

К. А. Григорян

ПОЛЯРИЗАЦИОННЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗВЕЗД АССОЦИАЦИЙ ЦЕФЕЙ II И ПЕРСЕЙ II

ВВЕДЕНИЕ

Поляризация звездного света в нашей Галактике исследована в работах Хилтнера [1], Холла [2], Домбровского [3]. Благодаря этим работам стало известно, что существуют некоторые корреляции между степенью поляризации, с одной стороны, и расстоянием звезды, ее избытком цвета и интенсивностью линий поглощения, обусловленных межзвездным газом, с другой. Далее этими авторами было выяснено, что степень поляризации звездного света почти не зависит от длины волны, и в некоторых определенных областях нашей Галактики звезды показывают одинаковые направления электрических векторов. Исходя из всех этих фактов, Хилтнер и Холл пришли к выводу, что поляризация звездного света имеет межзвездное происхождение. Подобный механизм, по-видимому, удовлетворительно объясняет величину поляризации и независимость ее от длины волны при предполагаемых значениях вытянутости поглощающих межзвездных пылинок. Однако, следует отметить, что в этом случае величина магнитного поля Галактики должна быть довольно велика. Кроме того, требуются сильные ферромагнитные свойства и большая вытянутость пылинок.

В. А. Домбровский из своих наблюдений в Бюраканской обсерватории пришел к выводу, что, во всяком случае, не вся поляризация создается в межзвездном пространстве и причины ее находятся также в атмосферах самих звезд.

В последнее время появилось большое количество работ, посвященных поляризации света в отдельных областях нашей

Галактики. В этой связи представляют большой интерес работы Мартель [4], Домбровского [5] и Рожковского [6].

Результаты этих работ показали, что наблюдаемая поляризация света звезд, по-видимому, зависит от свойств межзвездной среды, поскольку свет туманностей также оказывается поляризованным.

Таким образом, определенная ориентация межзвездных пылинок, обусловленная в данной области галактическим магнитным (локальным) полем, по-видимому, приводит к тому, что звезды показывают близкую друг к другу поляризацию и одинаковые направления электрических векторов. В случае наличия локальных магнитных полей в малых областях Галактики, последние приводят к сильному отклонению электрических векторов от общего направления в данной области. Примеры такого расхождения были замечены Г. А. Шайном в нескольких областях нашей Галактики [7].

Шайн пришел к выводу, что в исследуемых малых областях отчетливо видна неоднородность магнитного поля в нашей Галактике. Подобная неоднородность магнитного поля, как отмечает Шайн [7], приводит также к отклонениям направления вытянутости газовых туманностей в данной области.

Все это говорит о том, что при изучении поляризации звездного света в нашей Галактике связь магнитного поля с поляризацией оказывается весьма сложной. Она может оказаться еще более сложной вследствие наличия в Галактике таких составных единиц, как скопления и ассоциации. Поэтому представляет интерес исследование характера поляризации в ассоциациях.

Исходя из этого, мы произвели электрофотометрическое исследование поляризации света звезд спектральных классов О и В, входящих в состав звездных ассоциаций Цефей II и Персей II.

НАБЛЮДАТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА НАБЛЮДЕНИЙ

В нашей работе были выбраны для электрополяриметрического исследования 44 звезды из двух ассоциаций — Цефей II и Персей II, звездные величины и цветовые эквиваленты которых, полученные нами, приведены в нашей работе [8].

Наблюдения были произведены в течение одного сезона летом 1954 года на звездном электрофотометре, оптическая и электрическая часть которого описаны в работе [8]. Обработку наблюдений мы вели по методу В. А. Домбровского [9]. Как при электрофотометрических и электроколориметрических наблюдениях, так и в этом случае отбросы гальванометра были записаны фотографически. Необходимое приспособление для этого было сделано в механической мастерской Бюраканской обсерватории.

