

Э. С. Парсамян

ПОЛЯРИМЕТРИЯ И КОЛОРИМЕТРИЯ ТУМАННОСТИ NGC 2247

ПА-5221
Туманность NGC 2247 (фото 1), находящаяся на не-
большом угловом расстоянии от туманности NGC 2245, име-
ет почти сферическую форму, причем яркость довольно
сильно падает с удалением от центральной звезды. В спи-
сках Хаббла она считается отражательной туманностью [1].
Такого же мнения придерживаются и другие исследователи
[2], [3]. Интерес к ней возник в связи с высказанным Г. А.
Гурзадяном предположением о том, что NGC 2247 наряду с
NGC 2245 может быть кометарной туманностью, у которой
большая ось направлена по лучу зрения. Такому пред-
положению способствовал тот факт, что обе туманности на
снимках, произведенных с помощью объективной призмы,
имеют подобные спектры [4]. Спектры туманности NGC 2247
показали наличие сильного непрерывного фона. К сожа-
лению, ничего не известно о присутствии линий в туманности
вследствие отсутствия щелевых спектрограмм.

Туманность связана со звездой HD 259431, которая
подвержена некоторым спектроскопическим изменениям, не
влияющим, однако, на ее общую яркость. По определению
Хаббла звезда спектрального типа B3—B5, а по Моргану,
Коде и Уитфорду типа B6pe [5].

В настоящей работе приведены результаты полярими-
етрического и колориметрического исследования туманности
NGC 2247. Снимки были сделаны на 70 см менисковом те-
лескопе Абастуманской обсерватории.

§ 1. ПОЛЯРИМЕТРИЯ

Для определения степени и плоскости поляризации были обработаны две серии снимков, полученных с помощью двухэтажной кассеты, через поляроид. Первая серия была сделана на пластинках Кодак О—аF + поляроид I, вторая на пластинках Кодак О—аО + поляроид II. Полоса пропускания в первой комбинации была $4000 \text{ \AA} < \lambda < 7000 \text{ \AA}$, во второй $4000 \text{ \AA} < \lambda < 5000 \text{ \AA}$. Методика измерений, а также данные об измеренных пластинках приводятся в табл. 4 [6].

Результаты поляризационных измерений приводятся на рис. 1 (серия I) в виде карты, где длина линий пропорциональна степени поляризации, а направление этой линии ха-

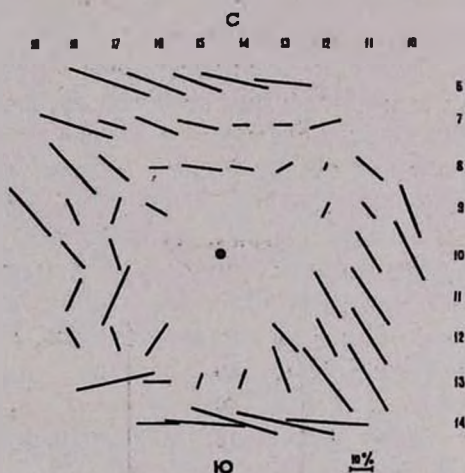


Рис. 1

актеризует плоскость колебаний электромагнитного вектора. Средняя степень поляризации по первой серии наблюдений равна 22% , по второй— 16% . Максимальная поляризация по двум сериям равна 45 и 38% . Средние позиционные углы для двух серий равны 66 и 48° соответственно. По измерениям Хильтнера степень поляризации звезды равна 0.8% , $\theta_E = 106^\circ$ [7].

Полученные результаты показывают, что туманность имеет не строго радиальную поляризацию.

На рис. 2 приводится зависимость степени поляризации от расстояния по 2-й серии, откуда видно, что степень поляризации возрастает с расстоянием от ядра. Такая картина может наблюдаться и в кометарной туманности при допущении синхротронной природы излучения [4].

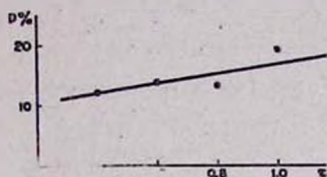


Рис. 2

§ 2. КОЛОРИМЕТРИЯ

Туманность NGC 2247 измерялась в трех цветах U' , B' , V' , которые приводились к системе U , B , V .

