

АСТРОФИЗИКА

Г. С. Бадалян

Определение избирательного поглощения света
в области Щита посредством галактических цефеид

(Представлено В. А. Амбарцумяном 10 VIII 1954)

С целью исследования поглощения света по направлению темного облака Щита мы произвели двухцветные фотографические наблюдения 16 галактических цефеид, истинные расстояния которых заключены между 600 и 9000 парсеками. Так как область темного облака Щита близка к центру Галактики, изучение ее представляет большой интерес с точки зрения исследования структуры Галактики.

Для 7 цефеид наблюдения были получены на 5" двойном астрографе „Эрностар“ летом 1948 года, а для 9 цефеид наблюдения велись летом 1952 г. на 6" астрографе, фокусное расстояние которого равно одному метру. Число наблюдений каждой цефеиды не меньше трех, а для большинства достигает десяти.

Методика определения медианных фотграфических, фотовизуальных величин, наблюденных показателей цвета и нормальных показателей цвета подробно изложена в наших предыдущих работах^(1,2).

Полученные результаты приведены в табл. 1, где в первом столбце даны обозначения цефеид, во втором и третьем столбцах галактические координаты, в четвертом столбце — медианные фотографические величины, в пятом столбце — наблюденные показатели цвета, в шестом — избирательное поглощение, в седьмом — истинные расстояния, исправленные за поглощение.

Пространственное распределение данных цефеид в галактических координатах в проекции представлено на рис. 1.

Эти цефеиды по направлению настолько близки друг к другу, что кажется будто они составляют пространственное сгущение. Однако ясно видно, что для этих цефеид модули расстояния, приведенные в табл. 2, изменяются от 9.^m00 до 15.^m00, следовательно, можно утверждать, что по направлению Щита галактические цефеиды не образуют пространственного сгущения.

Полученные нами значения избирательного поглощения для рассматриваемых цефеид довольно велики. Средняя величина избирательного поглощения, определенная по цефеидам, которые расположены по направлению темного облака Щита, равна 0.^m67, а определенная по цефеидам, находящимся на краях яркого облака Щита — 0.^m48. Значительное

Таблица 1

№№ п.п.	Цефеиды	l	b	m_{pg}	CI	CE	τ
1	X Sct	346°.7	-3°.1	10 ^m 74	1 ^m 12	0 ^m 64	820
2	Y Sct	351.7	-2.3	11.20	1.30	0.63	1410
3	Z Sct	354.5	-2.2	10.85	1.57	0.85	830
4	Ru Sct	355.9	-1.2	11.32	1.74	0.92	1060
5	SS Sct	352.9	-3.3	9.09	0.84	0.40	610
6	TY Sct	355.7	-1.4	12.19	1.53	0.84	1470
7	HZ Sct	346.9	-3.2	13.55	1.39	0.80	3460
8	AN Sct	355.6	-4.6	14.50	1.25	0.52	8470
9	BW Sct	355.9	-2.3	13.05	0.70	0.35	4270
10	BX Sct	356.6	-3.2	13.82	1.32	0.75	3100
11	CK Sct	354.2	-1.90	11.79	1.25	0.65	1580
12	CM Sct	357.2	-2.0	11.46	1.21	0.75	650
13	CO Sct	350.2	-4.6	14.31	1.36	0.58	8130
14	CZ Sct	356.3	-5.5	14.85	1.39	0.73	7210
15	CN Sct	356.9	-2.1	13.35	2.15	1.15	1200
16	PZ Aql	358.5	-4.2	12.94	1.08	0.44	4430

Таблица 2 избирательное поглощение получено

$m_0 - M$	$A(m)$	$m_0 - M$	$A(m)$
9 ^m 00	1	12 ^m 50	1
9.50	1	13.00	1
10.00	2	13.50	2
10.50	2	14.00	0
11.00	3	14.50	0
11.50	0	15.00	2
12.00	0	15.50	1

по направлению Y Sct, RU Sct, TY Sct и CO Sct, которые расположены в совершенно темных областях Щита. Необходимо сказать, что, несмотря на то, что Z Sct и CZ Sct находятся на краях яркой области SS Sct, а в яркой области, все же для них получается поглощение такого же порядка, как и по направлению темного места облака.

Из вышеупомянутых цефеид Эгген⁽³⁾ фотоэлектрическим методом наблюдал SS Sct. Между результатами Эггена и нашими относительно избирательного поглощения для SS Sct имеется хорошее согласие. Избытки цвета соответственно равны 0.^m37 и 0.^m40.

