

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ИЗБЫТКОВ ЦВЕТА ГАЛАКТИЧЕСКИХ ЦЕФЕИД

Г. С. Бадалян

§ 1. КАТАЛОГ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЦВЕТА 167 ГАЛАКТИЧЕСКИХ ЦЕФЕИД

С целью определения избирательного поглощения в плоскости Галактики в Бюракане за последние годы было проведено фотографическое наблюдение 167 цефеид в фотографических и фотовизуальных лучах. Определение избирательного, а отсюда и общего поглощения в Галактике посредством наблюдения покраснения цефеид представляет интерес благодаря тому, что цефеиды распределены в низких галактических широтах, где поглощающая материя сравнительно плотна и вместе с тем распределена неравномерно.

Определение поглощения с помощью цефеид имеет и то преимущество, что последние, обладая высокой светимостью, доступны для наблюдений на больших расстояниях.

Мы не будем останавливаться здесь на методике наблюдений и обработки, которые были нами подробно изложены в предыдущих работах [1, 2].

Данные о 125 цефеидах из 167, приведенных в настоящей работе, были опубликованы нами в предыдущих работах [1, 2, 3, 4]. Часть наблюдений сделана на 5" двойном астрографе с объективами „Эрностар“, а часть — на 6" астрографе, фокусное расстояние которого равно одному метру.

Вычисления показывают, что система показателей цвета, определенная нами, незначительно отличается от интернациональной системы. Соотношение между ними следующее:

$$CI_{int} = -0.027 + 1.092 CI, \quad (1)$$

Зависимость между наблюдаемыми показателями цвета и логарифмами периодов галактических цефеид дана на рис. 1, где на оси ординат отложены наблюдаемые показатели цвета, а на оси абсцисс — логарифмы периодов. Наблюдаемый показатель цвета в среднем возрастает с возрастанием логарифма периода.

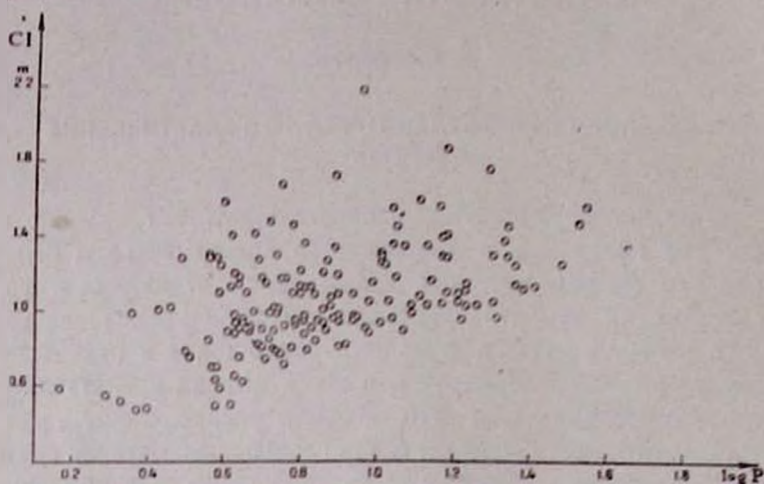


Рис. 1. Соотношение между наблюдаемыми показателями цвета и логарифмом периода галактических цефеид.

Большое значение имеет точное определение величины нормального показателя цвета, что связано с некоторыми трудностями. В наших предыдущих работах подробно изложены методы определения нормальных показателей цвета цефеид. В настоящей статье мы приведем лишь краткое описание примененного нами метода определения нормальных показателей цвета.

Для определения нормальных показателей цвета нами были использованы данные, относящиеся к цефеидам, цвет которых претерпевает сравнительно малое поглощение. На основании данных о 20 таких цефеидах составлены две системы условных уравнений [23], которые решены методом наименьших квадратов:

$$CI = a + b \log P + c p. \quad (2)$$

$$CI_1 = a_1 + b_1 Sp + c_1 p. \quad (3)$$

где сумма первых двух членов правой части представляет собой нормальный показатель цвета:

$$CI_0 = a + b \log P, \quad (4)$$

$$CI'_0 = a_1 + b_1 Sp. \quad (5)$$

Величина p определена согласно П. П. Паренаго [5].
Оказалось, что

$$a = 0^m 161 \pm 0^m 036,$$

$$b = 0^m 507 \pm 0^m 005.$$

Разница между нормальными показателями цвета, полученными по периодам и по спектральным типам, незначительна. Мы нашли целесообразным использовать зависимость нормальных показателей цвета от периода. При этом мы исходили из следующих двух соображений: а) периоды галактических цефеид определены с большей точностью, чем их спектральные типы; в) спектральные типы многих цефеид, в особенности слабых, неизвестны.

Полученные результаты для 167 галактических цефеид приведены в таблице 1, где в первом столбце даны названия цефеид, во втором и третьем столбце — галактические долготы и широты, в четвертом столбце даются логарифмы периодов, в пятом столбце — фотографические звездные величины, приведенные к медианной фазе, в шестом столбце — наблюдаемые показатели цвета, также приведенные к медианной фазе, в седьмом столбце — избирательное поглощение, в восьмом — истинные расстояния, и в девятом — число наблюдений. При составлении этой таблицы использован „Общий каталог переменных звезд“ Б. В. Кукаркина и П. П. Паренаго и дополнения к каталогу.

Для некоторых из цефеид, приведенных в таблице, показатели цвета отличаются от опубликованных нами ранее, так как нами были произведены новые определения.

Между медианными фотографическими звездными величинами исследуемых цефеид, определенными из наших наблюдений, и звездными величинами для тех же цефеид, приведенными в „Общем каталоге переменных звезд“, за исключением некоторых цефеид, имеется хорошее согласие.