Обработка и методика измерений такая же, как и в случае NGC 2245 [6]. Среднеквадратическая ошибка одного измерения равнялась $\pm 0^m.08$. Данные об измеренных пластинках приведены в табл. 1.

Таблица 1

№	Дата	Фильтр	Длительность экспозиции в минутах	Сорт пластинки
17	30.XI.59 г.	УФС—1	60	Кодак О—аО
25	1.XII.59 г.	"	90	"
32	30.XII.59 г.	"	20	"
22	1.XII.59 г.	—	15	"
23	1.XII.59 г.	—	30	"
12	30.XI.59 г.	ЖС—18	60	Кодак О—аG
35	2.XII.59 г.	"	80	"
43	23.XII.59 г.	"	15	"

Интегральные величины туманности в трех цветах приведены в табл. 2. Следует отметить, что область, которую удалось измерить в лучах V , гораздо меньше, чем в лучах U и B вследствие недостаточно удачно выбранной экспозиции.

Таблица 2

NGC	U	B	V
2247	11 ^m 13	12 ^m 41	12 ^m 16

Монохроматические поверхностные яркости измерялись в тех же точках, что и поляризация (табл. 3). В первых двух столбцах табл. 3 приведены прямоугольные координаты, выраженные в целых числах. При этом единица соответствует 11".4 на пластинке. Интегральные показатели цвета, определенные по общим измеренным точкам, имеют следующие значения: $B - V = +0^m.34$, $U - B = -0^m.50$. На рис. 3 приводятся показатели цвета в зависи-

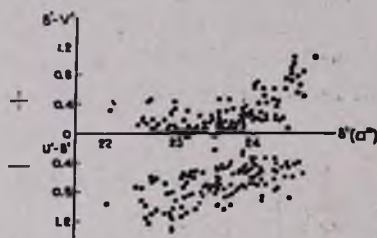


Рис. 3

мости от яркости B . Из приведенного видно, что к границе туманности показатель цвета $B - V$ увеличивается, а $U - B$ уменьшается. Наблюдаемая картина, по-видимому, свидетельствует о пылевой природе туманности. Об этом же свидетельствует и изменение

поверхностной яркости с расстоянием от звезды в трех цветах. Почти сферическая форма туманности NGC 2247 позволила разбить ее на концентрические окружности, каждая из которых отстояла от предыдущей на 0'.2. Поверхностные яркости усреднялись по окружностям. Падение поверхностной яркости в туманности можно представить в виде $\bar{I}_\lambda = \frac{I_{\lambda_0}}{r^n}$, где $\bar{I}_\lambda$ — усредненная

яркость по окружности, r — относительное расстояние от звезды. Величина n для лучей U , B , V принимает значения 1.77, 1.40, 1.34 со среднеквадратичной ошибкой ± 0.05 . Шайн, Газе и Пикельнер ранее для отражательных туманностей, в том числе и для NGC 2247, в визуальных лучах нашли $n \approx 3/2$ [2].

