

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕЖЗВЕЗДНОГО КОМПОНЕНТА ПАРАМЕТРОВ ПОЛЯРИЗАЦИИ μ Сер СТАТИСТИЧЕСКИМ ПУТЕМ

После открытия переменности поляризации света полуправильной переменной звезды μ Сер (M2Ia) многие наблюдатели, занимающиеся поляризацией света звезд, произвели продолжительные наблюдения этой звезды. В результате в настоящее время накопилось большое количество наблюдений звезды μ Сер [1—16], достаточных для статистического исследования ее собственной поляризации. Для решения этой задачи важно определение межзвездного компонента этой поляризации.

В настоящем сообщении по предложению первого автора данной работы делается попытка статистическим путем оценить значение параметров межзвездной поляризации звезды μ Сер (P_M, θ_M), а также среднее значение собственной поляризации этой звезды (P_s). С этой целью нами были использованы все поляриметрические данные звезды μ Сер, определенные в V и B цветах.

Для μ Сер имеются поляриметрические данные всего за 288 ночей, из них 169 измерений в V цвете и 119—в B. Поляриметрические данные, приведенные в работе [14], получены без светофильтра и представлены только графически, поэтому эти данные в настоящей работе не использованы.

Параметры поляризации всех наблюдений в V и B цветах в отдельности (то есть усредненные величины P и θ , паблюденные в отдельные ночи) были разделены по интервалам позиционных углов плоскости поляризации. Величина этого интервала выбрана так, чтобы она была близка к среднему значению ошибок измерения позиционного угла плоскости поляризации: $\Delta\theta = 5^\circ$.

По существующим наблюдательным данным относительно поляризации μ Сер [1—16] был составлен список, включающий интервалы позиционных углов ($\Delta\theta$), количество наблюдений в каждом интервале (n_V, n_B), среднее значение поляризации в каждом интервале позиционного угла (\bar{P}_V, \bar{P}_B), общее число наблюдений ($N = n_V + n_B$) и среднее значение поляризации, определенное следующим образом

$$\bar{P}_{V, B} = \frac{n_V \bar{P}_V + n_B \bar{P}_B}{n_V + n_B}$$

На рис. 1 приведена частота встречаемости ($N_0 = \frac{N}{288} \cdot 100$) различных значений позиционного угла плоскости поляризации θ , которая показывает, что более чем 50% наблюдений находятся в интервале $\theta_H = 20-60^\circ$, а максимальная частота встречаемости ($N = 13.5$) соответствует $\theta_H = 33^\circ$. Это можно объяснить лишь тем, что в наблюдаемой поляризации кроме собственной (с переменными параметрами поляризации) существует другой компонент поляризации с постоянными P и θ .

При наличии этого компонента плоскость наблюдаемой поляри-

зации на определенном направлении должна наблюдаться более часто и она должно быть близка к направлению плоскости поляризации постоянного компонента [4]. Очевидно, что этот компонент представляет собой межзвездную поляризацию света звезды.

Таким образом, из рис. 1 следует, что направление плоскости межзвездной поляризации возможно близко к $\theta = 33^\circ$.

