

Е. Д. АРСЕНИЕВИЧ

ИЗМЕНЕНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИИ ИЗЛУЧЕНИЯ НЕКОТОРЫХ СВЕРХГИГАНТОВ ТИПА М

После открытия Григоряном [1] переменности поляризации μ Сер, ряд авторов [2—5] приступил к наблюдению и изучению поляризации отдельных холодных сверхгигантов.

В Бюраканской обсерватории особое внимание уделяется изучению холодных сверхгигантов, входящих в состав ассоциаций из списка В. А. Амбарцумяна [6]. Григорян [7] и Варданян [8] показали, что излучение большинства звезд этой группы обладает собственной поляризацией. Их выводы основывались на переменности наблюдаемых параметров поляризации. Выводы Григоряна о наличии собственной поляризации света звезд μ Сер, RW Сер, VV Сер и ST Сер были подтверждены различными авторами. Однако существующие данные недостаточны для более полного изучения определенных характеристик собственной поляризации, а тем самым и механизма происхождения поляризованного света. Это верно даже в случае μ Сер, для которой имеется большое количество наблюдений. Поэтому очень желательны дальнейшие поляриметрические наблюдения этих звезд.

С июня по октябрь 1969 г. нам была предоставлена возможность проводить наблюдения нескольких холодных сверхгигантов на 16" и 20" телескопах Бюраканской обсерватории.

В нашу наблюдательную программу, кроме звезд μ Сер, VV Сер, RW Сер и ST Сер, для которых существование собственной поляризации более или менее уверенно уже было установлено, входили RW Cyg и TZ Cas, поляризация которых еще не была исследована. Список звезд нашей программы, вместе с необходимыми данными, приведен в табл. 1, в которой тип переменности, период, эпоха и спектр взяты из КПЗ, интервал изменения блеска и класс светимости — из списка В. А. Амбарцумяна [6]. Все данные для звезды VV Сер взяты из работы А. Коулы [9].

Различные значения абсолютной величины M_V VV Сер указывают на разногласия в определении этой величины разными методами. Абсолютные звездные величины RW Сер и ST Сер были оценены нами на основании предположений, что: 1) обе звезды являются членами ассоциации Цефей-Ящерица, модуль расстояния которой равен 11.2 по

оценке Маркаряна [10]; 2) поглощение света A_V равно среднему поглощению звезд фона — членов ассоциации, находящихся на расстоянии менее одного градуса от этих звезд, и 3) блеск этих звезд равен средним значениям блеска звезд табл. 1.

Таблица 1

Звезда	Тип	Период (дни)	Эпоха	Спектр	Класс светимости	M_V
μ Сер	SRc 3.6—5.1	—	—	M2e	1a	—
VV Сер	EA 4.9—5.6	7430	28500	M2ep+B9	1a ?	1.4—6.9
RW Сер	Lc 6.8—7.5	—	—	M0	1a	5.8
ST Сер	Lc 7.7—8.9	—	—	M0	1b	5.0
RW Cyg	SRc 7.6—9.4	586	—	M3	1a	—
TZ Cas	Lc 9.1—9.7	—	—	M2	1b	4.0

НАБЛЮДЕНИЯ

Часть наблюдений велась на 16" телескопе в желтой и синей областях спектра в июне, августе и частично в июле 1969 г. На 20" телескопе наблюдения велась в сентябре и частично в июле. При наблюдениях на 16" телескопе был использован поляриметр, дающий возможность одновременного измерения полного светового потока звезды и его поляризованной части. В качестве приемника излучения был использован ФЭУ-64. Этот поляриметр предназначен для измерения поляризации вспыскивающих звезд во время вспышек [11].

На 20" телескопе наблюдения велась методом постоянного тока с непрерывно движущимся анализатором. Приемником излучения здесь служил фотоумножитель ЕМ1 6094. Наблюдения велась в трех областях спектра — желтой, синей и красной.

Одновременные наблюдения одних и тех же звезд на обоих телескопах указали на согласие в пределах ошибок результатов измерений. Проверка обоих поляриметров проводилась по наблюдениям стандартных звезд как нулевой поляризации, так и звезд со значительной поляризацией из списка Серковского [4].