Как известно [9], зависимость разности интенсивностей ($I_{\varphi} - I_{\varphi+90}$) от соответствующего угла поворота (φ) поляроида можно выразить следующим образом.

$$\frac{I_{\varphi} - I_{\varphi+90}}{I_{\varphi} + I_{\varphi+90} - 2I_{\text{фона}}} = \delta \cos 2(\varphi - \theta_0). \quad (1)$$

Принимая, что $I_{\varphi} - I_{\varphi+90}$ пропорционально $p_{\varphi} - p_{\varphi+90}$, т. е. отбросу гальванометра, получим:

$$\frac{p_{\varphi} - p_{\varphi+90}}{p_{\varphi} + p_{\varphi+90} - 2p_{\text{фона}}} = \delta \cos 2(\varphi - \theta_0), \quad (2)$$

где p_{φ} — отброс гальванометра при угле поворота поляроида φ , δ — степень поляризации, а θ_0 — угол поворота поляроида, соответствующий положению плоскости поляризации излучения звезды.

Таким образом, совершенно очевидно, что графически сопоставляя значения $\frac{p_{\varphi} - p_{\varphi+90}}{p_{\varphi} + p_{\varphi+90} - 2p_{\text{ф}}}$, полученные из наблюдений, со значениями угла поворота поляроида φ и подбирая к полученным точкам кривую $\delta \cos 2(\varphi - \theta_0)$, можно определить параметры поляризации δ и θ_0 . Для двух звезд большой и малой степени поляризации результаты наблюдения изображены на рис. 1. При этом надо отметить, что в наше исследование не входило выяснение характера поляризации звездного света, который, как нам кажется, требует специального исследования. Попытка такого исследования была сделана в работе Домбровского [9]. Мы всюду предполагаем, что поляризация линейная.

Звезды нашей программы были наблюдаемы в хорошие безлунные ночи. Большинство звезд были наблюдаемы два раза, а