Таблица 3

Монохроматические поверхностные яркости туманности NGC 2247

Y	X	V'	B'-V'	U'-B'	Y	X	V'	B'-V'	U'-B'
4	5	24 ^m 18			7	6	24 ^m 18	0 ^m 49	-0 ^m 56
	5	24.18				7	23.91	0.35	-0.52
	6	24.05				8	23.66	0.40	-0.70
	7	24.18				9	23.58	0.23	-0.74
	8	24.18				10	23.48	0.14	-0.79
	9	23.88	0 ^m 71			11	23.25	0.07	-0.87
	10	23.74	0.72	-0 ^m 42		12	22.94	0.04	-0.92
	11	23.56				13	22.64	0.25	-1.11
	12	23.70	0.58	-0.50		14	22.66	0.17	-1.11
	13	23.64	0.31			15	22.61	0.33	-1.19
	14	23.40	0.60	-0.40		16	22.80	0.31	-1.07
	15	23.36	0.68	-0.44		17	23.05	0.24	-0.93
	16	23.58	0.95	-0.62		18	23.09	0.45	-0.71
	17	23.62	0.91	-0.43		19	23.44	0.28	-0.71
	18	23.58	0.79			20	23.66	0.49	-0.93
	19	23.62	0.89			21	23.82	0.59	-0.60
	20	23.86	0.81			22	23.92		
	21	23.82	0.76		8	6	24.05	0.54	
	22	23.74	1.22			7	23.74	0.41	
	23	23.78	1.04			8	23.54	0.36	-0.56
6	9					9	23.38	0.16	-0.63
	10	23.90	0.17	-0.57		10	23.15	0.06	-0.83
	11	23.70	0.29	-0.35		11	22.84	0.10	-1.02
	12	23.82	0.18	-0.87		12	22.33	0.11	-0.74
	13	23.80	0.05	-0.52		13	21.78	0.34	-0.99
	14	23.69	0.17	-0.63		14	21.41	0.53	-1.14
	15	23.64	0.25	-0.46		15	22.22	0.52	-1.20
	16	23.67	0.30	-0.50		16	22.15	0.42	-1.17
	17	23.82	0.20	-0.60		17	22.63	0.27	-1.13
	18	20.85	0.26	-0.64		18	23.15	0.08	-1.05
	19	24.18	-0.07	-0.49		19	23.24	0.29	-0.78
	6	23.96	0.65	-0.40		20	23.36	0.65	-0.34
	7	23.96	0.35	-0.41		21	23.68	0.79	-0.89
	8	23.95	0.15	-0.52	9	6	24.05		
	9	23.71	0.23	-0.52		7	23.70		
	10	23.59	0.10	-0.45		8	23.59	0.14	-0.56
	11	23.32	0.21	-0.64		9	23.21	0.12	-0.73
	12	23.27	0.16	-0.79		10	22.76	0.11	-0.83
	13	23.26	0.18	-0.75		11	22.44	0.13	-1.00
	14	23.21	0.22	-0.77		12	21.73	0.25	-0.96
	15			-0.84		16	21.65	0.27	-0.80
	16	23.38		-0.73		17	22.59	0.07	-1.12
	17	23.42		-0.87		18	23.00	0.03	-1.01
	18	23.52	0.33	-0.71		19	23.31	0.06	-0.71
	19	23.72	0.24	-0.66		20	23.66	0.24	-0.77
	20	23.93	0.19	-0.72		21	24.10	0.19	-0.78
	21	24.06				22	24.40	0.07	-0.47
						23	24.18	0.58	

Продолжение табл. 4

Y	X	V'	B'-V'	U'-B	Y	X	V'	B'-V'	U'-B'
10	8	23 ^m . 52	0 ^m . 60	-0 ^m . 90	13	13	22 ^m . 48	0 ^m . 07	-0 ^m . 62
	9	23.56	0.16	-0.98		14	22.34	0.18	-0.75
	10	22.75	0.59			15	22.48	0.17	-0.67
	11	22.52	0.42	-1.3		16	22.77	0.07	-0.68
	16	21.30	0.70			17	23.17	0.02	-0.83
	17	22.16	0.45	-1.26		18	23.49	-0.01	
	18	22.91	0.16	-1.13		19	23.66	0.06	
	19	23.32	0.30	-1.05		20	23.77	0.09	
	20	23.69	0.29	-0.74		21	24.04	0.04	
	21	23.88	0.44	-0.77		7	23.91	0.24	
	22	24.05	0.24	-0.35		8	23.70	0.29	
	11	6	24.20	0.19		9	23.57	0.15	-0.39
		7	23.66	0.45		10	23.50	-0.03	-0.24
		8	23.63	0.17		11	23.20	0.04	-0.52
		9	23.28	0.20		12	23.16	0.04	-0.62
		10	23.04	0.08		13	23.15	-0.07	-0.57
		11				14	23.09	0.03	-0.61
		16				15	23.21	0.02	-0.54
		17	22.61	0.11		16	23.20	-0.06	-0.58
		18	23.07	0.01		17	23.48	0.05	-0.75
		19	23.53	0.01		18	23.65	-0.01	
		20	23.70	0.15		19	23.74	0.09	
		21	23.92	0.24		20	23.86	0.22	
		22	24.18	0.16		8	23.66	0.20	
12	6	24.18			15	9	23.50	0.15	
	7	23.82				10	23.51	0.17	
	8	23.54	0.29	-0.26		11	23.44	0.13	-0.70
	9	23.57	0.02	-0.46		12	23.45	0.08	-0.51
	10	23.24	0.43	-0.96		13	23.48	0.08	-0.48
	11	23.10		-0.49		14	23.39	0.13	-0.55
	12			-0.60		15	23.43	0.09	-0.60
	16	22.32	0.20	-0.93		16	23.61	-0.09	-0.50
	17	22.93	0.00	-0.81		17	23.55	0.02	-0.70
	18	23.31	0.01	-0.81		18	23.64	0.13	-0.78
	19	23.64	0.07	-0.83		19	23.81	0.07	-0.50
	20	23.75	0.11	-0.49		20	24.02		
	21	23.83	0.45	-0.63	16	10	23.71	0.16	
	22			-0.48		11	23.65	0.11	
	24			-0.34		14	23.61	0.16	
13	7	24.05	0.03			15	23.67	0.08	
	8	23.65	0.20	-0.30		16	23.71	0.09	
	9	23.59	0.08	-0.46		17	23.72		
	10	23.32	0.01	-0.55		18	23.83		
	11	23.06	0.02	-0.74		19	24.05	-0.02	
	12	22.72	0.01	-0.62		20	23.87	-0.04	

