

К. А. Григорян

## ЭЛЕКТРОФОТОМЕТРИЯ И ЭЛЕКТРОКОЛОРИМЕТРИЯ ЗВЕЗД АССОЦИАЦИЙ ЦЕФЕЙ II И ПЕРСЕЙ II

### В В Е Д Е Н И Е

Несмотря на большое количество работ [1, 2, 3 и др], посвященных звездным ассоциациям, эти последние еще не изучены всесторонне. Особенно важно исследование звезд, входящих в ассоциации, методами современной астрофизики. Подобные исследования дали бы возможность получить дополнительные ценные данные об этих интересных объектах. Одним из орудий современной практической астрофизики является электрофотометрия. Однако применение ее к изучению звездных ассоциаций начато совсем недавно. Первые работы в этом направлении были сделаны Шарплессом [4,5] и Джемсоном-Морганом [6].

Результаты электрофотометрического исследования звезд могут дать новые ценные сведения о величине поглощения межзвездной средой ( в направлении ассоциаций), о расстояниях и размерах ассоциаций.

Исходя из важности вышеуказанных проблем, мы сочли целесообразным поставить фотометрическое (электрофотометрическое и электроколориметрическое) исследование двух звездных ассоциаций — Цефей II и Персей II.

### АППАРАТУРА И МЕТОДИКА НАБЛЮДЕНИИ

Звездный электрофотометр Бюраканской астрофизической обсерватории АН АрмССР был установлен в 1954 г. В качестве питающей системы для электрофотометра был использован 16-дюймовый рефлектор, сконструированный Д. Д. Максимумым.

Рефлектор имеет два сменных фокуса — Кассегрена и Шварцшильда. Электрофотометр установлен в Кассегреновом фокусе рефлектора, фокусное расстояние которого при этой комбинации составляет 3,4 м (светосила приблизительно равна 1 : 8, масштаб 1 мм = 29").

Указанный электрофотометр был сконструирован Б. К. Иоаннисяни по заданию В. А. Домбровского и изготовлен в экспериментально-производственных мастерских НИФИ Ленинградского Государственного университета. Этот звездный электрофотометр предназначается для определения звездных величин, колориметрии звезд, а также измерения степени поляризации звездного света.

Как известно, выбор измерительной схемы определяется примененным светочувствительным приемником (фотоэлемент, фотоумножитель). Громадное усиление фотоумножителя ( $10^6$ ) по сравнению с фотоэлементом дает возможность применять усилитель с очень небольшим коэффициентом усиления. Поэтому в использованном электрофотометре была применена одноламповая компенсационная схема Дю Бриджа-Броуна [7], которая представляет собой усилитель постоянного тока с одним каскадом. Измерение выходного тока ведется с применением зеркального гальванометра. На рис. 1 приводится полная схема усилителя Дю Бриджа-Броуна.

Для контроля вольтовой чувствительности усилителя и определения его характеристики, а также для работы по методу компенсации входного напряжения, в усилителе предусмотрена компенсационная схема. Эта схема позволяет подводить к входу усилителя плавно регулируемые малые, точно известные значения потенциала (рис. 2).

В рабочем диапазоне входных потенциалов усилитель в целом удовлетворяет условию пропорциональности, т. е. изменение тока в гальванометре пропорционально изменению напряжения на сетке лампы. Определение линейности усилителя было произведено при следующих чувствительностях  $\frac{R_w}{R_{\text{дон}}} = \frac{75,3}{200:0}$  и

$\frac{172}{20000}$ , которые покрывают весь рабочий диапазон входных потенциалов. Результаты измерения приведены на рис. 3.