Ассоциация Циф. II

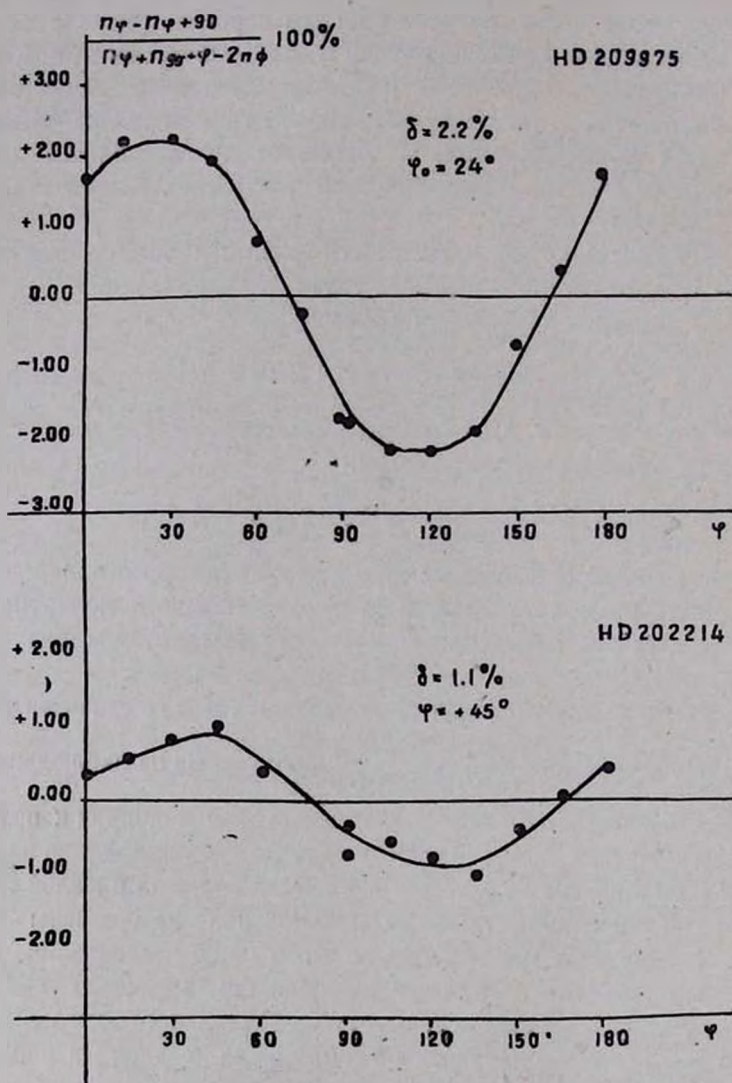


Рис. 1. Кривые изменения степени поляризации в зависимости от угла поворота поляроида φ .

некоторые три, четыре раза. Все наши наблюдения были выполнены без фильтра. Средняя точность одного каталожного значения δ и θ_0 составляет соответственно 0.2% и 5°. Полученные из наблюдений результаты сведены в две таблицы. В таблице 1 приведены результаты наблюдений звезд из ассоциации Цефей II, а в таблице 2— Персей II. Обозначения в обеих таблицах одинаковы и приведены в следующем порядке: порядковый номер звезд, номера по HD, наши определения звездных величин и спектральные типы по [13], [12], [15]. В последних двух столбцах дана степень поляризации δ (в процентах) и позиционный угол плоскости преимущественных колебаний электрического вектора θ_0 . Результаты каждого наблюдения приводятся в отдельной строке. В нашу программу наблюдений были включены еще две звезды из области ассоциации Цефей II (α Цефея и VV Цефея) по предложению В. А. Амбарцумяна. Результаты наблюдений этих звезд приведены в конце таблицы. Как известно, эти звезды находятся в области Цефей II и своими физическими свойствами очень сильно отличаются от остальных звезд ассоциации Цефей II. Однако следует отметить, что подобное сильное различие не было замечено при поляризметрическом исследовании. Последний факт представляет большой интерес.

Таблица 1

Ассоциация Цефей II

№№ пп.	HD	V	Sp	Дата	δ	θ_0
1	202214	5.61	B0 V	28.9—54 г.	1.1 ² / ₀	105°
2	E 239618	8.47	B2e	29.9	1.2	105
3	203374	6.68	B0 IVpe	28.9	3.1	119
4	204116	8.03	B1 Ve	23.9	0.7	95
				8.10	0.8	96
				28.9	1.1	61
				27.10	1.1	61
				25.10	1.1	61
5	204150	7.81	B0n	23.9	1.1	123
				8.10	1.1	126
				4.10	1.1	126
6	204827	8.28	B0 V	28.9	4.8	71
				27.9	5.0	67
7	205139	5.48	B1 s	28.9	2.3	58
				29.9	2.3	51
8	205196	7.86	B1 II	23.9	2.8	79

1	2	3	4	5	6	7
9	E 239712	8.35	B2 e	27.9—54 г. 29.9 3.10	2.8 1.2 1.4	79 66 68
10	205165	4.69	B2 Ib	28.9 29.9	1.4 0.9	126 —
11	206183	7.68	E0	27.10 29.9	1.1 1.1	41 51
12	206267	—	O6	28.9 8.10	2.9 2.4	57 56
13	206327	—	B2	29.9 8.10	1.5 1.4	113 108
14	205773	6.90	B0 V pe	27.10 23.9	2.0 1.7	166 156
15	207198	6.06	O9 II	29.9 30.9	1.3 1.1	51 48
16	207308	7.75	B2	29.9 30.9	0.7 1.0	71 67
17	207538	7.46	B0 V	23.9 3.9	2.2 2.4	61 56
18	207951	—	B2	29.9 3.10	0.0 0.0	00 00
19	208218	6.99	B1 III	23.9 30.10	1.5 1.3	61 68
20	203392	6.89	B1 IV	30.9 23.9	1.9 2.2	49 51
21	208505	6.83	B Vp	23.9 3.11	1.2 0.9	51 41
22	209339	6.78	B1 IV	3.10 30.9	2.2 2.4	91 93
23	209454	7.54	B2	23.9 29.9	2.4 1.3	70 81
24	209481	5.35	O9 V	16.9 8.10	1.5 2.6	78 71
25	209744	6.58	B1 V	29.9 29.9	2.4 1.5	66 66
26	209975	5.01	O9	23.9 10.10	1.6 2.1	67 87
				9.10 10.10	2.2 2.5	85 86
				30.9 11.10	1.8 2.2	80 84
27	210839	5.08	O6nf	29.9 8.10	2.0 2.0	51 46
28	μ Цеф.	—	M2 Ia	10.10 9.10	2.8 2.4	41 41
				3.9	1.8	46
29	VV Цеф.	—	—	9.10 3.10	1.9 2.1	46 47