Таблица 1

№№	Цефеиды	l	b	$\log P$	m_{pg}	CI	CE	r	n
1	V ₁₃₀ Aql	1 ^m .9	- 3 ^m .6	0.86	11 ^m .05	1 ^m .19	0 ^m .59	1550	3
2	SZ Aql	3.3	- 3.8	1.23	10.10	1.11	0.33	2420	3
3	TT Aql	3.7	- 4.6	1.14	9.35	1.15	0.41	1340	3
4	FN Aql	6.3	- 4.5	0.98	9.66	1.04	0.33	1430	3
5	BN Oph	7.5	+ 11.9	1.04	11.95	1.24	0.65	2670	3
6	BB Her	11.0	+ 5.4	0.88	10.35	1.06	0.45	1500	3
7	FM Aql	12.0	- 0.5	0.79	9.85	0.92	0.37	1390	3
8	BL Her	12.6	+ 18.2	0.62	10.08	0.50	0.03	2680	3
9	AP Her	14.7	+ 6.1	1.02	11.35	1.23	0.55	2290	3
10	FF Aql	16.8	+ 5.1	0.65	6.15	0.73	0.24	270	3
11	KL Aql	22.8	- 8.8	0.78	11.47	1.44	0.88	960	3
12	S Sge	23.0	- 7.3	0.92	6.57	0.81	0.18	500	3
13	U Vul	23.8	- 1.5	0.90	8.15	0.94	0.31	770	3
14	CN Lyr	25.5	+ 13.5	0.37	11.25	0.47	0.12	3000	2
15	CC Lyr	27.9	+ 15.3	1.38	13.01	1.11	0.25	12500	3
16	BR Vul	28.0	- 1.8	0.72	12.15	0.98	0.45	3120	2
17	AL Lyr	28.2	+ 6.2	1.11	13.19	1.07	0.35	8710	4
18	SU Cyg	31.4	+ 1.5	0.58	7.27	0.50	0.04	700	3
19	X Vul	31.5	- 2.4	0.80	9.91	1.08	0.51	1050	3
20	SV Vul	31.7	- 0.8	1.65	8.33	1.33	0.33	1540	3
21	GH Cyg	34.2	- 1.1	0.89	11.10	0.95	0.34	2810	3
22	EZ Cyg	34.8	- 0.4	1.07	11.45	1.33	0.63	2030	4
23	IY Cyg	35.8	+ 0.8	1.34	14.93	1.43	0.59	14300	3
24	CD Cyg	38.7	+ 0.6	1.23	9.77	1.13	0.35	2100	3
25	MW Cyg	38.7	- 1.6	0.78	10.85	0.80	0.25	2760	4
26	T Vul	40.1	- 11.1	0.65	6.29	0.62	0.13	390	3
27	V ₄₀₂ Cyg	41.8	+ 1.4	0.64	10.58	1.13	0.65	930	3
28	DT Cyg	44 ^m .5	- 11.6	0.40	6.36	0.48	0.13	320	4
29	X Cyg	44.7	- 5.1	1.21	7.64	1.08	0.31	600	3
30	V ₄₂₅ Cyg	45.3	+ 1.5	1.05	12.45	1.43	0.74	2570	4
31	KX Cyg	46.3	+ 0.9	1.30	13.31	0.94	0.12	17600	4
32	V ₃₅₆ Cyg	46.6	+ 3.1	1.52	13.68	1.45	0.52	6700	3
33	VX Cyg	50.2	- 4.2	1.30	10.82	1.28	0.46	2720	3
34	VY Cyg	50.7	- 5.3	0.89	10.82	1.32	0.71	1120	4
35	TX Cyg	52.1	- 2.9	1.17	10.51	1.33	0.63	1470	3

№№	Цефеиды	l	b	$\log P$	m_{pg}	CI	CE	r	n
36	SZ Cyg	52°.1	+ 3.3	1.18	10 ^m .15	1 ^m .09	0 ^m .33	2380	4
37	BZ Cyg	52.5	+ 0.8	1.01	11.31	1.27	0.60	1980	3
38	V ₃₈₆ Cyg	53.3	— 5.5	0.71	10.30	1.36	0.84	580	4
39	V ₃₄₇ Cyg	53.7	+ 0.6	0.94	14.09	0.94	0.20	15600	3
40	V ₅₂₀ Cyg	55.2	+ 1.0	0.64	12.51	0.90	0.26	5130	4
41	BG Lac	60.9	— 9.7	0.73	9.62	0.79	0.25	1500	4
42	Y Lac	66.5	— 4.3	0.64	9.91	0.75	0.26	1550	4
43	AK Cep	72.7	+ 0.2	0.86	12.35	1.00	0.40	4290	4
44	Z Lac	73.5	— 1.7	1.01	9.41	0.95	0.26	1730	4
45	RR Lac	73.4	— 2.1	0.81	9.57	0.94	0.18	1810	4
46	V Lac	74.2	— 2.6	0.70	9.75	0.89	0.37	1210	3
47	X Lac	74.2	— 2.6	0.74	9.19	0.98	0.44	830	5
48	SW Cas	77.4	— 1.6	0.74	10.52	0.78	0.24	2330	5
49	CH Cas	80.6	+ 1.7	1.18	12.45	1.85	1.09	1370	5
50	DT Cas	80.9	— 2.0	0.68	13.96	0.99	0.48	6490	3
51	CS Cas	81.3	—10.3	1.17	13.42	1.27	0.52	7110	4
52	CY Cas	81.5	+ 2.7	1.16	12.95	1.54	0.79	3210	5
53	DW Cas	81.5	— 2.1	0.68	12.99	1.40	0.88	1780	3
54	RS Cas	82.1	+ 0.9	0.80	11.23	1.12	0.55	1770	4
55	CZ Cas	82.4	+ 0.8	0.75	12.93	1.16	0.62	3190	3
56	RY Cas	83.1	— 3.1	1.09	10.78	0.92	0.21	3800	5
57	CD Cas	83.2	+ 1.2	0.89	12.14	1.70	1.09	930	3
58	CF Cas	84.3	— 0.8	0.69	11.75	0.81	0.30	3470	3
59	DD Cas	84.4	+ 0.7	0.99	10.78	1.14	0.48	1960	3
60	CG Cas	84.6	— 1.1	0.64	11.45	1.17	0.68	1290	2
61	FM Cas	85.5	— 6.0	0.76	9.95	1.16	0.61	820	4
62	BD Cas	85.7	— 0.8	0.56	12.48	1.27	0.82	1450	3
63	SY Cas	86.0	— 3.9	0.61	10.97	0.88	0.41	1790	5
64	BF Cas	86.2	— 1.3	0.56	13.45	1.28	0.84	2180	3
65	TU Cas	86.9	—10.2	0.33	8.30	0.52	0.19	658	3
66	CT Cas	87.1	+ 0.8	0.58	13.92	1.27	0.81	3030	3
67	AS Cas	87.8	+ 1.8	0.17	12.69	0.59	0.34	3150	5
68	DL Cas	88.0	— 2.3	0.90	10.35	1.18	0.56	1250	3
69	AP Cas	88.6	+ 1.4	0.84	12.48	1.08	0.49	3700	5
70	FW Cas	88.9	— 0.3	0.79	13.43	0.94	0.38	6920	2