Средняя квадратическая ошибка измерений процента поляризации σ_p на 20" телескопе определялась из наблюдений стандартных звезд. Зависимость значений σ_p от звездной величины дана на рис. 1. Прямая на рис. 1 получена методом наименьших квадратов по результатам всех наблюдений стандартных звезд. Максимальная средняя квадратическая ошибка измерения позиционного угла плоскости колебаний не превышает $\pm 5^\circ$. На 16" телескопе ошибки измерений обоих параметров поляризации имеют тот же порядок величины.

Определение параметров поляризации p и θ велось стандартными методами [12]. Осредненные значения параметров поляризации в течение ночи для всех наблюдаемых нами звезд приведены в табл. 2.

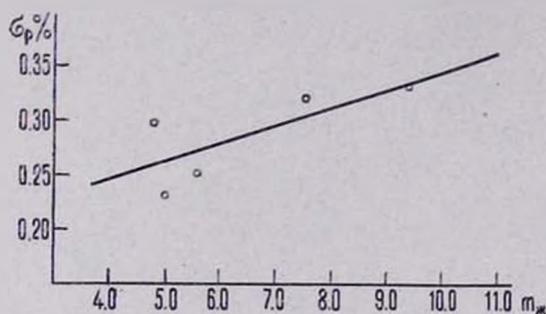


Рис. 1.
Табл. 1.

Так как при наблюдениях на 16" телескопе полный поток излучения и его поляризованная часть измерялись по различным каналам, то в этом случае особое внимание уделялось определению коэффициентов усиления каналов. Для учета возможных изменений этих коэффициентов в каждую ночь наблюдалось не менее трех стандартных звезд.

В табл. 3 даны средние значения параметров поляризации (p и θ), определенных для каждой спектральной области (в желтом, синем и красном цветах), средние квадратические ошибки измерения степени поляризации σ_p и позиционного угла плоскости преимущественных колебаний электрического вектора σ_θ в трех спектральных областях, а также величины σ_p , являющиеся средними квадратическими ошибками измерений степени поляризации стандартных звезд соответствующей звездной величины, взятых из рис. 1. Ошибка в измерении позиционного угла плоскости поляризации не превышает 5° для всех стандартных звезд независимо от их звездной величины. Поэтому тогда, когда σ_p превышало значения σ_p и σ_θ более чем на 5° , принималось, что изменяются параметры поляризации наблюдаемых звезд.

Для получения зависимости параметров поляризации от длины волны использованы усредненные значения параметров поляризации, определенных только в те ночи, когда наблюдения произведены во всех трех спектральных областях. Полученные значения степени поляризации p , выраженные в единицах степени поляризации в желтой спектральной области, приведены в табл. 4.