Таблица 2

Ассоциация Персей II

№№ пп.	HD	V	S _p	Дата	%	u _н
1	21483	7.36	—	21.10—54 г.	1.4%	101 ⁰
2	21856	5.74	B0.5 V	21.10	1.1	101
3	22951	5.14	B0 V	21.10	1.4	71
4	23060	7.56	B3 V	4.10	1.6	71
				5.10	1.3	77
				5.10	1.3	119
5	23478	6.76	B3 V	30.9	1.5	116
				5.10	1.6	49
6	23625	6.81	B2.5 V	30.9	1.5	54
				5.10	1.2	51
				30.9	0.6	56
7	24131	5.95	B1 V	21.10	1.4	86
				30.9	1.4	101
8	24190	7.45	B2.5 V	21.10	0.9	93
				30.9	0.9	93
9	24398	2.84	B1 lb	9.10	3.0	77
				30.9	2.7	66
10	24534	6.36	B0e	21.10	1.5	76
				30.9	1.2	61
11	24640	5.66	B2 V	21.10	1.1	101
				30.9	1.3	—
12	24912	4.05	O7	20.10	1.5	103
				21.10	1.6	99
13	25539	7.17	B3 V	20.10	1.1	84
				4.10	1.3	87
14	25799	7.27	B3 V	4.10	1.1	87
				20.10	1.3	87
15	25833	6.95	B4 V	20.10	1.4	91
				20.10	1.4	89

СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Представляет большой интерес сравнение полученных нами в этой работе результатов электрополяризметрических исследований звезд двух ассоциаций с результатами других авторов. Наиболее обширные данные о поляризации содержатся в работах Хилтнера [10, 14] и Холла, Микессела [11].

Результаты сравнений показаны на рис. 2.

Из этих рисунков видно, что согласие между нашими данными для позиционного угла плоскости преимущественных колебаний электрического вектора и данными Хилтнера не особенно хорошее и даже наблюдается некоторое систематическое расхождение. Однако следует отметить, что подобное система-

