 приводятся эквивалентные ширины бальмеровских линий водорода.

Таблица 3

ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ШИРИНЫ БАЛЬМЕРОВСКИХ ЛИНИЙ ВОДОРОДА

$H\alpha$	$H\beta$	$H\gamma$	$H\delta$	$H + H\epsilon$	$H\zeta$
5.9bl	7.8	8.1	7.5	9.4	9.4

Согласно каталогу USNO - B1.0, (DSS1: B1, R1), (DSS2: B2, R2, I)

B1	R1	B2	R2	I
12.09	11.48	11.90	11.45	11.27

Приведенные величины показывают, что у звезды за несколько десятилетий не наблюдалась заметная переменность.

Туманность PP 52 наблюдалась на частотах 1.41 ГГц и 2.38 ГГц [5].

Как отмечается в работе [5], яркая звезда кажется ассоциированной с кометарной туманностью. Радиоспектр кометарной туманности сходен с тепловым радиоисточником [5]. В туманности обнаружено излучение в CO [6]. Поиски мазера H_2O в туманности PP 52 не дали положительного результата [7]. В этой же работе приведены некоторые данные о PP52: IRAS 06013-3030, $D = 1.00$ кпк, $\log(L_{\text{ir}}/L_{\odot}) = 2.99$. Туманность, связанная со звездой PP52, является обычной отражательной туманностью.

Туманность PP57=Sh 258 [8]. Туманность PP57 имеет коническую форму, что и явилось причиной включения ее в ККТРО. Видимый диаметр туманности 1'.1. Согласно наблюдениям в CO, Sh 258 входит в комплекс туманностей Sh 254-257, входящих в IC 2162 на расстоянии 2.5 кпк. Линейные размеры туманности Sh 258 ~ 0.8 пк [9].

Звезда наблюдалась 11.01.1988г. в диапазоне длин волн $\lambda\lambda 3500\text{Å}$ с дисперсией $\sim 3.8 \text{Å/кан}$ и с разрешением $\sim 7 \text{Å}$. В спектре звезды, наблюдаются бальмеровские линии водорода, начиная с H β в поглощении. Что касается H α , то если она и есть, ее трудно выделить, скорее всего она залита эмиссией (рис.3).

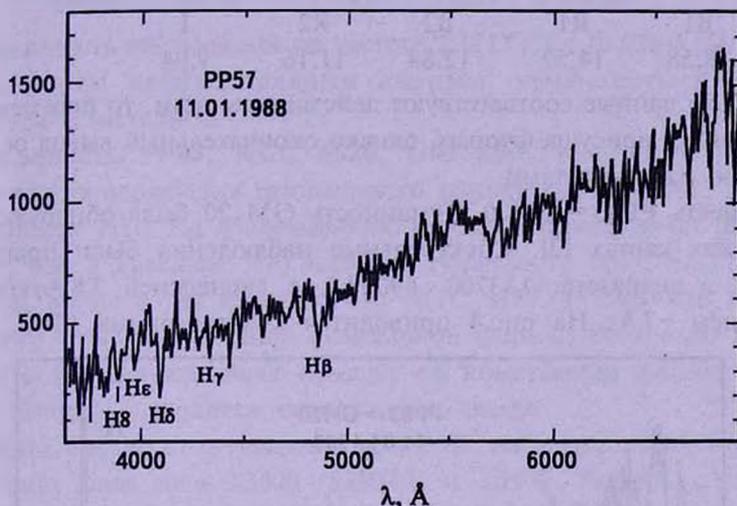


Рис.3. Спектрограмма звезды PP 57 в диапазоне длин волн $\lambda\lambda 3500 - 6800\text{Å}$.

Звезда PP57 спектрально наблюдалась ранее в 1982г. В спектре звезды видна слабая линия H α в поглощении ($\sim 3 \text{Å}$). Эта же линия в туманности наблюдалась в эмиссии на фоне слабого непрерывного спектра [10].