ID 2440	Желтая область			Синяя область			Красная область			
	р	q	п	р	q	п	р	q	п	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
μ Cep	415.58	0.8	20	11	0.4	169	12	—	—	—
	416.63	1.2	42	2	0.4	169	1	—	—	—
	449.50	1.4	15	7	1.3	9	4	—	—	—
	454.60	1.2	23	1	1.0	4	1	—	—	—
	467.44	1.4	11	2	1.1	5	1	—	—	—
	470.55	1.8	31	1	1.8	22	1	2.8	27	2
	471.58	1.3	29	2	1.8	25	2	2.1	26	2
	476.65	1.0	176	2	1.1	179	2	1.2	3	2
	478.61	1.0	178	2	1.2	176	3	1.6	20	2
	482.70	1.2	4	1	1.0	4	2	1.6	176	1
	503.47	1.1	1	7	1.4	2	12	2.1	11	8
	505.48	1.2	178	6	1.6	178	8	1.6	8	8
	510.60	1.2	176	3	1.5	177	4	1.5	1	3
VV Cep	449.57	1.6	38	2	2.0	37	1	—	—	—
	454.62	1.6	44	1	2.0	43	1	—	—	—
	467.45	1.6	42	2	1.6	45	1	—	—	—
	476.70	1.3	34	2	1.6	48	2	1.9	47	2
	478.67	1.9	41	1	1.8	36	1	2.1	32	2
RW Cep	449.59	2.4	38	1	1.9	40	1	—	—	—
	454.54	2.2	43	1	1.7	39	1	—	—	—
	457.62	2.2	36	2	1.0	30	2	—	—	—
	467.40	2.5	43	1	2.0	40	2	—	—	—
	470.58	2.3	48	2	2.2	49	2	1.7	48	1
	471.60	2.7	41	1	2.6	42	1	—	—	—
	476.66	1.7	39	1	2.3	38	2	2.5	44	2
	503.58	1.9	33	3	2.4	34	2	2.0	32	2
	505.55	1.9	32	2	1.8	40	2	2.0	42	2
	509.56	1.8	28	2	2.3	50	1	2.6	32	1
510.55	1.9	35	5	2.9	33	4	1.9	33	4	
ST Cep	503.62	3.1	44	2	3.9	42	2	3.5	44	3
	505.60	1.9	39	4	2.1	42	2	2.4	47	4
	510.60	2.8	43	4	—	—	—	—	—	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RW Cyg 383.58	1.3	153	2						
398.60	1.9	156	1						
399.65	1.3	151	1						
410.50	1.1	130	2						
416.50	1.6	122	1						
417.60	2.2	151	14	2.8	156	8	2.5	156	5
421.63				2.2	147	5	2.3	165	4
454.54	1.6	152	2						
457.59	1.6	124	6						
470.50	1.3	171	1	2.4	185	1	1.8	181	3
476.60	2.2	151	3	3.4	172	3	1.1	161	2
478.41	2.2	142	5	3.0	145	4	1.5	146	4
503.38	2.6	152	4	1.7	177	1			
505.39	1.4	148	4	2.2	161	3	1.9	150	3
506.42	1.3	155	9	1.7	171	4	2.0	165	8
TZ Cas 476.49	2.9	86	5	5.7	87	1	4.4	92	2
478.51	3.2	80	4	4.2	75	2	4.2	76	2
479.68	3.4	91	3	3.3	83	3	4.2	85	2
482.56	3.0	86	2	4.6	86	3	3.4	81	2
486.68	3.1	82	2	4.9	88	3	4.2	81	2
505.63	2.9	78	1	2.7	71	3	3.6	80	2
AR 8164 415.65	1.2	99	1	0.6	93	1			
416.65	0.4	99	2	0.4	115	1			

Таблица 3

Звезда	Желтая область						Синяя область						Красная область					
	\bar{p}	σ_p	σ_s	\bar{b}	σ_b	n	\bar{p}	σ_p	σ_s	\bar{b}	σ_b	n	\bar{p}	σ_p	σ_s	\bar{b}	σ_b	n
μ Cep	1.1	0.3	0.2	11	15	47	1.2	0.5	0.3	3	10	53	1.8	0.5	0.3	11	12	28
VV Cep	1.6	0.2	0.2	39	5	8	1.8	0.2	0.3	43	4	6	2.0	0.2	0.2	39	5	6
RW Cep	2.1	0.3	0.3	36	6	21	2.2	0.5	0.3	39	6	20	2.1	0.4	0.3	37	7	12
ST Cep	2.5	0.7	0.3	42	3	10	3.0	—	0.4	42	—	4	2.9	—	0.4	46	—	7
RW Cyg	1.7	0.5	0.41	47	13	55	2.4	0.6	0.41	64	12	22	1.9	0.5	0.4	161	12	29
TZ Cas	3.1	0.4	0.4	84	6	17	4.0	1.3	0.4	81	11	15	4.0	0.6	0.4	82	6	12

Таблица 4

Звезда	Желтая область		Синяя область		Красная область	
	p	θ	$p/p_{\text{ж}}$	θ	$p/p_{\text{к}}$	θ
μ Сер	1.00	3	1.17	2	1.50	12
VV Сер	1.00	36	1.10	44	1.35	39
RW Сер	1.00	35	1.25	40	1.08	37
ST Сер	1.00	41	1.30	42	1.26	46
RW Cyg	1.00	153	1.47	165	1.00	160
TZ Cas	1.00	84	1.29	81	1.29	82

НЕКОТОРЫЕ ВЫВОДЫ О ХАРАКТЕРИСТИКАХ ПАРАМЕТРОВ ПОЛЯРИЗАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ЗВЕЗД

μ Сер. Из значения τ_p (см. табл. 3) следует, что параметры поляризации этой звезды изменялись со временем. Изменения степени поляризации незначительны в желтой области и довольно заметны в синей и красной областях спектра. Изменения положения плоскости колебаний имели место во всех трех спектральных областях, причем максимальное изменение значений θ наблюдалось в желтой области спектра. Из табл. 4 видно, что среднее значение процента поляризации имеет минимум в желтой области. В период наблюдений блеск μ Сер в желтой области спектра был близок к минимуму и не показывал заметных изменений.