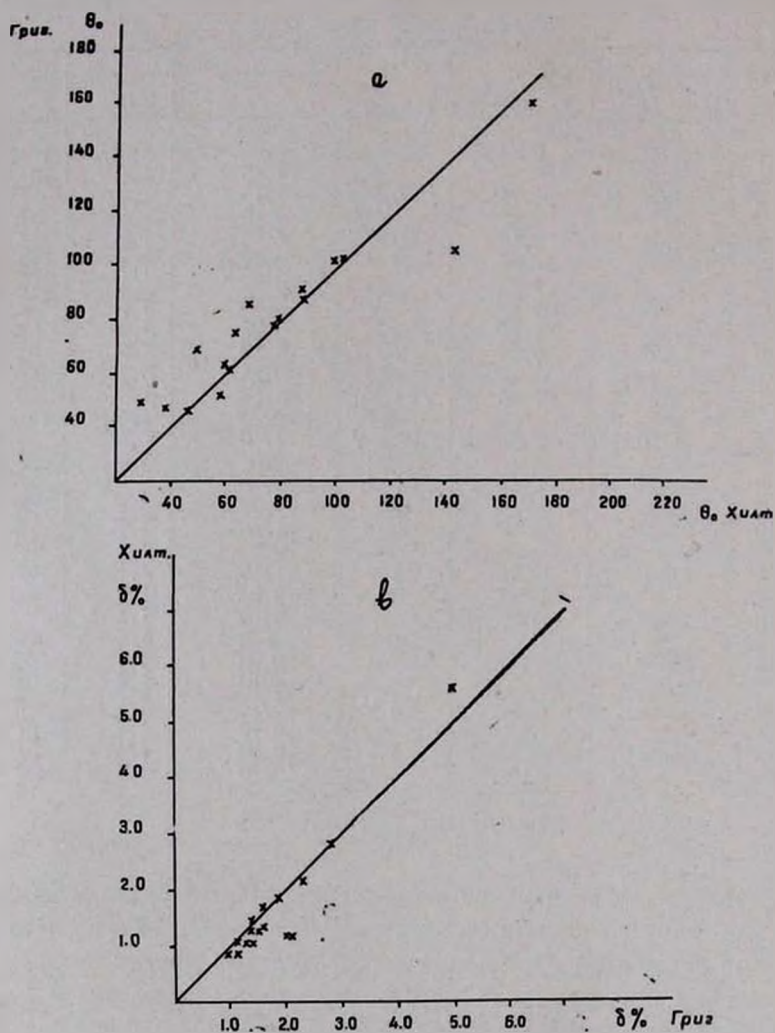


Рис. 2. Сравнение результатов наблюдений Хилтнера и автора.
а — для позиционного угла, в — для степени поляризации.

тическое расхождение наблюдается также при сравнении результатов, полученных Хилтнером и Холлом. Подобное различие было отмечено В. А. Домбровским [9] при сравнении его результатов с результатами Хилтнера и Холла.

Весьма интересен тот факт, что при сравнении наших результатов для позиционного угла плоскости преимущественных колебаний электрического вектора с результатами Холла не наблюдается никаких систематических расхождений (рис. 3).