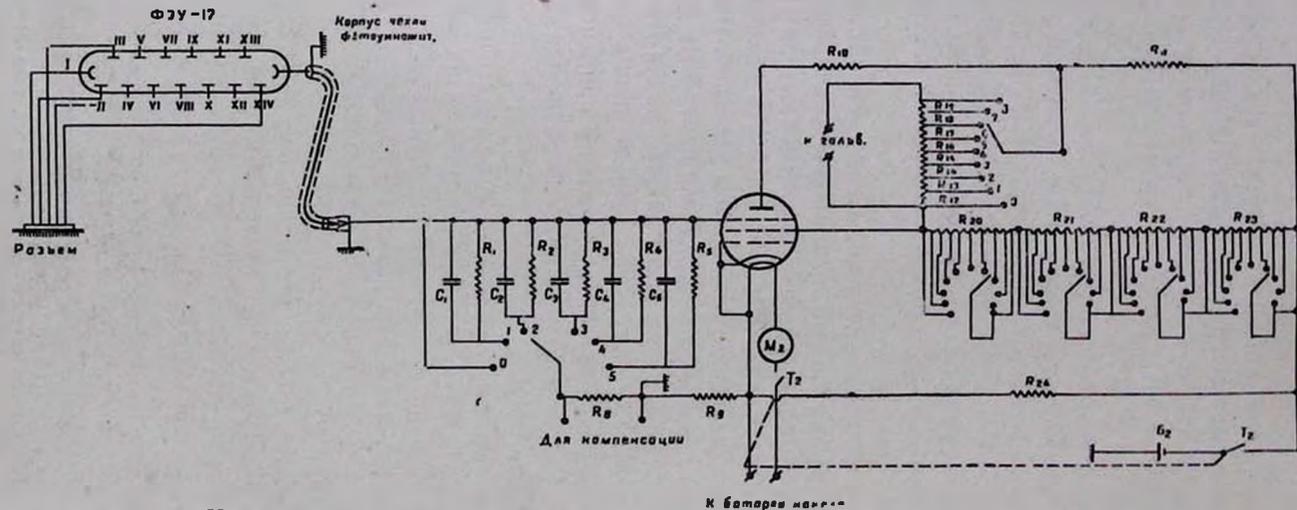


Рис. 1. Усилитель постоянного тока.

$R_1 = 5, 0^8 \text{ Ом}$	$R_{21} = 9 \times 100 \text{ Ом}$	$R_{18} = 75,3 \text{ Ом}$	$C_4 = 0,02 \text{ мкф}$	$R_{17} = 1,2 \text{ ком}$
$R_4 = 5, 10^7 \text{ Ом}$	$R_{24} = 16,6 \text{ ком}$	$R_{16} = 625 \text{ Ом}$	$R_8 = 2,5, 10^7 \text{ Ом}$	$R_{20} = 9 \times 1000 \text{ Ом}$
$R_9 = 1, \text{ ком}$	$C_2 = 0,04 \text{ мкф}$	$R_{19} = 5 \text{ ком}$	$R_9 = 100 \text{ ком}$	$R_{23} = 9 \times 1 \text{ Ом}$
$R_{13} = 75,3 \text{ Ом}$	$R_3 = 10^7 \text{ Ом}$	$R_{22} = 9 \times 10 \text{ Ом}$	$R_{11} = 3150 \text{ Ом}$	$C_3 = 0,1 \text{ мкф}$
$R_{15} = 3,2,5 \text{ Ом}$	$R_5 = 10^3 \text{ Ом}$	$C_1 = 0,2 \text{ мкф}$	$R_{14} = 156,2 \text{ Ом}$	$C_5 = 0,01 \text{ мкф}$
$R_{18} = 2,5 \text{ ком}$	$R_{10} = 16 \text{ ком}$			

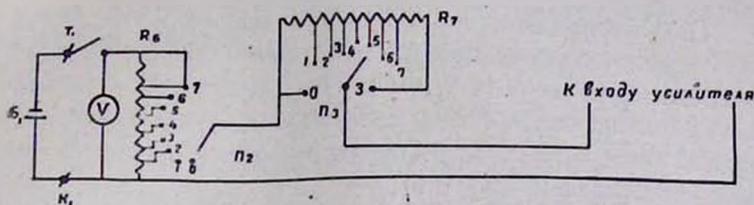


Рис. 2. Компенсационная схема.