Койн и Крушевски [5] сделали анализ всех имевшихся в их распоряжении изменений μ Сер в желтой области спектра и в интегральном свете. В табл. 3 их работы приведен список всех данных разных авторов, усредненных за периоды обычно несколько меньше одного месяца. Такое усреднение параметров поляризации обосновывается, по их мнению, тем, что в интервалах нескольких дней параметры поляризации μ Сер не претерпевают значительных изменений. К этому списку нами добавлены средние значения данных Шаховского [3] и средние месячные значения данных из табл. 2 настоящей работы.

1969	\bar{p}	$\bar{\theta}$	N
VII	1.0	31	13
VIII	1.3	19	8
IX	1.3	12	10
X	1.2	178	6

Все полученные таким образом величины p и θ представлены на рис. 2. Точки, которые по времени не расходятся больше одного месяца, соединены сплошной линией. Из рисунка видно, что наблюдае-

мая поляризация света звезды μ Цефея имеет амплитуду изменений порядка 2%.

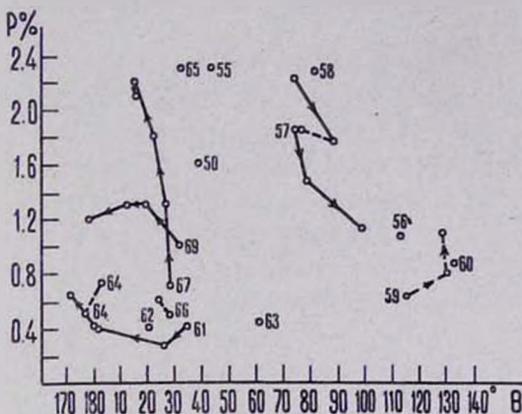


Рис. 2.

Таб. 2:

На рис. 2 выделяются четыре периода: I (1957—1958), II (1961), III (1967) и IV (1969), в течение которых проведены более продолжительные серии наблюдений. Бросается в глаза, что в периодах II, III и IV наблюдалось изменение только одного из параметров поляризации, тогда как изменение другого почти не превосходило пределов ошибок. В периодах II и IV изменялся только угол θ , а в периоде III — только степень поляризации. В отличие от вышеупомянутых периодов, период I характеризуется одновременными изменениями обоих параметров поляризации. Исходя из этого, можно предположить, что этот тип изменений параметров поляризации является промежуточным. Однако отсутствие непрерывных серий наблюдений в интервалах времени между периодами II, III и IV лишает нас возможности установить точные характеристики изменений параметров поляризации промежуточного типа.

В последнее время некоторые авторы сделали попытку определить межзвездную поляризацию в направлении звезды μ Сер с целью определения собственной поляризации этой звезды. Полученные результаты расходятся в значительной степени: p от 0.7 до 2.3%, а θ от 8° до 55° . Полученные нами новые данные о поляризации звезды μ Цефея не дают возможности сказать что-либо новое относительно рассматриваемой проблемы.

VV Сер. В 1959 г. Григорян [7] на основе своих наблюдений пришел к выводу об изменении поляризации этой звезды. Позже Шаховской [9] никаких изменений не обнаружил. Варданян [8], сравнив измерения разных авторов, сделал вывод о возможных медленных изменениях параметров поляризации этой звезды.

Во время наших наблюдений не было замечено изменений параметров поляризации, превышающих ошибки измерений (см. табл. 3). Полученные нами значения параметров поляризации согласуются с данными Хилтнера [13].

Поскольку VV Сер является затменной переменной с периодом 20.4 лет, то можно предположить, что медленные изменения поляризации, замеченные Варданием, связаны с фазой затмения. В табл. 5 приведены все известные поляриметрические данные вместе с фазой затмения. В случае большого числа наблюдений в течение года все они усреднялись. Данные табл. 5 охватывают, с некоторыми перерывами, весь период изменений блеска VV Сер. Амплитуда медленных изменений степени поляризации порядка 1%.