№№	Пифагоры	l	b	$\log P$	m_{pg}	Cl	CE	r	n
71	BI Cas	89.7	+ 0.1	0.49	13 ^m 25	1 ^m 27	0 ^m 86	1780	3
72	XY Cas	90.5	- 2.4	0.65	10.05	0.94	0.45	1120	3
73	VW Cas	92.3	- 0.7	0.78	11.15	1.08	0.52	1790	3
74	BP Cas	93.0	+ 3.2	0.80	12.55	1.20	0.64	2090	3
75	UZ Cas	93.2	- 1.1	0.63	11.13	0.65	0.17	3270	3
76	AW Cas	93.6	- 0.7	0.63	13.31	1.19	0.71	2830	4
77	BV Cas	95.1	+ 0.2	0.73	13.45	1.00	0.47	550	4
78	AY Cas	95.6	+ 3.1	0.46	12.15	1.01	0.62	1740	3
79	RW Cas	96.8	- 4.1	1.17	10.14	1.03	0.28	2610	4
80	BY Cas	97.3	- 0.2	0.71	11.38	0.75	0.33	2350	3
81	IO Cas	97.7	- 2.2	0.75	13.35	1.65	1.03	2040	3
82	VV Cas	98.1	- 1.6	0.79	11.40	0.94	0.38	2720	3
83	VX Per	100.6	- 2.4	1.03	10.36	1.04	0.51	1570	4
84	GL Cas	100.7	- 1.5	0.60	13.45	1.57	1.11	1260	4
85	SU Cas	101.0	+ 9.0	0.29	6.65	0.55	0.24	270	2
86	UX Per	101.8	- 2.5	0.66	11.75	1.09	0.59	16.0	3
87	GM Cas	101.7	+ 0.3	0.78	13.79	1.08	0.50	6280	2
88	VY Per	102.8	- 1.1	0.74	11.33	1.28	0.74	1160	3
89	UY Per	103.6	- 0.7	0.73	11.57	0.88	0.35	2060	3
90	RW Com	112.5	+ 4.6	1.22	9.91	0.95	0.17	3100	3
91	TV Com	112.6	+ 7.0	0.72	12.63	1.4	0.93	1410	3
92	RX Com	113.7	+ 5.6	0.90	8.65	0.97	0.45	720	3
93	AS Per	121.8	+ 0.2	0.70	10.79	1.17	0.65	1070	3
94	BM Per	123.3	+ 1.0	1.36	11.94	1.23	0.38	5680	3
95	BK Aur	126.7	+ 7.0	0.90	10.24	1.06	0.46	1470	3
96	SX Per	126.7	- 5.2	0.63	11.75	0.93	0.45	2100	3
97	SV Per	131.1	- 1.0	1.05	9.61	1.17	0.48	1200	3
98	SY Aur	132.4	+ 3.4	1.01	10.03	0.9	0.26	2310	3
99	AN Aur	132.6	+ 0.1	1.01	11.45	1.24	0.23	4610	2
100	RX Aur	133.5	- 0.1	1.07	8.23	0.89	0.19	1200	3
101	Y Aur	134.4	+ 5.6	0.59	9.89	0.59	0.13	1930	3
102	AW Per	134.4	- 4.1	0.81	8.36	0.87	0.30	500	3
103	YZ Aur	135.0	+ 2.2	1.26	10.79	1.02	0.22	4330	3
104	AO Aur	145.3	+ 3.4	0.83	11.33	0.90	0.32	3090	3
105	SZ Tau	147.4	- 17.4	0.50	7.31	0.78	0.37	330	3

№№	Цефеиды	l	b	$\log P$	mpg	CI	CE	r	n
106	RT Aur	150.8	+10.8	0.57	6.09	0.70	0.23	270	3
107	RZ Gem	155.4	+ 1.4	0.74	10.65	1.00	0.46	1550	3
108	AD Gem	160.9	+ 9.1	0.53	10.35	0.63	0.18	2130	3
109	CR Ori	163.6	- 2.3	0.69	13.15	1.26	0.73	2660	2
110	RS Ori	164.3	+ 1.8	0.88	9.62	1.01	0.40	1220	2
111	W Gem	165.1	+ 4.8	0.90	7.08	0.80	0.18	620	3
112	CS Ori	165.7	+ 3.0	0.59	11.65	1.09	0.63	1510	3
113	BB Gem	167.0	+ 3.8	0.36	11.83	0.98	0.64	1320	3
114	T Mon	171.3	- 1.1	1.43	7.18	1.00	0.11	1190	2
115	SV Mon	171.4	- 2.2	1.18	9.35	1.27	0.51	1120	2
116	CV Mon	176.3	- 0.3	0.75	10.27	0.73	0.20	2280	2
117	TZ Mon	181.7	+ 2.7	0.87	11.60	0.89	0.29	3870	2
118	TX Mon	181.8	+ 0.5	0.94	11.60	0.96	0.32	3860	4
119	SZ Mon	181.8	+ 0.8	1.21	10.17	1.04	0.27	2790	4
120	AC Mon	189.5	- 0.5	0.90	10.21	0.80	0.18	2630	4
121	RY CMa	193.2	+ 1.6	0.67	9.48	0.91	0.41	950	4
122	TV CMa	194.9	- 1.0	0.67	11.75	0.89	0.39	2820	4
123	SW CMa	196.8	+ 1.4	0.84	9.41	0.83	0.24	1530	3
124	RZ CMa	198.8	+ 0.2	0.63	10.06	0.87	0.39	1250	3
125	RW CMa	199.7	- 2.6	0.76	11.93	0.71	0.16	5370	3
126	VW Pup	203.1	+ 0.6	0.63	11.82	0.97	0.49	2280	2
127	X Pup	203.8	+ 0.4	1.41	9.39	1.12	0.24	2480	2
128	WW Pup	205.1	+ 2.4	0.74	11.12	0.79	0.26	2940	2
129	SS CMa	206.9	- 3.0	1.09	10.66	1.02	0.31	2900	2
130	WX Pup	209.0	- 0.2	0.95	10.86	0.96	0.32	2770	2
131	WY Pup	209.5	+ 4.0	0.72	11.58	0.84	0.31	3220	2
132	WZ Pup	209.6	+ 4.4	0.70	11.74	0.80	0.28	3630	2
133	AD Pup	209.6	+ 1.1	1.13	11.35	1.02	0.29	4310	2
134	VZ Pup	211.1	- 2.2	1.36	11.38	1.13	0.28	5420	2
135	BM Pup	212.2	+ 0.1	0.86	11.39	0.93	0.33	3190	2
136	AQ Pup	219.9	+ 1.1	1.48	9.37	1.24	0.34	2110	2
137	V ₄₀₂ Sco	322.4	- 1.2	0.66	8.63	0.70	0.20	990	2
138	RY Sco	324.2	- 4.8	1.31	9.88	0.96	0.14	3520	2
139	V ₅₀₀ Sco	326.7	- 2.7	0.97	9.90	0.90	0.25	2090	3
140	AP Sgr	335.8	- 2.9	0.71	8.25	1.13	0.61	370	3

№№	Цефеиды	t	b	$\log P$	m_{pg}	CI	CE	r	n
141	VY Sgr	337.8	- 2.5	1.13	12.16	1.34	0.16	3160	3
142	WZ Sgr	339.8	- 2.8	1.34	9.42	1.28	0.44	1550	3
143	Y Sgr	340.5	- 3.6	0.76	6.40	0.71	0.16	420	3
144	AY Sgr	341.0	- 3.9	0.82	10.88	0.79	0.21	3130	3
145	V _{rev} Sgr	341.4	- 9.4	0.71	8.23	0.74	0.22	830	3
146	U Sgr	341.4	- 5.9	0.83	8.22	1.12	0.54	400	3
147	BB Sgr	342.3	-10.5	0.82	8.22	1.11	0.53	470	3
148	XX Sgr	342.7	- 3.4	0.81	9.91	0.96	0.39	1360	3
149	YZ Sgr	345.0	- 8.5	0.98	8.33	0.88	0.22	1050	3
150	X Sct	346.7	- 3.1	0.62	10.74	1.12	0.64	1600	4
151	UZ Sct	346.9	- 3.0	0.62	13.55	1.39	0.80	2600	4
152	Y Oph	348.3	+ 8.6	1.23	7.55	1.10	0.32	760	2
153	CO Sct	349.2	- 4.6	1.33	14.31	1.36	0.58	10820	3
154	Y Sct	351.7	- 2.3	1.01	11.20	1.30	0.63	1760	4
155	SS Sct	352.9	- 3.3	0.56	9.09	0.84	0.40	740	4
156	CK Sct	354.0	- 1.9	0.87	11.79	1.25	0.65	1970	3
157	Z Sct	354.5	- 2.2	1.11	10.85	1.57	0.85	1030	4
158	CM Sct	354.9	- 1.9	0.59	11.95	1.23	0.75	1340	3
159	AN Sct	355.6	- 4.6	1.54	14.50	1.54	0.52	16100	4
160	TY Sct	355.7	- 1.4	1.04	12.19	1.53	0.84	1830	4
161	RU Sct	355.9	- 1.2	1.29	11.32	1.74	0.92	1280	4
162	BW Sct	355.9	- 2.7	0.58	13.05	0.70	0.35	4090	4
163	CZ Sct	356.3	- 5.5	1.18	14.85	1.39	0.73	8870	4
164	BX Sct	356.6	- 3.2	0.81	13.82	1.32	0.75	3840	4
165	CN Sct	354.9	- 1.9	0.96	13.35	2.15	1.15	1340	4
166	PZ Aql	358.5	- 4.2	0.94	12.91	1.08	0.44	5550	3
167	U Aql	358.7	-13.1	0.85	7.11	0.91	0.35	420	3