В туманности NGC 2247 Хаббловское соотношение выполняется [1], однако если предположить, что NGC 2247 кометарная туманность, то лишь при $\alpha \leq 60^\circ$, где α — проекция угла раствора кометарной туманности на плоскость, перпендикулярную лучу зрения, соотношение Хаббла нарушается. В то же время неравенство $m_T - m_B > -5 \lg \sin \frac{\alpha}{4}$, ко-

торое в случае кометарных туманностей NGC 2261 и NGC 2245 нарушается [6], в данном предположении сохраняется.

Связанная с туманностью звезда HD 259431 изучалась Хильтнером [7]. Проведенные им фотоэлектрические измерения показали, что звезда имеет показатели цвета $B - V = +0^m.28$ и $U - B = -0^m.51$.

Используя эти данные, мы можем определить разность цвета $(B - V)_{\text{тум}} - (B - V)_{\text{зв}}$. В среднем получается величина $+0^m.06$, но в отдельных точках эта разность доходит до $-0^m.35$.

Приведенные результаты свидетельствуют в пользу пылевой природы туманности NGC 2247.

Է. Ս. ՊԱՐՍԱՄՅԱՆ

NGC 2247 ՄԻԳԱՄԱԾՈՒԹՅԱՆ ԲԵՎԵՐԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ
ԳՈՒՆԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ

Ա. մ. փ. n. փ. n. լ. մ.

Կատարված է NGC 2247 միգամածության գունաչափական և բևեռաչափական հետազոտությունը: Արդյունքները վկայում են NGC 2247 միգամածության փոշային բնույթի օգտին:

E. S. PARSAMYAN

THE POLARIMETRY AND COLORIMETRY
OF THE NEBULA NGC 2247

S u m m a r y

Polarimetric and colorimetric investigation of the nebula NGC 2247 has been carried out. The results speak in favour of NGC 2247 being a reflection type nebula.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. E. P. Hubble, Ap. J., **56**, 162, 1922.
2. Г. А. Шайн, В. Ф. Газе, С. Б. Пикельнер, Известия КрАО, **12**, 64, 1954.
3. G. H. Herbig, Contrib. Lick Obs. Ser. II, **89**, 1960.
4. Г. А. Гурздян, Сообщения Бюраканской обсерватории, **27**, 73, 1953.
5. W. W. Morgan, A. D. Code and A. E. Whitford, Ap. J. Suppl. Ser. № 14, **41** 2, 1956.
6. Э. С. Парсмян, Сообщение Бюраканской обсерватории, **30**, 51, 1962.
7. W. A. Hiltner, Ap. J. Suppl. **2**, 389 (№ 24), 1956.