Таблица 5

Год наблюдений	p	θ	α	Фаза	Автор
1949	1.5	39	1	0.64	Хилтнер [13]
1954	2.0	43	10	0.85	Григорян [7]
1955	1.7	65	9	0.90	Домбровский [14] Григорян [7]
1959	0.8	64	—	0.10	Варданий [15]
1961	1.2	42	8	0.20	Шаховской [2]
1963	1.1	47	13	0.30	Варданий [8]
1964	1.0	52	16	0.35	"
1969	1.6	39	8	0.62	Арсениевич

Затмение звезды произошло в интервале времени между 1956—1957 гг. Видно (см. табл. 5), что максимальная поляризация наблюдалась перед затмением, а минимальная — после затмения, приблизительно симметрично относительно минимума яркости.

Исходя из спектральных наблюдений, Каули [9] пришел к выводу, что холодная звезда обладает большой оболочкой, охватывающей горячую звезду, и что в оболочке существуют отдельные газовые конденсации. Кроме того, в атмосфере звезды существуют также и нейтральные атомы, так что у VV Сер существуют все условия для поляризации релеевским рассеянием. Наблюдаемая зависимость степени поляризации от длины волны не подтверждает это заключение. Однако нужно учесть, что наблюдаемая картина зависимости p от θ может быть искажена влиянием межзвездной поляризации, о которой в данном случае ничего определенного сказать нельзя.

RW Сер. Григорян [7] обнаружил изменения поляризации RW Сер. Позже Шаховской [23] указал на возможность изменений, но с меньшей амплитудой, а Варданий [8] подтвердил результаты Григоряна.

Во время наших наблюдений у RW Сер не было обнаружено изменений, значительно превышающих ошибки измерений, особенно в желтой области спектра. Минимальная поляризация также была наблюде-на в желтой области.

Имеющиеся наблюдения RW Сер в желтой области спектра или в интегральном свете усреднены по годам и приведены в табл. 6. Из этих данных видно, что амплитуда изменений наблюдаемой поляризации составляет около 1%.

Таблица 6

Год наблюдений	$P_{ж}$	$\theta_{ж}$	n	$P_{ж}$	$\theta_{ж}$	Автор
1950	2.6	48	1	0.7	153	Хилтнер [16]
1954	3.3	56	19	0.6	98	Григорян [7]
1955	2.7	99	44	4.5	122	"
1961	2.8	60	14	1.0	112	Шаховской [2]
1964	2.2	56	84	1.1	131	Варданын [8]
1969	2.1	38	21	1.6	151	Арсениевич

Межзвездную поляризацию в направлении RW Сер можно определить, используя данные Хилтнера [16], по степени поляризации звезд фона, находящихся на расстоянии меньше 1° от RW Сер. Девять из десяти этих звезд имеют поляризацию между 2.9 и 3.4%, а угол плоскости поляризации находится между 46 и 58° . Модуль расстояния этих звезд находится в пределах от 11.0 до 13.7, а спектры восьми звезд ранее, чем B5 (только у одной F5). Степень поляризации десятой звезды, Ni 1115, со спектром B1re IV превышает упомянутый предел. Модуль расстояния этой звезды такого же порядка, как и у первых девяти звезд. В этой же области имеются еще две звезды, HD 211982 и HD 212183, с нулевой поляризацией, спектры которых принадлежат типам KO и B9. Расстояния этих звезд неизвестны.

На основании работы В. А. Амбарцумяна [6] можно полагать, что RW Сер является членом ассоциации Цфефей—Ящерица. Согласно Маркаряну [10], модуль расстояния этой ассоциации равен 11.2. Исходя из изложенного, можно предположить, что десять звезд, имеющих заметную поляризацию, находятся в области ассоциации. Звезды с нулевой поляризацией, вероятно, находятся вне пределов ассоциации и поэтому не были учтены при определении межзвездной поляризации в направлении RW Сер. По данным поляризации первых десяти звезд получены следующие средние значения параметров межзвездной поляризации: $p = 3.2\%$, $\theta = 51^\circ$. Принимая во внимание, что параметры поляризации десяти звезд, девять из которых, вероятно, являются членами ассоциации, значительно не различаются, полученное среднее

значение межзвездной поляризации можно принять в качестве вероятного значения межзвездной поляризации в направлении RW Сер.

Учитывая определенное таким образом значение межзвездной поляризации, можно определить собственную поляризацию звезды RW Сер. Полученные результаты приведены в последних двух столбцах табл. 6.