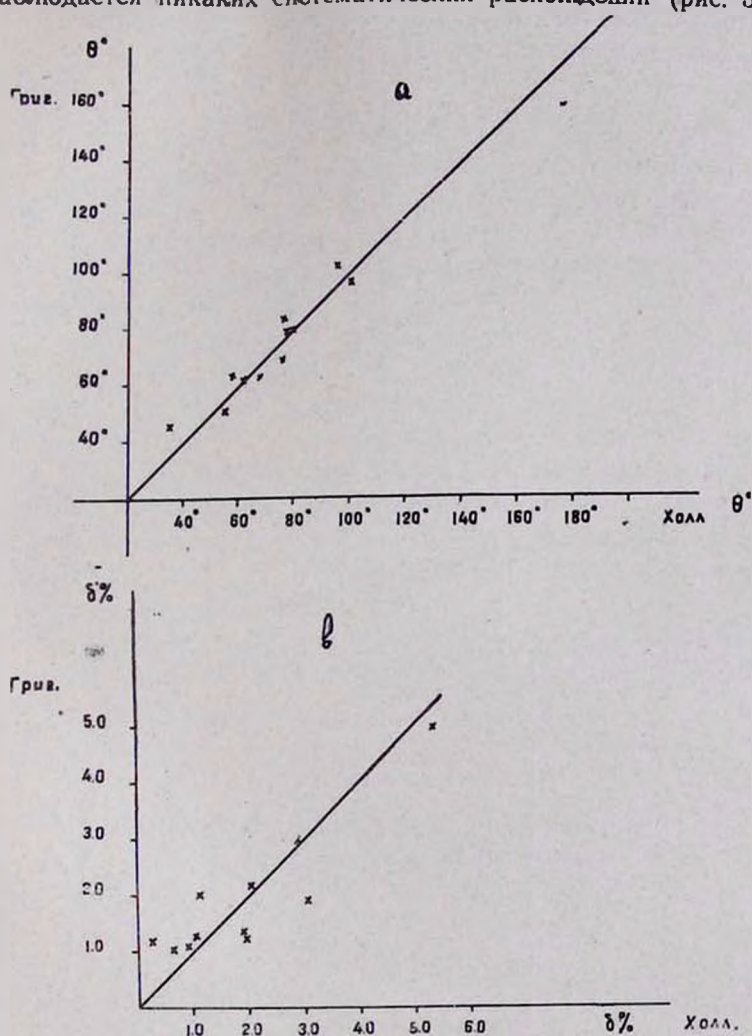


Рис. 3. Сравнение результатов наблюдений Холла и автора. а — для позиционного угла, в — для степени поляризации.

Таким образом, исходя из вышесказанного, можно предположить, что в наблюдениях Хилтнера скрываются некоторые систематические ошибки. Вместе с этим мы должны отметить, что для трех звезд наши определения параметров поляризации сильно отличались от результатов Хилтнера и Холла. Ниже приводятся эти звезды.

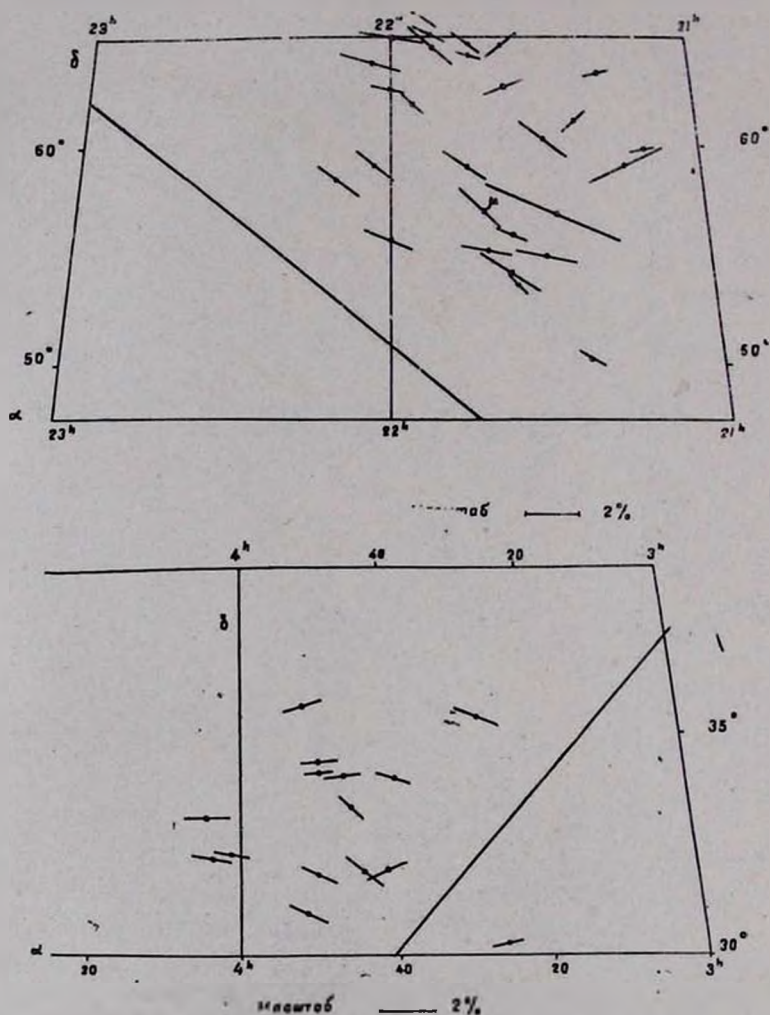


Рис. 4. Прямые на рисунке показывают направления электрических векторов и величину степени поляризации.

