

16. *A. Sandage, M. Walker*, *Ap. J.*, 143, 313, 1966.
17. *F. D. Hartwick, J. E. Hesser*, *Ap. J.*, 175, 77, 1972.
18. *A. Sandage, G. Wallerstein*, *Ap. J.*, 131, 598, 1960.
19. *R. v. d. R. Woolley, J. B. Alexander, L. Mather, E. Eps*, *R. Obs. Bull.*, No. 43, E 303, 1961.
20. *H. C. Arp*, *Ap. J.*, 141, 43, 1965.
21. *G. Alcatno*, *Astron. Astrophys.*, 13, 399, 1971.
22. *F. Hartwick, A. Sandage*, *Ap. J.*, 153, 715, 1968.
23. *H. C. Arp, W. G. Melbourne*, *A. J.*, 64, 28, 1959.
24. *A. Sandage, L. Smith*, *Ap. J.*, 144, 886, 1966.
25. *R. D. Cannon, R. S. Stobie*, *M. N.*, 162, 207, 1973.
26. *H. C. Arp, F. D. Hartwick*, *Ap. J.*, 167, 499, 1971.
27. *R. Dickens*, *M. N.*, 157, 281, 1972.
28. *A. Sandage, R. Wildey*, *Ap. J.*, 150, 469, 1967.
29. *R. J. Diskens*, *M. N.*, 157, 299, 1972.
30. *S. A. Barnes*, *A. J.*, 73, 579, 1968.
31. *А. В. Миронов*, *Астрон. ж.*, 49, 134, 1972.
32. *А. В. Миронов*, *Астрон. ж.*, 50, 27, 1973.
33. *Б. В. Кукаркин*, Частное сообщение.
34. *Б. В. Кукаркин, Р. М. Русев*, *Астрон. ж.*, 49, 121, 1972.

## ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА ЗВЕЗД, СВЯЗАННЫХ С ВОЛОКНИСТЫМИ ТУМАННОСТЯМИ

В настоящее время считается общепринятым, что межзвездная поляризация света звезд вызывается ослаблением излучения на вытянутых частицах, ориентированных межзвездным магнитным полем. Несмотря на отсутствие прямых доказательств, вероятным механизмом ориентации частиц принимается механизм Девиса и Гринстейна.

В связи с этим интересно выяснить, вытянуты ли частицы в отражательных туманностях и каков механизм их ориентации. Упорядоченную ориентацию частиц могут вызвать две регулярные силы — магнитное поле и лучевое давление освещающей звезды.

Можно ожидать, что в туманностях с хорошо развитой волокнистой структурой определяющей силой возникновения волокон является магнитное поле. Следовательно, наблюдая поляризацию света звезд, прошедшего через волокна туманности, можно узнать, как частицы ориентированы относительно магнитных силовых линий.

Попутно отметим, что наблюдение поляризации света самой туманности для этой цели менее пригодно. Как показано в работе [1], в большинстве реальных ситуаций свет от туманности будет радиально поляризован относительно освещающей звезды. Поэтому существующее мнение о том, что плоскость поляризации при отражении (поля-

ризация света туманности) и экстинкции (поляризация света, прошедшего через туманность) перпендикулярны, в общем случае неверно.

Для наблюдений мы выбрали 14 туманностей с заметной на картах Паломарского атласа волокнистой структурой. Наблюдения проводились на телескопе АЗТ-8 с электрофотометром в режиме счета фотонов. Измерения делались при восьми положениях (через 45°) поляроида в цветовой системе В.

Данные наблюдений приведены в табл. 1. Содержание первых 6-ти столбцов понятно из обозначений. В седьмом столбце приводится  $\theta_n^0$  — позиционный угол волокон, проходящих через наблюдаемую звезду. Точность определения  $p$  составляет  $\pm 0.2\%$ .

Таблица 1

№	HD, BD	$\alpha$	$\delta$	$p\%$	$\theta^0$	$\theta_n^0$
1	—	20 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> .9	42°20'	3.7	6	174
2	41°3737	20 22.9	42 13	0.8	65	40
3	203467	21 18.3	64 40	0.8	122	130
4	210806	22 08.6	73 09	1.6	48	55
5	281159	3 41.5	32 00	1.6	125	140
6	—	5 15.5	13 15	1.3	90	90
7	38087	5 40.5	—2 20	2.5	115	125
8	42050	6 06.1	—5 21	1.2	165	180
9	42004	6 05.7	—6 13	1.9	0	15
10	206135	21 37.2	67 58	1.3	68	—
11	65°1637	21 42.0	65 52	3.4	103	50
12	{ 57°22 57°18 57°19	0 08.0	58 29	1.0	65	135
				1.1	57	90
				1.5	55	90
13	31293	4 52.0	30 28	0.9	42	—
14	—6°1418	6 05.7	—6 21	0.8	128	—

Анализ полученных данных позволяет сделать ряд выводов.

В тех случаях, когда волокнистая структура туманности носит регулярный характер, т. е. длина волокна сравнима с размером туманности, волокна параллельны и не запутаны, имеется четкая связь между плоскостью поляризации света звезд и направлением волокон. Первые девять объектов таблицы представляют собой именно такие туманности. Как видно из табл. 1, плоскость поляризации света совпадает с направлением волокон, исключение составляет туманность 12. Если исходить из модели вытянутых частиц, то это прямое доказательство того, что частицы ориентированы большими осями перпендикулярно волокнам. Несколько более сложная картина наблюдается

для других объектов таблицы. Для туманностей № 10—14 характерна сложная система волокон, ободков. Для туманности № 10 к югу от звезды видны волокна с  $\theta_n^0 = 90 - 135^\circ$ . В то же время к северу можно заметить волокно с  $\theta_n^0 = 0^\circ$ . Сама туманность расположена несколько западнее звезды. Создается впечатление, что звезда входит в туманность и разгоняет ее на две части.

В туманности № 11 — кольцевая структура волокон. Плоскость поляризации не совпадает с направлением волокна, проходящего через звезду. В рамках теории вытянутых частиц такой результат можно объяснить, если считать, что сила, способствующая образованию волокна, действует из центра туманности и перпендикулярна волокнам.

По-видимому, механизм образования волокон в туманности № 11 отличен от того, что мы имеем в случае туманностей № 1—9.

Для туманности № 12 плоскость поляризации света звезд перпендикулярна волокнам. Так как это единственный такой достоверный случай, то необходимо найти ему и соответствующее объяснение. Количественно обоснованную интерпретацию этого случая мы предложить не можем.

В туманности № 13 волокна от звезды выходят в различных направлениях, и поэтому плоскость поляризации сопоставить с направлением волокон не представляется возможным.

В туманности № 14 к югу и северу от звезды четко видны волокна с  $\theta_n^0 = 45^\circ$ , однако сама звезда окутана компактной сферической туманностью. Возможно, что волокна не имеют отношения к звезде.

*Polarization of the Light of Stars, Connected with Filamentary Nebulae.* Data of the polarization for 16 stars connected with filamentary nebulae are given. If the nebula consists of long parallel filaments then the electric vector lies parallel to the direction of the nebular filaments. The only exception is nebula No. 12 (see list). In the case of a circular filamentary structure the plane of vibration is perpendicular to the filaments.

7 мая 1973

Астрофизический институт  
АН Кав.ССР

А. В. КУРЧАКОВ

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. В. Курчаков, Труды Астрофизического ин-та АН Кав.ССР, 5, 1967.