Значительная разница звездных величин для некоторых цефеид, вероятно, связана с разницей систем. Также имеется хорошее согласие между показателями цвета, определенными Эггеном [6] электрофотометрическим методом и полученными нами фотографическим методом: в большинстве случаев расхождение наблюдаемых показателей цвета не превышает 0^m 05. Более подробно это сравнение изложено в другой работе автора [7].

§ 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ПОГЛОЩЕНИЯ В ГАЛАКТИКЕ ПОСРЕДСТВОМ ЦЕФЕИД

Из рассмотрения избирательного поглощения, полученного посредством галактических цефеид, видно, что в некоторых направлениях в плоскости Галактики цефеиды показывают значительное покраснение, как, например, в области темных облаков созвездий Щита, Лебеда, Стрельца и Кассиопеи.

В направлении центра Галактики значения избирательного поглощения, полученные по отдельным цефеидам, довольно велики и сильно отличаются друг от друга, а по направлению антицентра Галактики эти величины малы и почти одинакового порядка. Это обстоятельство подтверждает, что поглощающая материя в направлении центра галактики должна иметь более сложное и неоднородное распределение. Стеббинс, Хаффер и Уитфорд [8], исследуя фотоэлектрическими методами В-звезды, и Поппер [90], исследуя фотографическим способом более слабые В-звезды, имеющие такое же видимое распределение по отношению к плоскости Галактики, как и цефеиды, получили по направлению центра Галактики значительное покраснение.

Из полученных нами результатов видно, что часто даже для цефеид, расположенных в некоторой небольшой области неба, избирательное поглощение получается довольно различным. Более однородные результаты получаются для направлений созвездия Возничего, Единорога, Большого Пса и Кормы.

Рассмотрим подробнее избирательное поглощение в тех областях, которые представляют особый интерес. Интересны результаты, касающиеся избирательного поглощения, определенного посредством наблюдения цефеид в области Лебеда. В этой области одна часть цефеид проектируется на яркий участок Млечного Пути, другая — на темный.

Избирательное поглощение, полученное посредством цефеид, расположенных в направлении темной области, сравнительно велико, несмотря на то, что эти цефеиды X Vul, EZ, УУ, ТХ, ВЗ и V_{386} Cyg более близки. Для этих цефеид из-

бирательное поглощение соответственно равно 0^m51 , 0^m69 , 0^m71 , 0^m63 , 0^m80 и 0^m84 . В направлении же яркой области поглощение получилось малым, хотя в этом случае цефеиды КХ, V_{347} и V_{530} Суг находятся на большом расстоянии. Избирательное поглощение для них соответственно равно: 0^m12 , 0^m20 и 0^m26 .

Последнее подтверждает мнение Орта и Остерхофа [10] о том, что в той же яркой области ($l=30^\circ-45^\circ$ и $b=0^\circ-+13^\circ$) по направлению некоторых отдаленных цефеид поглощение света должно быть мало.

Затем необходимо отметить тот факт, что поглощение, полученное для некоторых (но не для всех) цефеид, расположенных в разных направлениях плоскости Галактики на расстояниях, не превышающих 500 парсеков, оказалось невелико.

Из данных, приведенных в таблице 2, видно, что из близких цефеид особенно сильное покраснение показывают цефеиды по направлению созвездия Стрельца.

Таблица 2

Цефеиды	l	b	CE	A	r
IF Aql	16°.8	+ 5°.1	0^m24	1^m10	270
SU Cas	101.0	+ 9.0	0.24	1.19	270
SZ Tau	147.4	-17.4	0.37	1.70	330
RT Aur	150.8	+10.8	0.23	1.06	270
AP Sgr	335.8	- 2.9	0.61	2.81	370
Y Sgr	340.5	- 3.6	0.16	0.76	420
U Sgr	341.4	- 5.9	0.54	2.39	460
BB Sgr	342.3	-10.5	0.53	2.34	470

Это покраснение, вероятно, можно объяснить тем, что некоторые из этих цефеид, как AP Sgr, U Sgr, BB Sgr и SZ Tau расположены в направлении темных областей и несомненно более далеки, чем поглощающие облака. Упомянем, что с другой стороны Y Sgr, которая находится в темной области Стрельца, имеет $CE = 0^m16$.

Особый интерес представляют результаты относительно избирательного поглощения, полученного посредством наблюдения 36 цефеид в созвездии Кассиопеи, где нам удалось наблюдать не только близкие, но и отдаленные цефеиды. В направлении цефеид, находящихся в темной области Кассиопеи, избирательное поглощение оказалось велико. С этой точки зрения обратим внимание, что на область $l = 80^\circ - 83^\circ$ и $b = -2^\circ.1 - +2^\circ.7$ проектируются следующие цефеиды: RS, DW, CD, CH, CY и CZ Cas, а из них в более темной части этой области находятся CH, DW и CD Cas, для которых избирательное поглощение соответственно равно: 1^m09 , 0^m88 и 1^m09 . В направлении яркой области поглощение значительно меньше. Например, в направлении FW, UZ и CF Cas избирательное поглощение соответственно равно: 0^m38 , 0^m17 и 0^m30 .

Большая разница между избирательным поглощением в темной и яркой областях Кассиопеи подтверждается данными, полученными другими методами. На негативах области Кассиопеи мы подсчитали все вышедшие на пластинках звезды, примерно до 15-й величины вокруг отдельных цефеид в кружках радиусом $11'.4$ при помощи измерительного микроскопа, имеющего хорошее поле зрения, с увеличением в 25 раз.

По подсчетам, выполненным по этому способу, оказалось, что вокруг цефеид с большим поглощением (в темной области) число звезд меньше, чем вокруг цефеид, где поглощение мало (яркая область). Примером могут служить вышеупомянутые цефеиды, находящиеся в темной и яркой областях Кассиопеи. Данные, полученные этим способом, приведены в таблице 3, где N — число звезд вокруг данных цефеид до 15-й звездной величины.