Полученное по цефеидам избирательное поглощение мы сравнили с результатами Стеббинса, Хаффера и Уитфорд⁽⁴⁾, относящимся к тем В-звездам, которые по модулю расстояния и направлению близки к цефеидам.

Оказалось, что по каталогу Стеббинса и его сотрудников ряд В-звезд по модулю расстояния и по направлению довольно близки к следующим цефеидам: Y Sct, Z Sct, SS Sct, X Sct и т. д.

Данные относительно избирательного поглощения и истинных расстояний этих цефеид и В-звезд приведены в табл. 3.

Наша система показателей цвета почти совпадает с интернацио-

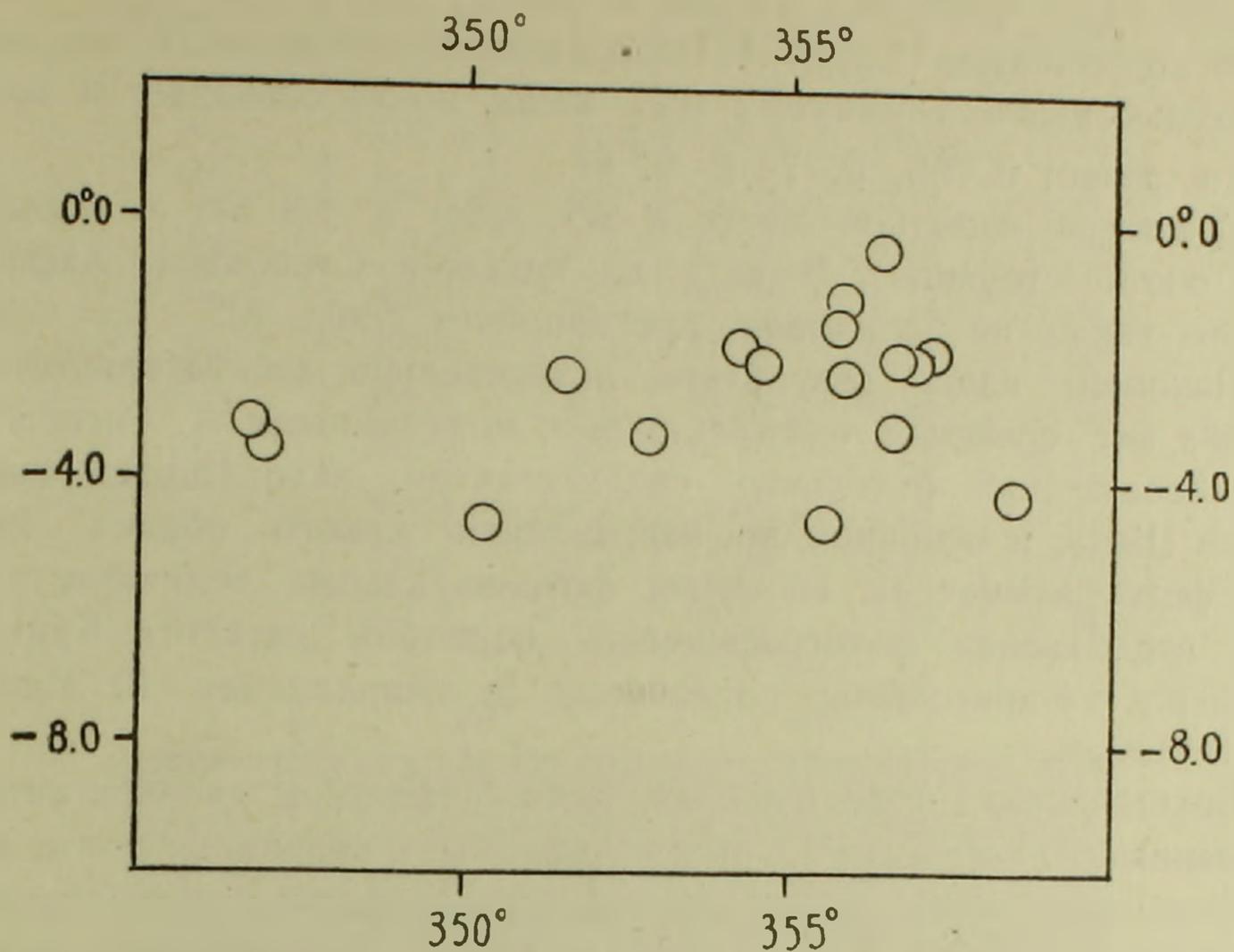


Рис. 1.