Изменения, происшедшие с H α говорят о нестационарных процессах, происходящих в звезде, что характерно для звезд, связанных с кометарными туманностями. В табл.4 приведены эквивалентные ширины бальмеровских линий водорода. Некоторые из них - бленды.

Согласно каталогу USNO - B1.0, B2 = 12.18, R2 = 14.73. Не имея других фотометрических данных, трудно судить о ее переменности,

Таблица 4

ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ШИРИНЫ БАЛЬМЕРОВСКИХ ЛИНИЙ ВОДОРОДА

H α	H β	H γ	H δ	H + H ϵ	H ξ
-	9.5	4.9	11.5	5.1	6.9

если таковая есть. Как отмечено в работе [5], туманность в виде дуги примерно на $30''$ отличается от теплового радиисточника, которым является Sh 258.

Туманность PP 57 наблюдалась на частотах 1.41 ГГц и 2.38 ГГц [5].

В области Sh 258 в пределах $3''$ находится слабый объект (1079-0122733), погруженный в туманность, который демонстрирует значительное изменение в яркости по данным каталога USNO - B1.0. Ниже приведены эти данные, охватывающие промежуток времени между двумя обзорами DSS1, DSS2.

Согласно каталогу USNO - B1.0,

B1	R1	B2	R2	I
18.58	14.52	12.84	11.16	9.04

Если эти данные соответствуют действительности, то переменность такого порядка присуща фуорам, однако окончательный вывод остается за новыми наблюдениями.

Туманность PP63 = GM20. Туманность GM 20 была обнаружена на Паломарских картах [2]. Спектральные наблюдения были проведены 11.01.1988 в диапазоне $\lambda\lambda 3700 - 6900 \text{ \AA}$ с дисперсией 3.8 \AA/кан и с разрешением $\sim 7 \text{ \AA}$. На рис.4 приводится спектрограмма PP63.

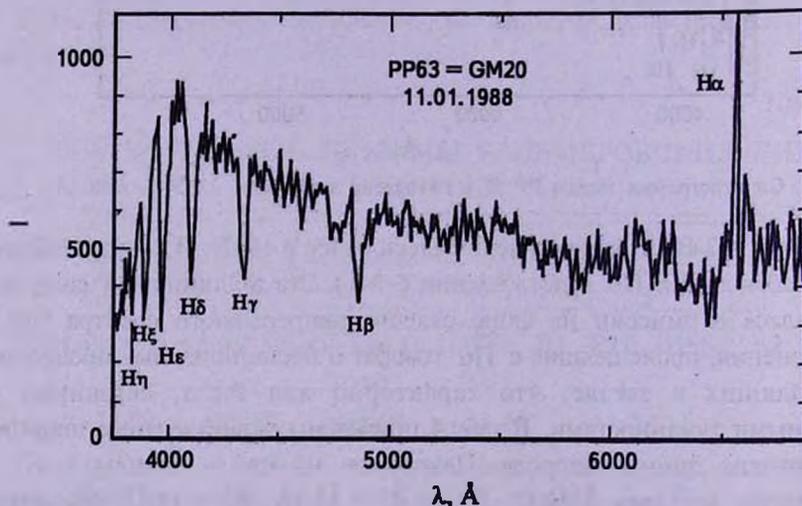


Рис.4. Спектрограмма звезды PP 63 в диапазоне длин волн $\lambda\lambda 3700 - 6900 \text{ \AA}$.

В спектре туманности наблюдается эмиссионная линия $H\alpha$, остальные линии бальмеровской серии водорода в поглощении. В спектре также наблюдаются абсорбционные линии FeI, FeII, TiII и др. В табл.5 приведены эквивалентные ширины линий водорода.

Звезду можно отнести к звездам Ae/Be Херbiga.

Таблица 5

ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ШИРИНЫ БАЛЬМЕРОВСКОЙ СЕРИИ
ВОДОРОДА

H α	H β	H γ	H δ	H + H ϵ	H ζ
-23.2	19.0	14.3	18.6	16.9	12.2

Согласно каталогу USNO - B1.0, у звезды наблюдается заметная переменность в В и слабая в R.