Изменение избирательного поглощения по галактическим долготам графически представлено на рис. 2, где по оси абсцисс отложены галактические долготы, а по оси ординат — избирательное поглощение. На этом рисунке открытые кружки относятся к тем цефеидам, для которых $|b| \leq 9^\circ$, а сплошные, когда $|b| > 9^\circ$. Из рисунка 2 видно, что в высоких широтах избирательное поглощение заметно

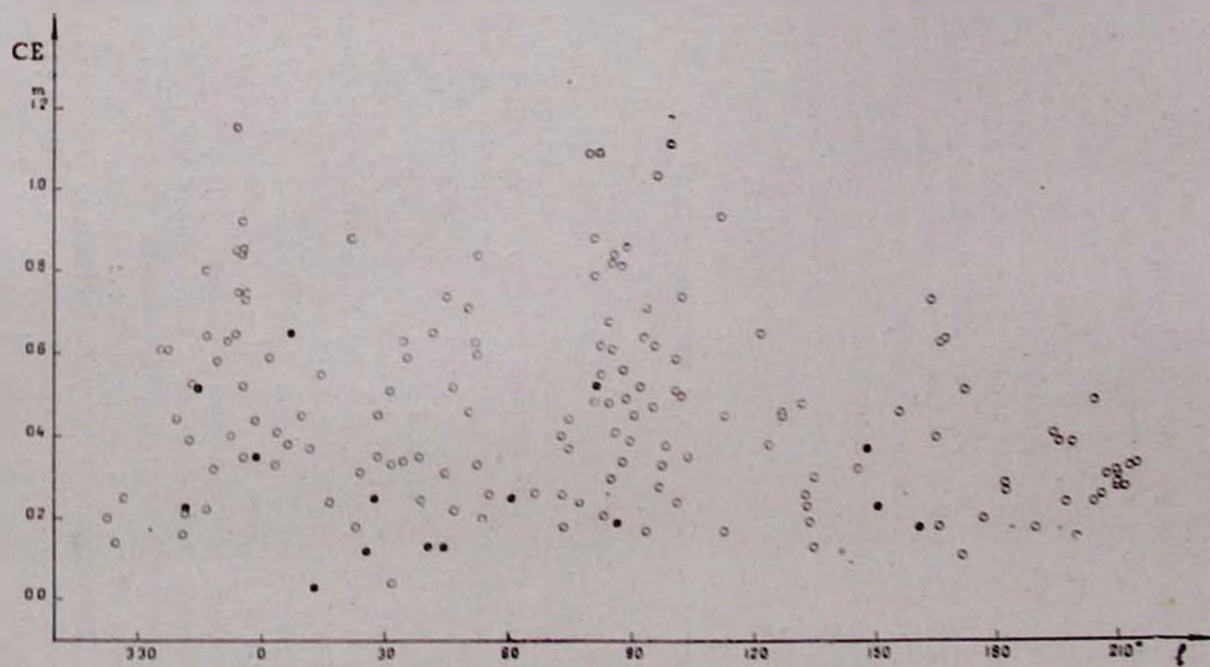


Рис. 2. Для черных кружков $b > \pm 9^\circ$, а для открытых кружков $b < \pm 9^\circ$.

Таблица 3

Цефеиды	CE	N	Область
CH Cas	1 ^m .09	28	темная
CD Cas	1.09	20	"
DW Cas	0.88	15	"
CY Cas	0.79	19	"
CZ Cas	0.62	25	"
RS Cas	0.55	15	"
CF Cas	0.30	114	светлая
FW Cas	0.38	93	"
UZ Cas	0.17	53	"

уменьшается и что по направлению некоторых цефеид, расположенных в низких широтах, поглощение также мало. Согласно атласу Росса, цефеиды, для которых избирательное поглощение меньше $0^m.2$, находятся, в основном, в направлении яркой или промежуточной по яркости области.

Число цефеид, имеющих избирательное поглощение $0^m.2$ и меньше, достигает 15 (таблица 4).

Таблица 4

Цефеиды	CE	Область	Цефеиды	CE	Область
SU Cyg	0 ^m .04	промежут.	Y Aur	0 ^m .13	промежут.
KX Cyg	0.12	светлая	AD Gem	0.18	"
V ₃₄₇ Cyg	0.20	промежут.	W Gem	0.18	"
RR Lac	0.18	светлая	T Mon	0.11	"
TU Cas	0.19	светлая	AC Mon	0.18	"
UZ Cas	0.17	"	RY Cas	0.14	"
RW Cam	0.17	промежут.	Y Sgr	0.16	темная
RX Aur	0.19	светлая			

Значительный интерес представляет также зависимость между избирательным поглощением и модулем расстояния, исправленным за поглощение. Эта зависимость представлена на рис. 3, где по оси абсцисс отложены модули расстояний, а по оси ординат — избирательное поглощение.

Из рис. 3 очевидно, что избирательное поглощение

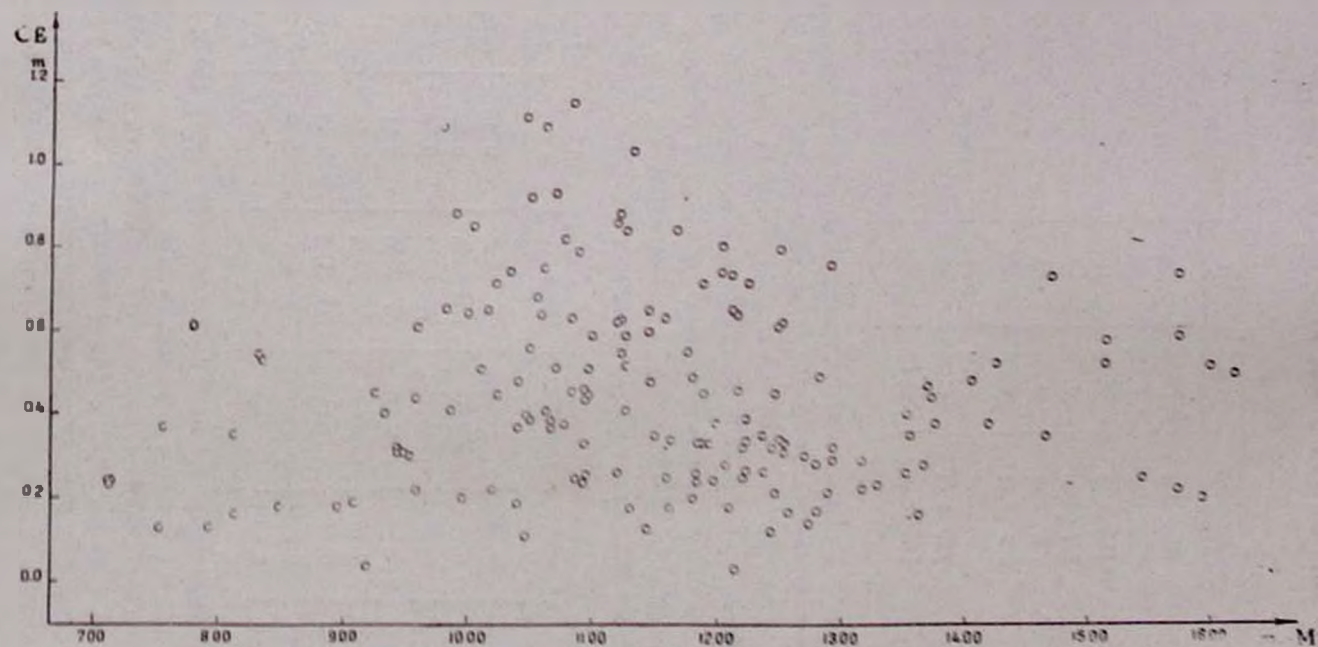


Рис. 3. Зависимость между избирательным поглощением и модулем истинного расстояния галактических цефеид