Таблица 3

№№ пп.	Звезды	l	b	CE_{int}	$M_0 - M$	r	a
1	X Sct	346°.7	-3°.1	0 ^m 64	9 ^m 58	820	3 ^m 59
2	HD 169727	345.6	-2.3	0.89	10.11	1050	4.21
3	HD 170159	346.5	.2.4	0.70	9.91	960	3.65
4	HD 170177	346.0	-2.7	0.93	9.17	680	6.84
5	HD 170453	345.6	-3.2	0.51	10.31	1150	2.22
6	J Sct	351.7	-2.3	0.63	10.75	1410	2.06
7	HD 172175	352.2	-2.3	0.74	10.87	1490	2.48
8	HD 172367	352.9	-2.2	0.61	11.26	1790	1.70
9	Z Sct	354.5	-2.2	0.85	9.60	830	4.71
10	HD 173438	355.9	-2.3	0.87	2.28	720	6.04
11	SS Sct	352,9	-3.3	0.40	8.93	610	3.02
12	HD 172175	352.2	-2.3	0.74	10.87	1490	2.48
13	HD 172367	352.9	-2.2	0.61	11.26	1790	1.70
14	HD 173637	353.0	-4.0	0.51	11.01	1590	1.60

нальной системой. Электрофотометрическая система Стеббинса и его сотрудников может быть приведена к интернациональной по формуле:

$$CE_{int} = 1.9 (CE_1 + 0.04). \quad (1)$$

Из данных табл. 3 видно, что для избирательных поглощений, определенных совершенно независимо друг от друга и разными методами с помощью вышеупомянутых цефеид и В-звезд, получаются согласные результаты.

Так, например, Y Sct, HD 172175 и HD 172367 по направлению и по истинному расстоянию очень близки друг к другу и расположены

в темной области Щита, занимая область с протяжением по галактическим координатам $1^{\circ}.2 \times 0^{\circ}.1$. Избирательное поглощение, полученное с помощью вышеупомянутых трех звезд, почти совпадает и соответственно равно: $0.^m63$, $0.^m74$ и $0.^m61$.

Сравнение избытков цвета X Sct, Z Sct и SS Sct с избытками цвета соответствующих В-звезд из каталога Стеббинса, Хаффера и Уитфорд также не показывает противоречия (табл. 3).

Наконец, наши результаты относительно избирательного поглощения мы сравнили с результатами, полученными А. Ресселом (⁵) путем наблюдения отдельных сверхгигантов, находящихся также в области Щита, в основном по направлению яркого облака. Рессел, найдя фотографическим способом фотовизуальные величины слабых звезд, использовал фотографические величины каталога Кригера и определил избирательное поглощение в направлении 10 типичных сверхгигантов.

Большинство исследованных нами цефеид и сверхгиганты, исследованные Ресселом (⁵), имеют видимые величины почти одинакового порядка, иначе говоря, они должны находиться приблизительно на одинаковых расстояниях от нас. Поэтому целесообразно сравнить избирательное поглощение, полученное нами и Ресселом (⁵). Данные Рессела приведены в табл. 4. Координаты, приведенные в этой таблице, относятся к центрам областей, в которых расположены сверхгиганты и которые обозначены Ресселом соответственно через А, В, С, Е и F, причем диаметр каждой области равен 15° . Сопоставление на карте показывает, что приведенные в таблице сверхгиганты расположены в яркой области Щита.

Ряд цефеид находится в направлении темной области Щита и ближе к нам, чем типичные сверхгиганты, находящиеся в яркой области. Однако избирательное поглощение, полученное по цефеидам и по обычным сверхгигантам, почти одинакового порядка, как, например у звезд A_{22} и Z Sct. Это обстоятельство легко объясняется тем, что эти цефеиды, хотя и расположены по направлению темной области, но близки, а сверхгиганты, хотя и расположены в яркой прозрачной области, но на большом расстоянии.

Таким образом, сравнение избирательного поглощения, полученного по галактическим цефеидам и из наблюдений сверхгигантов в области Щита, показывает, что между ними имеется общее согласие.