Следует отметить, что у RW Сер степень поляризации имеет минимум в желтой области спектра.

ST Сер. Первые данные, свидетельствующие об изменении поляризации звезды ST Сер, были опубликованы Григоряном [7]. Изменения параметров поляризации были подтверждены затем Варданием [8], который к тому же заметил, что изменения происходят синфазно во всех фильтрах.

Полученные нами результаты указывают, что у этой звезды в период наблюдений изменялась в основном степень поляризации (амплитуда изменения около 1.2%), тогда как изменения направления плоскости колебаний не превосходили ошибок измерений. Как и у большинства звезд нашей программы, минимум поляризации и в этом случае наблюдается в визуальной области. На основании значения λ можно заключить, что изменение степени поляризации больше в синей области спектра. Однако из-за малого числа наблюдений этот вывод нуждается в подтверждении.

Во втором и третьем столбцах табл. 7 приведены средние годовые значения наблюдаемых параметров поляризации ST Сер. в желтой области спектра и в интегральном свете. Из таблицы видно, что степень поляризации ST Сер изменяется в пределах $1.1-3.4\%$, что превышает амплитуду изменений степени поляризации μ Сер.

Таблица 7

Год наблюдений	$P_{\text{ж}}$	$\theta_{\text{ж}}$		$P_{\text{ж}}$	$\theta_{\text{ж}}$	Автор
1950	1.5	44	1	0.9	159	Хилтнер [13]
1952	1.1	58	1	1.1	138	Домбровский [14]
1954	3.4	68	7	2.0	89	Григорян [7]
1955	3.3	72	18	2.0	93	"
1954	2.1	62	91	0.7	107	Варданий [8]
1959	2.5	42	10	1.0	14	Арсениевич

Средние значения параметров межзвездной поляризации в направлении ST Сер, определенные с помощью пяти звезд, находящихся на расстоянии меньше 0.5 от ST Сер, оказались равными $p = 2.2\%$ и $\theta = 59^\circ$.

В последних двух столбцах табл. 7 приведены средние годовые значения собственной поляризации ST Cer, вычисленные из данных второго и третьего столбцов той же таблицы, и принятого значения межзвездной поляризации.

RW Cyg. Поляриметрические наблюдения этой звезды до сих пор не проводились, хотя и она, вместе с предыдущими, находится в списке В. А. Амбарцумяна [6].

Как видно из табл. 3, в период наших наблюдений изменения степени поляризации этой звезды во всех трех спектральных областях лишь незначительно превосходят ошибки измерений, тогда как изменения плоскости колебаний в два раза превышают ошибки измерения в случае стандартных звезд ($\pm 5^\circ$). Следовательно, в наблюдаемый период происходили только некоторые изменения величины θ .

Зависимость поляризации от длины волны показывает острый максимум в синей области спектра. Во время наших наблюдений блеск звезды в визуальной области вырос на 0.3 величины.

Межзвездную поляризацию *RWCyg* нельзя определить по звездам фона, поскольку в значениях параметров поляризации звезд фона на расстоянии меньше $1''$ от звезды имеется значительный разброс, значения p находятся между 0.7 и 4.0%, а θ — между 158 и 68° .

Вместе со звездой *RWCyg* наблюдалась и звезда BD + 39°4197, находящаяся на расстоянии 0.6 от нее, степень поляризации которой не зависит от длины волны. К сожалению, полученные результаты не могут быть полноценно использованы при определении собственной поляризации *RWCyg*, так как модуль расстояния этой звезды неизвестен.

Из изложенного следует, что пока имеются только два факта, указывающих с некоторой вероятностью на наличие собственной поляризации *RWCyg*: колебания угла θ и вид зависимости поляризации от длины волны.

TZ Cas. Эта звезда наблюдалась только один раз Хилтнером [13]. Наблюдения, имеющие целью обнаружение собственной поляризации звезды, до сих пор не проводились. Результаты наших наблюдений приведены в табл. 2, из которой видно, что значительные изменения степени и угла поляризации наблюдаются только в синей области спектра; в красной области имеются только незначительные изменения степени поляризации, а в желтой области никаких изменений не было замечено.

Степень поляризации у этой звезды минимальна в желтой области.