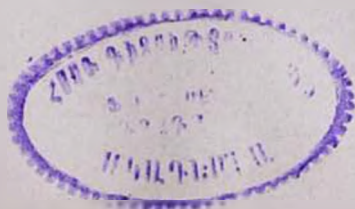
возрастает начиная с $m_0 - M = 7^m.5$ до $m_0 - M = 11^m.00$, после чего убывает до $m_0 - M = 12^m.55$, а далее зависимость поглощения от модуля расстояния почти незаметна. Иными словами получается, что, хотя ряд цефеид находится на больших расстояниях, в их направлении поглощение сравнительно мало. В данном случае можно предполагать, что отдаленные цефеиды наблюдаются лишь по тем направлениям, где ветви Галактики более прозрачны, а в непрозрачных направлениях отдаленные цефеиды не видны. Такая же связь получается между избирательным поглощением и модулем расстояния, полученным посредством электрофотометрических и фотографических наблюдений В-звезд в области Кассиопеи. Именно, начиная от 700 до 1500 парсеков, избирательное поглощение возрастает, а для более отдаленных звезд эта зависимость почти незаметна. Этот вывод мы получили на основе данных Стеббинса [8], Поппера [9], Е. К. Харадзе [11] и В. Б. Никонова [12] относительно 30С В-звезд.

Таким образом, имеются веские основания считать, что спиральные ветви Галактики по некоторым отдельным направлениям являются довольно прозрачными.

Для внесения большей ясности в вопрос о различии величин избирательного поглощения в разных направлениях плоскости Галактики и, в частности, в ярких, промежуточных и темных областях Млечного Пути, мы нанесли на контурные карты этих областей, составленные по снимкам, приведенным у Джоя [13] и Бока [14], наблюдаемые нами цефеиды.

При этом цефеиды, показывающие разную степень покраснения, обозначены разными символами. Цефеиды, у которых избирательное поглощение не превосходит $0^m.3$, обозначены открытыми кружками; имеющие избирательное поглощение в пределах от $0^m.3$ до $0^m.5$ и поглощение больше $0^m.5$ обозначены соответственно кружками с точками и сплошными кружками.

Эти контурные карты воспроизведены на рисунках 4а, 4б, 4с, 4д и 4е. Обращает на себя внимание то, что



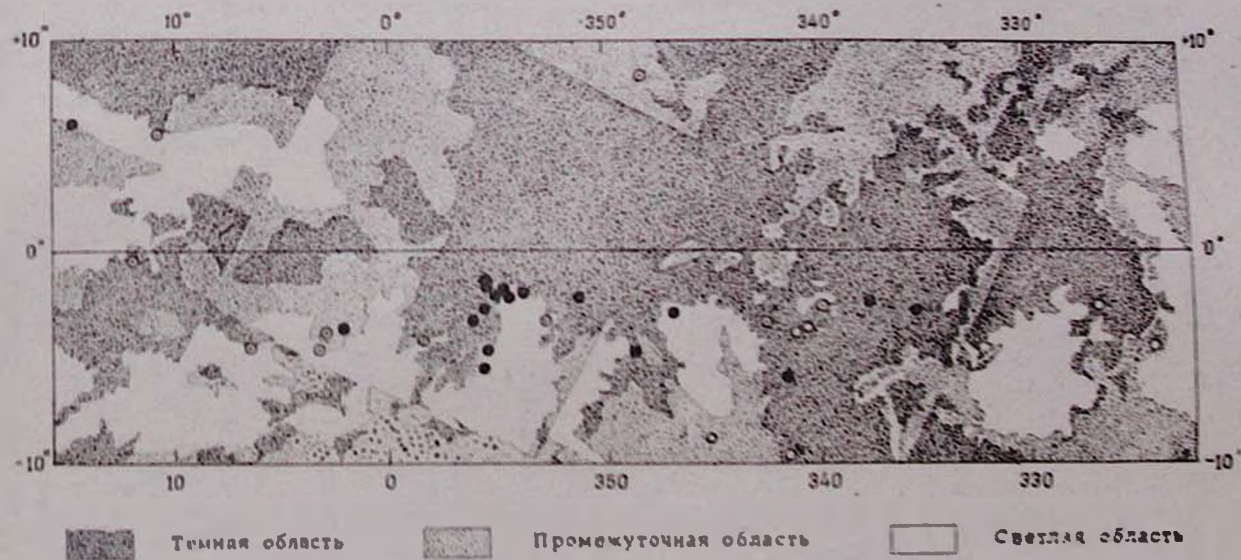


Рис. 4а. Видимое распределение цефал по отношению к темным, промежуточным и светлым областям.