Распределение цефеид и центров областей Кригера (А, В, С, D, Е и F) по темной и яркой области Щита показано на рис. 2. На этом рисунке приведена область Щита, где имеются темные, полутемные и светлые области. На рисунке открытыми кружками обозначены цефеиды, сплошными кружками — В-звезды, по направлению и истинным расстояниям близкие к цефеидам, взятые из каталога Стеббинса, Хаффера и Уитфорд, и крестиками обозначены центры областей Кригера. Из рис. 2 ясно видно, что цефеиды в основном

Таблица 4

Звезды N...	l	b	m_{pg}	CE	m_0--M
A ₂₂	354°.0	-2°.9	13 ^m 29	0 ^m 94	14 ^m 73
B ₁₉₅	353.6	-5.1	12.43	0.76	13.94
B ₂₀₆	353.6	-5.1	12.57	0.58	14.65
C ₂₆	352.3	-6.2	12.13	0.71	14.02
C ₈₉	352.3	-6.2	11.01	0.61	13.57
C ₁₀₀	352.3	-6.2	12.36	0.85	13.16
C ₁₁₅	352.3	-6.2	12.15	0.69	14.11
E ₁₂₇	356.3	-6.5	13.01	0.82	14.39
E ₁₈₄	356.3	-6.5	13.30	0.82	14.02
F ₂₆₄	352.4	-3.5	12.34	0.56	14.30

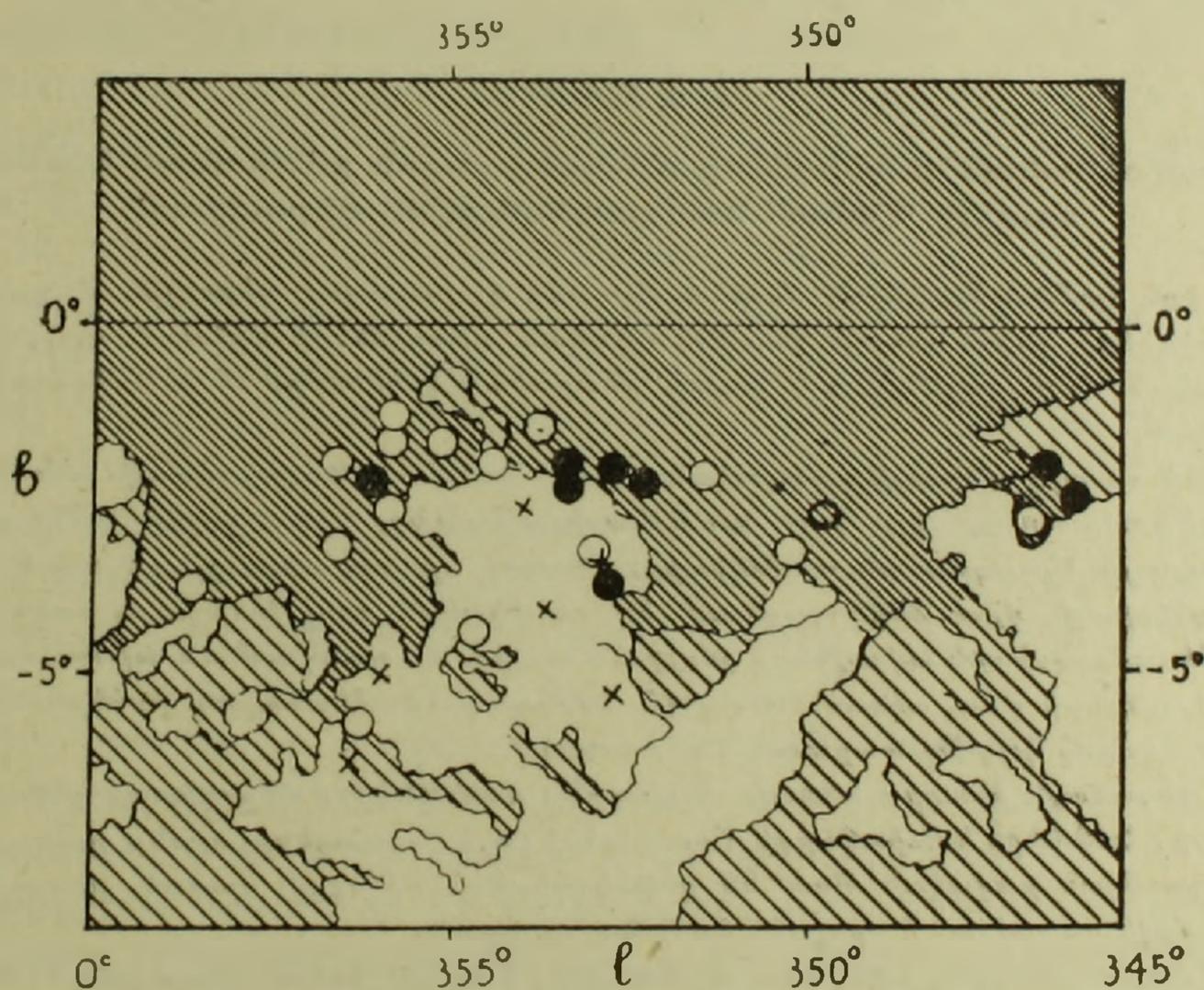


Рис. 2.