Блеск звезды в желтой области спектра был постоянен, но в синей области он убывал с течением времени. Амплитуда изменения блеска в синей области спектра достигала приблизительно 0.3 звездной

величины. Вместе с TZ Cas наблюдались и две звезды фона, Ni 223987 и BD-60°2631, на расстоянии, меньшем 0.6 от TZ Cas. Средние значения параметров поляризации этих звезд в желтой и синей областях спектра составляли: $p_{\text{ж}} = 2.8\%$, $\theta_{\text{ж}} = 71^\circ$; $p_{\text{с}} = 3.1\%$, $\theta_{\text{с}} = 72^\circ$; для первой звезды и $p_{\text{ж}} = 2.8\%$, $\theta_{\text{ж}} = 74^\circ$; $p_{\text{с}} = 2.6\%$, $\theta_{\text{с}} = 76^\circ$ для второй. Из этих результатов видно, что в синей области имеется большая разница между степенями поляризации TZ Cas и звезд фона, тогда как в желтой области спектра степени поляризации для всех звезд почти совпадают.

Исходя из этих фактов, можно заключить, что у звезды TZ Cas только в синей области спектра возможно существует заметная собственная поляризация.

Из результатов настоящей работы можно сделать следующие выводы:

1. Все исследованные нами холодные сверхгиганты в большей или меньшей степени имеют собственную поляризацию.

2. У всех звезд минимальная поляризация наблюдается в желтой области спектра.

3. Максимальное изменение наблюдаемой поляризации в желтой области спектра ни в одном случае не превышает 2.3% .

Сентябрь 1971 г.

Ե. Դ. ԱՐՍԵՆԻԵՎԻՉ

ՄԻ ՔԱՆԻ ՏՈՊԻ ԳԵՐԶՍԿԱ ԱՍՏՂԵՐԻ ԲԵՎԵՌԱՅՄԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Աշխատանքում բերվում են մի խումբ սառը գերհսկա աստղերի (μ Cep, RW Cep, VV Cep, ST Cep, RW Cyg, TZ Cas) բեվեռաչափական դիտումների արդյունքները: Ցույց է տրվում, որ այդ աստղերը հիմնականում ունեն սեփական բևեռացում: Մինիմալ բևեռացումը դիտվում է սպեկտրի դեղին մասում: Երկու աստղերի համար (RW Cep և ST Cep) գնահատվել է նաև միջաստղային բևեռացման չափը:

E. D. ARSENEVICH

THE LIGHT POLARIZATION CHANGES OF SOME M TYPE SUPERGIANT STARS

S u m m a r y

The results of polarimetric observations of some cold supergiant stars (μ Cep, VV Cep, RW Cep, ST Cep, RW Cyg and TZ Cas) are

given. It is shown, that in the main all these stars have an intrinsic polarization. The minimum degree of polarization is in the yellow part of spectrum. For two of these stars (RW Cep and ST Cep) the degree of interstellar polarisation is estimated as well.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *К. А. Григорян*, Сообщения Бюраканской обсерватории, 25, 45, 1958.
2. *А. М. Шаховской*, Астрон. ж., 40, 1055, 1963.
3. *А. М. Шаховской*, Изв. КрАО. 39, 11, 1969.
4. *К. Serkovski*, Lowell Obs. Bull., 5, 1965.
5. *G. V. Соуп and А. Kruszewski*, A. J., 73, 1, 20, 1968.
6. *В. А. Амбарцумян*, ДАН Арм.ССР, 16, 73, 1953.
7. *К. А. Григорян*, Сообщения Бюраканской обсерватории, 27, 55, 1959.
8. *Р. А. Вардинян*, Сообщения Бюраканской обсерватории, 35, 3, 1966.
9. *А. Cowley*, PASP, 81, 481, 297, 1969.
10. *Б. Е. Маркарян*, ДАН Арм.ССР.
11. *М. А. Ерицян*, Сообщения Бюраканской обсерватории, 44, 33, 1971.
12. *К. А. Григорян*, Сообщения Бюраканской обсерватории, 22, 49, 1957.
13. *W. A. Hiltner*, Ap. J., 114, 241, 1951.
14. *В. А. Домбровский*, Вестник ЛГУ, 1, 1, 1958.
15. *Р. А. Варданян*, Сообщения Бюраканской обсерватории, 35, 23, 1964.
16. *W. A. Hiltner*, Ap. J. Suppl. No. 24, 1956.