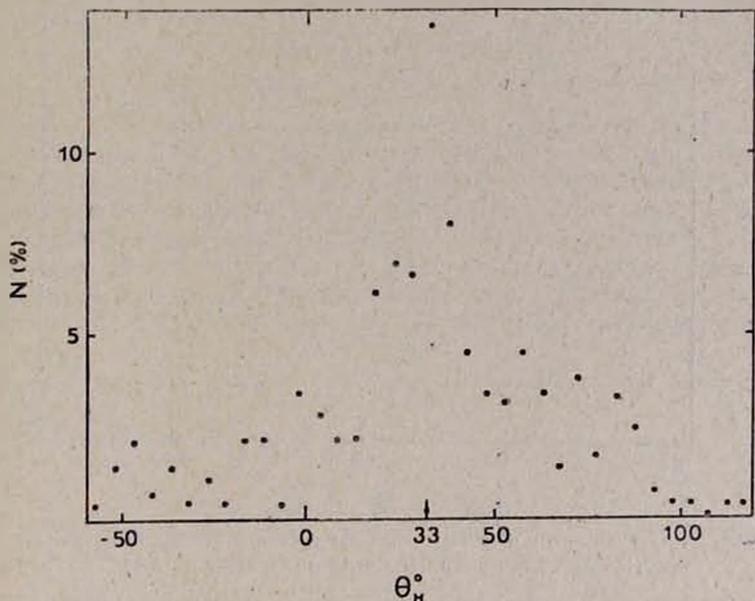


Рис. 1. Зависимость частоты встречаемости наблюдений (N_0) от плоскости наблюдаемой поляризации (θ_H)

Однако из-за кумулятивного эффекта θ может быть немного смещено от θ -межзвездного. Поэтому для более точного определения позиционного угла межзвездной поляризации мы рассмотрели зависимость $P_{V,V}$ от θ_H (рис. 2). Из рис. 2 видно, что при $\theta = 43^\circ$ наблюдаемая поляризация имеет максимальное значение. Это возможно тогда, когда направление плоскости собственной (звездной) поляризации совпадает с направлением плоскости постоянного компонента межзвездной поляризации. Следовательно, из зависимости $P_{V,V}$ от θ_H следует, что направление плоскости межзвездной поляризации равно $\theta_m = 43^\circ \pm 5^\circ$.

Как известно [4], в наблюдаемом значении поляризации переменная часть представляет собой собственную поляризацию звезды. Максимальное значение степени поляризации, которое получается при $\theta_m = 43^\circ$, можно представить как сумму собственного и межзвездного значения поляризации, т. е.

$$P_s + P_m = 2.2\% \quad (1)$$

При минимальном значении наблюдаемой поляризации, направления плоскостей собственной и межзвездной поляризации противоположны. Следовательно, имеем (рис. 2):

$$P_s - P_m = 0.2\% \quad (2)$$

Из уравнения (1) и (2) получаем:

$$P_s = 1.2\% \text{ и } P_m = 1.0\%.$$

Для оценки межзвездной поляризации для звезды μ Сер были использованы различные методы. Результаты ее определения различными авторами, в том числе настоящего определения, приведены в таблице.

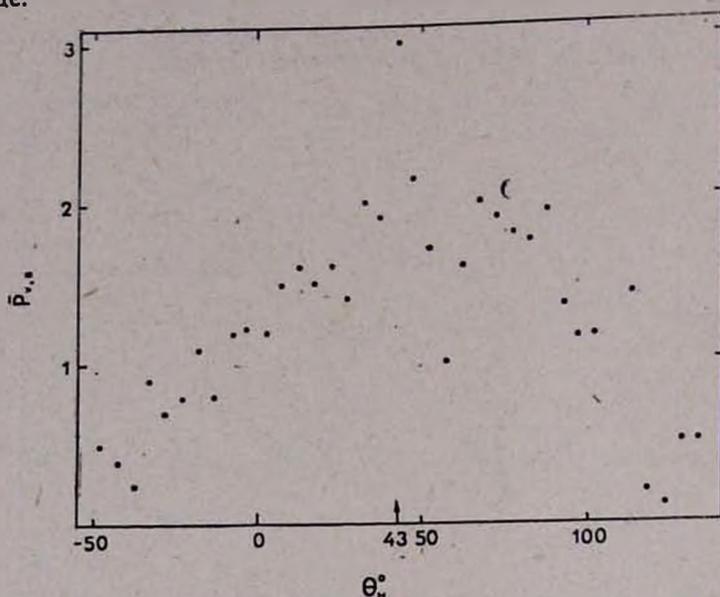


Рис. 2. Зависимость среднего значения наблюдаемой поляризации ($P_{V,B}$) от позиционного угла поляризации (θ_n)

Таблица

А в т о р ы	P, %	θ°	Лит-ра
Варданын	0.7	55	[4]
Койн и Крушевский	2.0	45	[7]
Шаховской	1.2	7.6	[6]
Фридеманн	0.8	45	[14]
Полякова	1.5	47	[10]
Варданын, Ерицян	1.0	43	

Из данных, приведенных в таблице, видно, что согласованность между значениями параметров межзвездной поляризации μ Сер, определенными различными авторами, кроме [7] ($P_m = 2\%$) и [6] ($\theta_m = 7.6^\circ$), удовлетворительна.