B1	R1	B2	R2	I
14.59	14.56	12.43	14.21	14.84

Туманность наблюдалась на частоте 2.38 ГГц (≤ 20 мЯн) [5]. Согласно приведенным наблюдательным данным, туманность PP63 может считаться кометарной.

Туманность PP89, NGC 6820, GM 26. Туманность NGC 6820 находится на периферии газопылевого комплекса NGC 6823 и известна как область III. На Паломарских картах в синих лучах NGC 6823 слабее, чем в красных. Что касается туманности NGC 6820, она хотя и слаба, но не в той степени, что NGC 6823. Туманность NGC 6820 не имеет четко выраженной кометарной формы, несколько вытянутая форма с востока на запад придает ей кометарную форму, в южной части которой находится освещающая звезда.

Звезда, связанная с туманностью PP 89, наблюдалась 14.06.86г. в двух диапазонах длин волн $\lambda 3600 - 5200\text{\AA}$ и $\lambda 5600 - 7200\text{\AA}$ с дисперсией 2 $\text{\AA}/\text{кан}$ и с разрешением $\sim 4 \text{\AA}$ (рис.5а, б).

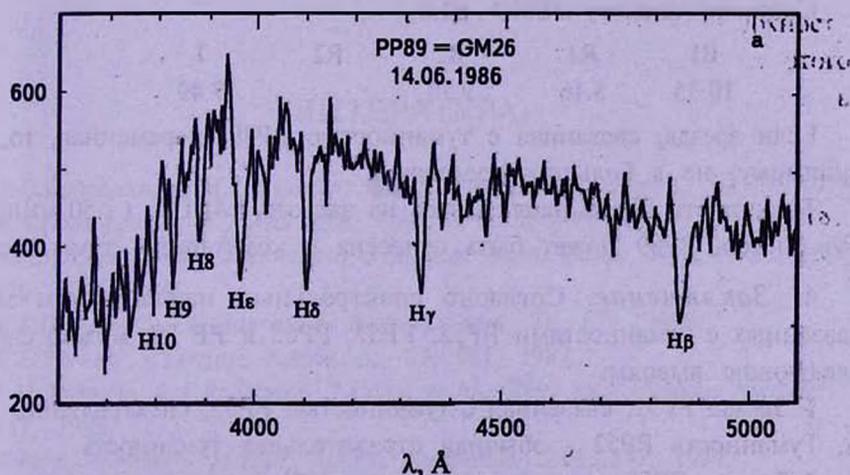


Рис.5. Спектрограммы звезды PP 89 в диапазонах длин волн а) $\lambda 3600 - 5200\text{\AA}$ и б) $\lambda 5600 - 7200\text{\AA}$.

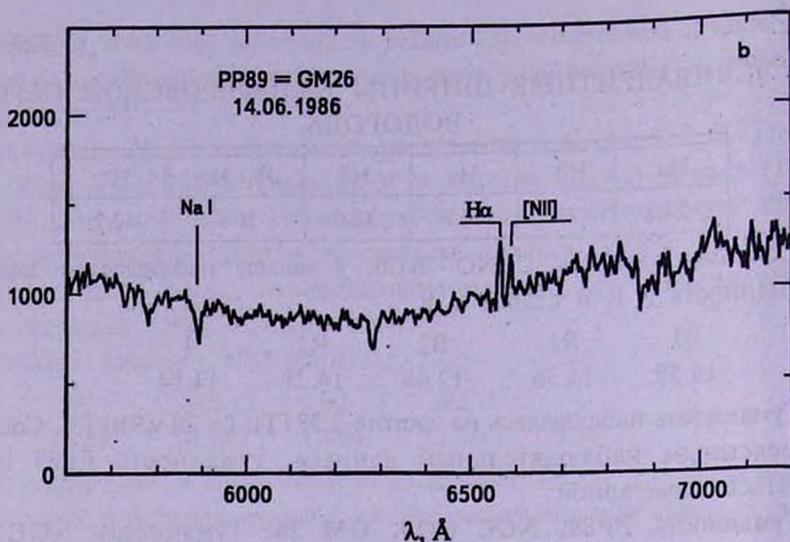


Рис.5. Продолжение.