-  — светлая область.
-  — полусветлая область.
-  — темная область.

расположены в темной части Щита, а типичные сверхгиганты, наблюдаемые Ресселом—в яркой части.

Приведенные данные показывают, что между избирательным поглощением, определенным посредством равных объектов, не имеется противоречия.

Произведенное затем сравнение избирательного поглощения, полученного М. А. Вашакидзе с помощью тех же цефеид в области

Щита, с нашими данными показало, что по ряду цефеид имеется удовлетворительное согласие, а в отношении других цефеид расхождение значительно.

Таким образом, вышеприведенные результаты относительно избирательного поглощения, полученные Стеббинсом и его сотрудниками из электрофотометрических наблюдений и из фотографических наблюдений Рессела и наших, служат основанием для вывода, что действительно в направлении Щита космическое поглощение значительно. Особенно большое поглощение получается у сравнительно близких цефеид, которые расположены в направлении темной области Щита.

Кроме того, наши результаты ясно показывают, что как в светлой области, так и в темной поглощение, а следовательно и распределение темной материи, весьма неоднородное.

Бюраканская астрофизическая обсерватория

Академии наук Армянской ССР

Հ. Ս. ԲԱԴՅԱԼՅԱՆ

Պալակտիկական ցեֆեիդների միջոցով լույսի ընտրական կլանման որոշելը Վահան համաստեղության սիրուլթում

Վահան համաստեղության մուխ և մասամբ էլ լուսավոր տիրուլթում գալակտիկական ցեֆեիդների երկու դույնի լուսանկարչական դիտումների միջոցով որոշված է լուսանկարչական ճառագայթներում լույսի ընտրական կլանումը, 16 ցեֆեիդների ուղղութիւններում:

Քանի որ այդ տիրուլթը բազմական մոտ է գտնվում Պալակտիկայի կենտրոնի ուղղութիւնը, դրա համար էլ, նրա ուսումնասիրութիւնը նշանակալից է Պալակտիկայի ստրուկտուրայի հետազոտման տեսակետից: Չնայած որ այդ տիրուլթում եղած ցեֆեիդները պրոնկցիայի վրա ներկայացնում են օպտիկական որոշ խտացում, սակայն նրանց իրական հեռավորութիւնն սովորաբար ցույց են տալիս, որ գտնվում են խիստ տարբեր հեռավորութիւնների վրա, սկսած 600 մինչև 9000 պարսեկ, հետևաբար իրենց բաշխվածութիւնը չեն կարող կազմել տարածական խտացում:

Միանգամայն իրարից անկախ և տարբեր մեթոդներով մեր դիտած ցեֆեիդների և Ստերրինսի, Հաֆֆերի և Ուիտֆորդի B-աստղերի (այն B-աստղերի, որոնք ըստ ուղղութիւնի և հեռավորութիւնի բավական մոտ են ցեֆեիդներին) միջոցով որոշած ընտրական կլանումների միջև ստացվում է որոշակի համաձայնութիւն:

Մեր դիտումներից ստացված և Ռեսսելի կողմից նույն տիրուլթի հիմնականում պայծառ մասում տիպիկական դերհսկա աստղերի միջոցով որոշած ընտրական կլանումների միջև նույնպես դոյութիւն ունի ընդհանուր համաձայնութիւն:

Ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ Վահան համաստեղության մուխ և պայծառ տիրուլթի ուղղութիւնը ընտրական կլանումը, հետևաբար և կլանող նյութը, ունի միանգամայն անհամասեռ բաշխվածութիւն, որովհետև գրեթե հալասար իրական հեռավորութիւն ունեցող աստղերի ուղղութիւնը ստացվում է բավական տարբեր ընտրական կլանում:

Իացի դա, մեր ստացած արդյունքների հիման վրա կարելի է նախնական ենթադրութիւն անել, որ այդ տիրուլթում կլանող նյութը հիմնականում օժտված է ընտրական կլանման էֆեկտ առաջ բերող մասնիկներից:

ЛИТЕРАТУРА—ԿՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ Г. С. Бадалян, Сообщения Бюраканской обсерватории, вып. 3, 1949. ² Г. С. Бадалян, Сообщения Бюраканской обсерватории, вып. 8, 1951. ³ Эгген, Ар. 1, 113, 367, 1951. ⁴ Стеббинс, Хаффер, Уитфорд, Ар. 1. 91, 20, 1940. ⁵ Рессел, 58, 80, 1953. ⁶ М. А. Вашакидзе, Бюллетень Абаст. обс., № 13, 1953.