Применяя цифровую фильтрацию по медиане [17] на значения P_m и θ_m (см. таблицу) в отдельности, получим следующие значения параметров межзвездной поляризации:

$$(P_m)_f = 1.0; 1.2; 1.2; 1.2; 1.0; 1.0;$$

$$(\theta_m)_f = 45; 45; 45; 45; 45; 47.$$

Среднее значение этих величин равно $(P_m)_f = 1.1\%$; $(\theta_m)_f = 45^\circ$. Последнее с большой точностью ($\Delta P = 0.1\%$ $\Delta \theta = 2^\circ$) совпадает с нашими данными, полученными статистическим методом.

Поэтому, определенные нами значения параметров поляризации ($P_m=1.0\%$, $\theta_m=43^\circ$) можно считать как достоверные значения межзвездного компонента поляризации звезды μ Цефея.

Используя эти параметры межзвездной поляризации по наблюдательным данным, приведенным в работах [1—13, 15, 16], нами были определены параметры собственной поляризации света звезды μ Сер. Средние значения степени собственной поляризации света μ Сер в V и B цветах оказались равными:

$$(P_s)_V = 1.17\% \pm 0.25;$$

$$(P_s)_B = 1.64\% \pm 0.28.$$

На рис. 3, а приводится зависимость степени собственной поляризации звезды μ Сер от визуальной звездной величины (m_V) после применения цифровой фильтрации [17]. При этом величины m_V были разбиты по интервалам звездных величин шириной $\Delta m = 0^m 1$. В каждом интервале затем было вычислено среднее значение собственной поляризации. Как следует из рис. 3,а, с уменьшением блеска звезды в визуальном цвете степень собственной поляризации достигает максимального значения (при $m_V = 4^m 1$), после чего несколько уменьшается.

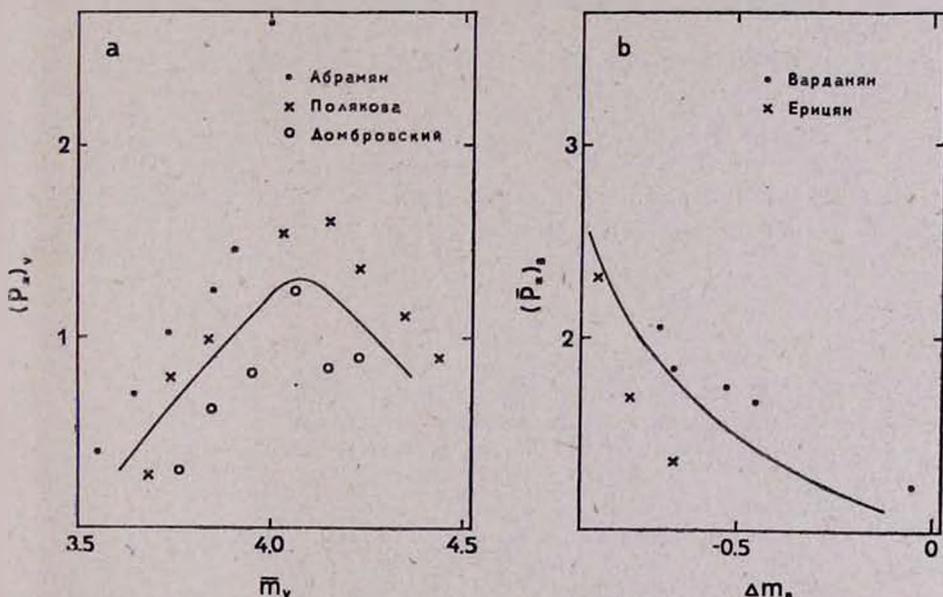


Рис. 3. Зависимость собственной поляризации от блеска звезды: а—в визуальном цвете, б—в синем цвете