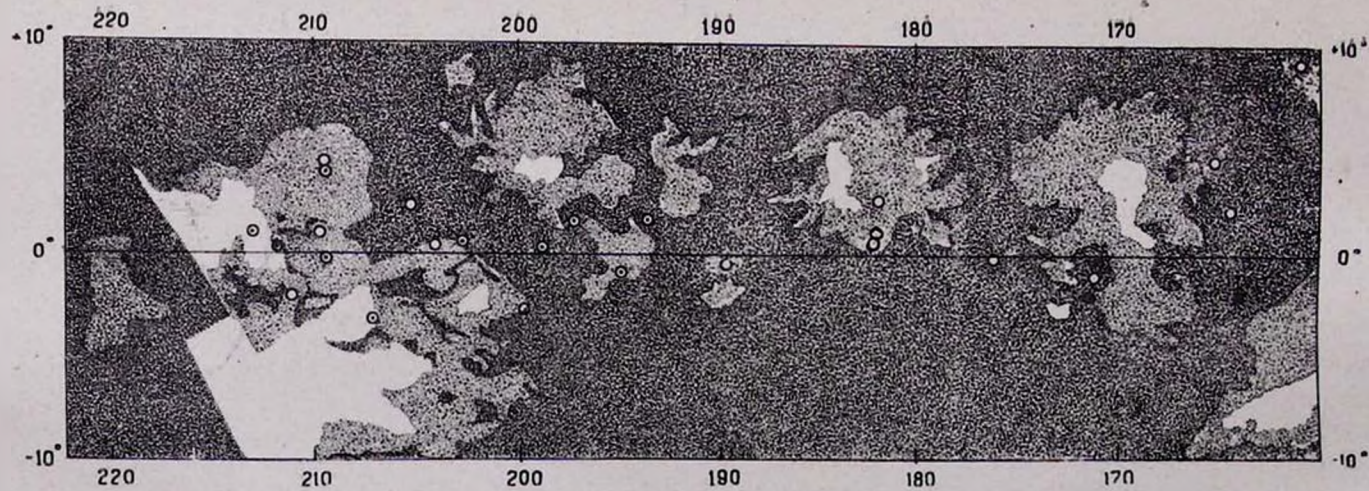
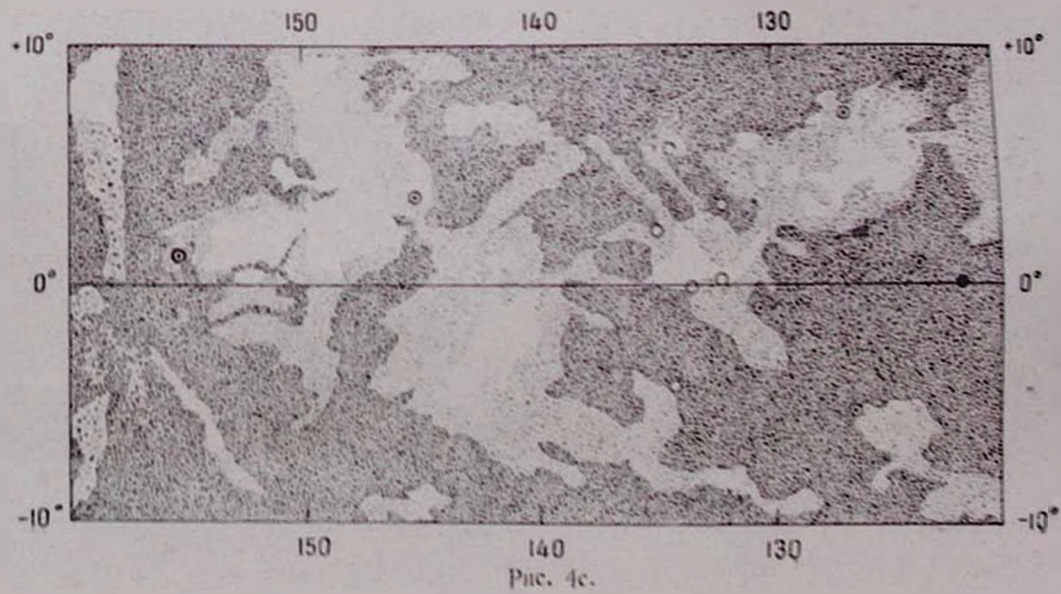


Рис. 4b.



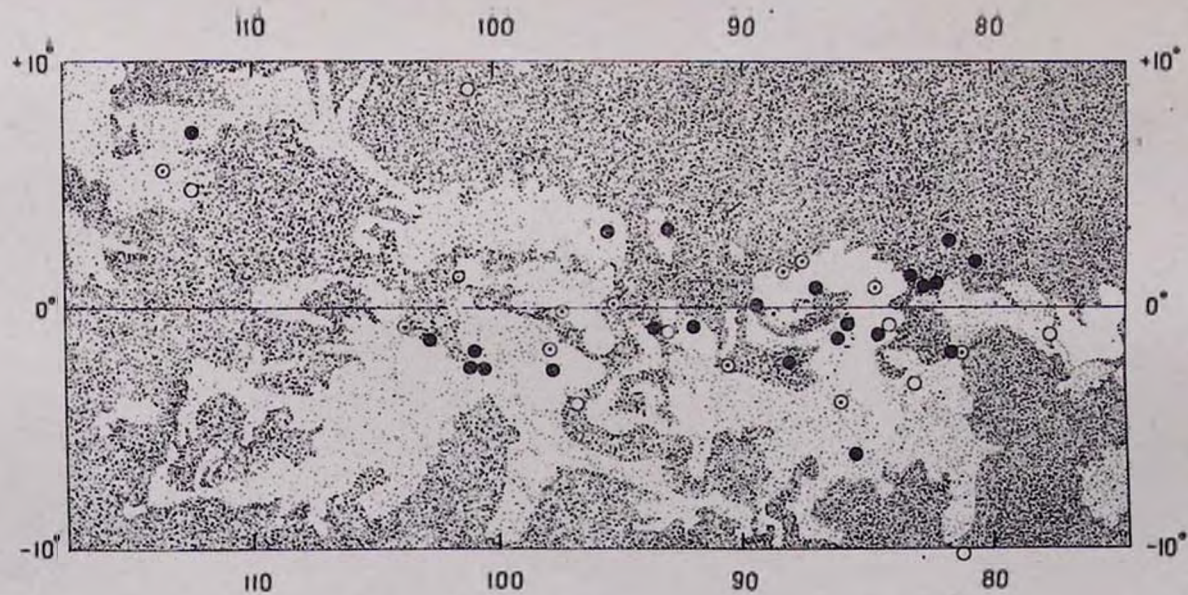


Рис. 4d

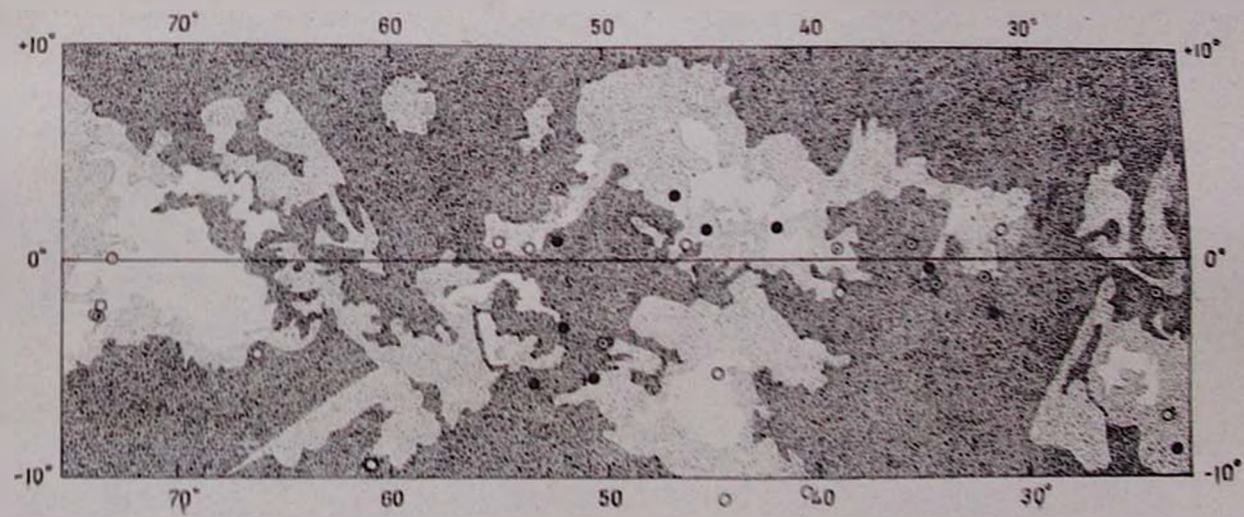


Рис. 4с

цефеиды в основном находятся в темных, промежуточных и в меньшем количестве в ярких областях Млечного Пути.