Таблица 4

№№ пп.	HD	Хилтнер		Григорян		Холл	
1	202214	143°	0.8°/o	105°	1.1°/o	160°	1.0°/o
2	21483	176	1.4	101	1.4	186	2.0
3	24534	49	1.3	68	1.5	37	1.2

Из таблицы видно, что особенно сильно различаются позиционные углы плоскости преимущественных колебаний электрического вектора. Направления преимущественных колебаний электрического вектора для всех звезд показаны на рис. 4. Следует отметить, что внутри каждой области (Цефей II, Персей II) наблюдаются преимущественно близкие друг к другу направления этих векторов. Однако для некоторых звезд из ассоциации Цефей II и Персей II, как показывает рис. 3, характерно резкое отличие направления электрического вектора от общего направления для данной ассоциации. В связи с этим весьма интересно сопоставление результатов измерения поляризации с данными, относящимися к эмиссионным туманностям. Подобное сравнение, как известно, было выполнено для данных Хилтнера и Холла Шайном. Наши измерения позволяют провести более полное сравнение.

Обсуждение и некоторые выводы из результатов поляризметрических и колориметрических наблюдений мы приведем в отдельной статье.

4. Հ. ԳՐԻԳՐՅԱՆ

ՅԵՖԵՅ II ԵՎ ՊԵՐՍԵՅ II ԱՍՏՂԱՍՓՅՈՒՌՆԵՐԻ
ՔԵՎԵՌԱԶՓԱԿԱՆ ԴԻՏՈՒՄՆԵՐԸ

Ա Մ Փ Ռ Փ Ռ Ն

Ներկա աշխատանքում րևոտչափական հետազոտության համար ընտրված է Յեֆեյ II և Պերսեյ II աստղասիյուններին պատկանող 44 աստղ:

Դիտումները կատարվել են 1954 թ., էլեկտրոֆոտոմետրով, որի օպտիկական և էլեկտրական մասերը նկարագրված են նախորդ հաղորդման մեջ: Դիտման արդյունքները մշակումը կատար-

վել է հայտնի մեթոդով [9]։ Արդյունքների միջին ճշտությունը կազմում է $0,20\%$ բևեռացման աստիճանի համար և 5° էլեկտրական վեկտորի առավելագույն տատանումների հարթության ուղղության համար։

Վերջնական արդյունքները բերված են 1 և 2 աղյուսակներում։ Աշխատանքի վերջում կատարված են համեմատություններ մեր, Հիլտների ու Հոլի դիտողական արդյունքների մեջ, համեմատություններից (գծագիր 2) պարզվում է, որ Հիլտների դիտումներում ինչ որ չափով կան սխատմաստիկ սխալներ։

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. W. Hiltner, Science, 109, 165, 1949.
2. J. Hall, Science, 109, 165, 1949.
3. В. А. Домбровский, ДАН АрмССР, 10, 199, 1949.
4. M. Martel, J. Phys. et radium 15, № 12, 815—825, 1954.
5. В. А. Домбровский, ДАН СССР, 94, 1021, 1954.
6. Д. Рожковский, ДАН СССР, 95, 37, 1954.
7. Г. А. Шайн, А. Ж., 32, 110, 331, 489, 1955.
8. К. А. Григорян, Сооб. Бюр. обс. 22, 1957.
9. В. А. Домбровский, А. Ж. 30, 69, 1953.
10. W. Hiltner, Ap. J. 114, 241, 1951.
11. J. Hall and A. Mikesil, Publ. Nav. obs. 17, 7, 1950.
12. J. Berger, Journal des Observateur 12, 1955.
13. W. Morgan, Ap. J. 118, 318, 1953.
14. W. Hiltner, Ap. J. 120, 454, 1954.
15. Б. Е. Маркарян, Сооб. Бюр. обс. 11, 1953.



Тех. редактор М. А. Кап л а н я н

Корректор Р. А. Штибен

ВФ 01311

Заказ 433

Изд. № 1366

Тираж 700

Сдано в производство 16/XI—1956 г., подписано к печати 2/II 1957 г.
3,75 п. л.

Типография Издательства АН Армянской ССР, Ереван, ул. Абовяна, 124.