Спектральный класс, согласно коротковолновой части, B9-A5e. В табл.6 приведены эквивалентные линии бальмеровской серии водорода.

Таблица 6

ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ШИРИНЫ БАЛЬМЕРОВСКОЙ СЕРИИ ВОДОРОДА

H α	H β	H γ	H δ	H + H ϵ	H ξ	H η	H θ
-1.87	8.9	4.9	5.6	8.3	3.7	3.6	2.8

Согласно каталогу USNO - B1.0,

B1	R1	B2	R2	I
10.35	8.16	9.70	-	7.49

Если звезда, связанная с туманностью PP89, переменная, то, по-видимому, не в больших пределах.

Туманность PP 89 наблюдалась на частоте 1.41 ГГц (≤ 50 мЯн) [5]. Туманность PP89 может быть отнесена к кометарным туманностям.

4. *Заключение.* Согласно спектральным наблюдениям звезд, связанных с туманностями PP52, PP57, PP63 и PP 89, можно сделать следующие выводы:

1. Звезда PP52, связанная с туманностью PP52, спектрального типа A. Туманность PP52 - обычная отражательная туманность.
2. Звезда PP57 показывает признаки нестационарности в линии H α . Нужны дополнительные наблюдения.
3. Звезда PP63 переменная и, согласно ее спектру, можно отнести

к типу Ae/Be Хербига. Туманность PP63 можно считать кометарной.

4. Звезда PP89 переменная и, согласно ее спектру, можно отнести к типу Ae/Be Хербига. Туманность PP89 можно считать кометарной.

Авторы считают своим приятным долгом поблагодарить сотрудников САО АН России за помощь при наблюдениях со сканнером, а также К.С.Гигояна за помощь при выполнении работы.

Бюраканская астрофизическая обсерватория им. В.А.Амбарцумяна,
Армения, e-mail: elma@sci.am, eparSAM@bao.sci.am

THE SPECTRAL OBSERVATIONS OF THE STARS, ASSOCIATED WITH NEBULAE. I. PP52, PP57, PP63, PP89

ELMA S.PARSAMIAN, L.G.GASPARIAN

The results of the spectral observations of stars connected with nebulae PP52, PP57, PP 63, PP89 are given. The star PP52 is of spectral type A and connected with reflection nebula. The PP57 is a nonstable star. The faint object (1079-0122733) in the close region of PP57 shows notable variability. It is shown that the nebulae PP63 and PP89 are cometary nebulae.

Key words: *stars:spectra - nebulae*

ЛИТЕРАТУРА

1. Э.С.Парсамян, В.М.Петросян, Сообщ. Бюракан. обсерв., 51, 3, 1979.
2. А.Л.Гольбудагян, Т.К.Магакян, Письма в Астрон. ж., 3, 113, 1977.
3. Elma S.Parsamian, J.Guichard, R.Mujica, Mon. Notic. Roy. Astron. Soc., 270, 893, 1994.
4. К.Г.Гаспарян, Э.С.Парсамян, Астрофизика, 28, 679, 1988.
5. К.С.Turner, Y.Terzian, Astron. J., 87, 881, 1982.
6. J.M.Torrelles, L.F.Rodriguez, J.Canto et al., Rev. Mex. Astron. Astrofiz., 8, 147, 1983.
7. P.Persi, F.Palagy, M.Felli, Astron. Astrophys., 291, 577, 1994.
8. S.Sharpless, Astrophys. J. Suppl. Ser., 4, 257, 1959.
9. L.Blitz, M.Fich, A.A.Starke, Astrophys. J. Suppl. Ser., 49, 183, 1982.
10. Э.С.Парсамян, В.М.Петросян, Сообщ. Бюракан. обсерв., 61, 104, 1989.