На рис. 3, б приведена также зависимость степени собственной поляризации от блеска звезды по отношению к стандарту μ Сер в синем цвете (Δm_B). Эта зависимость сильно отличается от зависимости, полученной в визуальной области спектра (рис. 3, а). Это различие требует дальнейшего подтверждения, так как может быть, что при наблюдении звезды μ Сер в синем цвете она находилась вблизи минимума блеска, когда согласно рис. 3, а, следовало бы ожидать подобной зависимости.

μ Cep ԱՍՏՂԻ ԲԵՎԵՌԱՑՄԱՆ ՊԱՐԱՄԵՏՐԵՐԻ ՄԻՋԱՍՏՂԱՅԻՆ ԲԱՂԱԴԻՐԻՉԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ ՎԻՃԱԿԱԳՐԱԿԱՆ ԵՂԱՆԱԿՈՎ

Վիճակագրական եղանակով զննատվել են μ Cep աստղի լույսի միջաստղային բևեռացման պարամետրերի մեծությունները ($P_M = 1,0\%$, $\theta_M = 43^\circ$)։ Հաշվի առնելով միջաստղային բևեռացման այս մեծությունները, որոշվել են աստղի սեփական բևեռացման չափը V և B գույներում $P_V = 1,17\%$, $P_B = 1,64\%$ ։

Աշխատանքում բերված է նաև μ Cep աստղի լույսի սեփական բևեռացման կախվածությունը պայծառության փոփոխությունից։

R. A. VARDANIAN, M. H. ERITSIAN

THE STATISTICAL DETERMINATION OF THE COMPONENT OF THE INTERSTELLAR POLARIZATION OF μ CEP

The parameters of interstellar polarization of μ Cep are statistically evaluated ($P_M = 1.0\%$, $\theta_M = 43^\circ$).

The average magnitudes of the degree of polarization of μ Cep in V and B colours are $(P.)_V = 1.17\%$, $(P.)_B = 1.64\%$ determined after account of interstellar polarization. The dependence of intrinsic polarization of light of μ Cep on brightness is revealed.

ЛИТЕРАТУРА

1. К. А. Григорян, Сообщ. Бюраканской обс., 25, 45, 1958.
2. К. А. Григорян, Сообщ. Бюраканской обс., 27, 43, 1959.
3. Р. А. Варданян, Сообщ. Бюраканской обс., 37, 23, 1966.
4. Р. А. Варданян, Сообщ. Бюраканской обс., 35, 3, 1964.
5. В. А. Домбровский, Т. А. Полякова, В. А. Яковлева, АО ЛГУ, 28, 25, 1971.
6. Н. М. Шаховской, Изв. Крымской астрофиз. обс., 30, 11, 1969.
7. G. V. Coupe, S. J. and A. Kruszewski, A. J., 73, 20, 1968.
8. В. А. Домбровский, Т. А. Полякова, В. А. Яковлева, АО ЛГУ, 27, 3, 1970.
9. Е. А. Арсениевич, Сообщ. Бюраканской обс., 44, 91, 1972.
10. Т. А. Полякова, Астрофизика, 10, 53, 1974.
11. М. А. Ерицян, Астрофизика, 20, 195, 1984.
12. Г. А. Абрамян, Сообщ. Бюраканской обс., 52, 24, 1980.
13. Т. А. Полякова, Астрофизика, 21, 125, 1984.
14. G. Friedemann, Astron. Nachrichten, 293, 179, 1972.
15. Daniel P. Hayes, IBVS, 1984, 1980.
16. Daniel P. Hayes, IBVS, 2064, 1981.
17. Р. А. Варданян., М. О. Закарян, М. С. Мирзоян, Сообщ. Бюраканской обс., 52, 127, 1980.