§ 3. РАССТОЯНИЯ ГАЛАКТИЧЕСКИХ ЦЕФЕИД

Как известно, точность истинных расстояний зависит от точности определения абсолютных звездных величин, видимых звездных величин и поглощения света. При определении истинных расстояний галактических цефеид, особенно при точных определениях их расстояний, возникают затруднения, связанные с нуль-пунктом зависимости период-светимость.

Для определения абсолютных звездных величин цефеид используется соотношение период-светимость по Б. В. Кукаркину [15], О. А. Мельникову [16] и Шепли [17]. Однако, как известно, в последнее время Бааде предложил увеличить абсолютные звездные величины галактических цефеид на $-1^m.5$ относительно нуль-пункта период-светимость Шепли. Это означает, что нуль-пункт зависимости период-светимость Б. В. Кукаркина необходимо увеличить примерно на одну звездную величину.

Поскольку средние квадратичные разности абсолютных величин, полученных согласно двух соотношений Б. В. Кукаркина, не превышают $\pm 0^m.13$, мы в настоящей работе нашли целесообразным для определения расстояний цефеид использовать формулу, представляющую собой среднее из двух формул Кукаркина:

$$\bar{M} = -0^m.54 - 1^m.87 \log P. \quad (5)$$

Исходя из того, что некоторые авторы для коротко-периодических цефеид считают возможным принять $\bar{M} = +0^m.5$, мы нашли более надежным нуль-пункт период-светимость в усредненной формуле Кукаркина увеличить пока на $-0^m.5$, то-есть

$$\bar{M} = -1^m.04 - 1^m.87 \log P. \quad (6)$$

Истинные расстояния цефеид определяем по следующей общезвестной формуле:

$$\log r = 0.2 (m_0 - M) + 1. \quad (7)$$

Поскольку в нашей системе фотографическая звездная величина практически соответствует интернациональной системе, то для перехода от избирательного поглощения к общему поглощению мы использовали переходный коэффициент О. А. Мельникова, равный 4.6.

Средние арифметические величины избирательного поглощения в ярких промежуточных и темных областях оказались соответственно равны 0^m27 , 0^m43 и 0^m62 . Средняя величина коэффициента общего поглощения на один килопарсек, полученная по нашим данным, равна 1^m31 . Однако следует принять во внимание селективность материала, происходящую из-за того, что отдаленные цефеиды в непрозрачных областях не наблюдаются. Поэтому действительное значение среднего коэффициента поглощения должно быть выше, вероятно не меньше 1^m5 на килопарсек.

В заключение заметим, что в настоящей работе мы принимали дисперсию нормальных показателей цвета цефеид, обладающих одним и тем же периодом, равной нулю. Степень справедливости этого допущения нуждается в особом исследовании.

Бюраканская астрофизическая
обсерватория АН Армянской ССР

декабрь 1955 г.

Հ. Ս. ՐԱԿԵԼՅԱՆ

ԳԱԼԱԿՏՐՈՆԻԿԱԿԱՆ ՅԵՅԵՆԻԳՆԵՐԻ ԴՈՒՅՆԻ ՅՈՒՅԻՋՆԵՐԻ ԵՎ
ԴՈՒՅՆԻ ԱՎԵԼՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Բյուրականի աստղադիտարանում ևրկդույնի լուսանկարչական դիտումների հիման վրա կազմված է 167 գալակտիկական ցեֆեյդների գույնի ցուցիչների և գույնի ավելցուկների կատալոգ (աղյուսակ 1):

Այս կատալոգում բերված են նաև մեր դիտումների միջոցով որոշված յուրաքանչյուր ևրկարապարբերական ցեֆեյդի լուսա-

նկարչական աստղային մեծությունը և իրական հեռավորությունը, համաձայն հեռավորության նոր ցուցանակի:

Ցեֆեիդների տեսանելի լաշխվածությունը ցույց է տալիս, որ նրանք հիմնականում պրոյեկտվում են Միր-կաթնի մուխ և միջանկյալ պայծառություն ունեցող տիրույթներում: Այս հանգամանքն, անշուշտ, ունի կոսմոգոնիկ նշանակություն կապված ցեֆեիդների և միջաստղային գազի միջև գոյություն ունեցող առնչության հարցի հետ:

Ստացված արդյունքների համաձայն, միջին ընտրական կլանումը Դալակտիկայի հարթության պայծառ, միջանկյալ և մուխ տիրույթների համար համապատասխանաբար հավասար է՝ $0^m.27$, $0^m.43$ և $0^m.65$: Լնդհանուր կլանման միջին գործակիցը 167 ցեֆեիդների ուղղությունների համար, մեկ կիրառարևել հեռավորության բերված հավասար է $1^m.31$: Քանի որ որոշ ուղղությունների թափանցիկության պատճառով հնարավոր է գիտել շատ հեռավոր ցեֆեիդներ, որոնց ուղղությամբ կլանումը աննշան է, իսկ համեմատաբար ոչ թափանցիկ ուղղություններում, նման հեռավորությունների վրա, ցեֆեիդները մատչելի չեն: Հետևաբար կարելի է ենթադրել, որ իրականում լույսի ընդհանուր կլանման միջին գործակիցը, հավանաբար պետք է լինի, մոտավորապես հավասար $1^m.5$:

Ստացված արդյունքներից երևում է, որ այն ցեֆեիդները, որոնց դալակտիկական լայնությունը մեծ է $\pm 9^\circ$ -ից, համեմատաբար քիչ են կլանված (նկ. 2): Այս փաստը նույնպես հաստատում է, որ իրոք կլանման էֆեկտն ավելի մեծ է Դալակտիկայի հարթության ցածր լայնություններում:

Այնուհետև, ստացված տվյալներից երևում է, որ հեռավորության մոդուլի և ընտրական կլանման միջև կա որոշ կապ, որ ընտրական կլանումը մաքսիմումի է հասնում այն դեպքում, երբ հեռավորության մոդուլը հավասար է մոտավորապես $11^m.00$ (նկ. 3):

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. С. Бадалян, Сообщения Бюраканской обс., вып. 3, 1949.
2. Г. С. Бадалян, Сообщения Бюраканской обс., вып. 8, 1951.
3. Г. С. Бадалян, ДАН АрмССР, XVI, № 1, 1953.
4. Г. С. Бадалян, ДАН АрмССР, XIX, № 3, 1954.

5. П. П. Парениго, Астр. ж., 23, № 3, 1945.
6. O. J. Eggen, Ap. J. 113, 367, 1951.
7. Г. С. Бадалян, рукопись.
8. Stebbins, Huffer, Whitford, Ap. J., 51, 20, 1940.
9. D. M. Popper, Ap. J., 111, 495, 1950.
10. Oort, Oosterhoff, Ap. J., 98, 235, 1943.
11. Е. К. Харачке, Бюлл. Абаст. обс., № 12, 1952.
12. В. Б. Никонов, Бюлл. Абаст. обс., № 14, 1953.
13. A. H. Joy, Ap. J., 89, 356, 1939.
14. Bart J. Bok, Priscilla F. Bok. The Milky way, 1945.
15. В. В. Кукаркин, Исследование строения и развития звездных систем, М.—Л., 1949.
16. О. А. Мельников, Изв. ГАО, № 133, 1947.
17. Х. Шепли, Галактики, М.—Л., 1947.