$R_6 = 7 \times 1 \text{ ком}$ ,  $R_7$  (100 ком, 200 ком, 400 ком, 800 ком)  
 ( $1.6 \cdot 10^6 \text{ ом}$ ;  $6.4 \cdot 10^6 \text{ ом}$ ;  $1.3 \cdot 10^7 \text{ ом}$ )

$g_A$  (в мм)

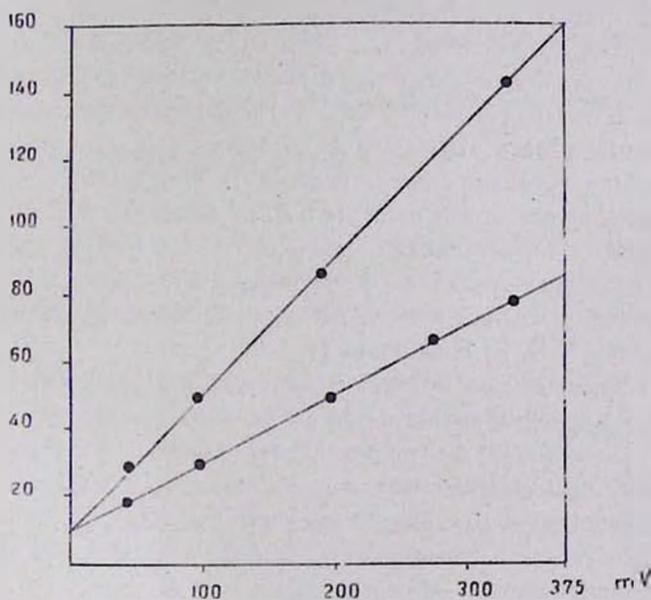


Рис. 3. Линейность усилителя. На оси абсцисс—входное напряжение усилителя, на оси ординат—отбросы гальванометра.

Эти измерения показывают, что имеет место как линейность усилителя во всем рабочем диапазоне входных потенциалов (от 0 до 350 мВ), так и линейность примененного гальванометра в пределах 0—160 делений.

При наблюдениях звезд различной яркости чувствительность усилителя регулировалась входными сопротивлениями и подбором шунтов гальванометра так, чтобы отброс гальванометра был не менее 40—60 делений шкалы, а входные напряжения  $\Delta V_{вх}$  не выходили из пределов, обеспечивающих линейность усилителя (0—350 mv).

Принципиальная оптическая схема используемого нами электрофотометра не представляет ничего нового по сравнению с существующими приборами этого типа [7]. Такая оптическая схема, называемая схемой Фабри, впервые была применена в звездной электрофотометрии В. Б. Никоновым и П. Г. Куликовским [8].

В старых электрофотометрических работах [9, 10, 11] учет избирательного ослабления света производился различными способами, начиная с самого грубого (глазомерного) до использования средних значений фактора избирательного ослабления. Неприменимость этих методов в работах по электрофотометрии была детально рассмотрена В. Б. Никоновым [7]. В настоящее время более рациональному решению этой проблемы посвящено значительное число работ [12, 13, 14]. Дальнейшие усовершенствования в методику учета избирательного ослабления в земной атмосфере были внесены работами В. Б. Никонова и Е. К. Никоновой [7, 15].

Преимущество методики Никонова и Никоновой по сравнению с другими заключается в том, что определяются не средние значения [7] факторов избирательного ослабления для каждой ночи наблюдения, а приближенные мгновенные, а затем и истинные. Достаточно уверенно учитывается также средняя зависимость фактора избирательного ослабления от цветового эквивалента.

Таким образом, данная методика полностью исключает те основные погрешности, которые появляются при использовании средних факторов избирательного ослабления. Поэтому целесообразно при электрофотометрических работах для достижения большой точности внеатмосферных звездных величин и цветовых эквивалентов применять методику учета экстинкции, разработанную В. Б. Никоновым.

Системы условных уравнений для звездных величин и цветовых эквивалентов [7]

$$\Delta m'_{,ox} - \Delta m'_{,ox} = \Delta \eta \delta m_{,ж} + \Delta \gamma_{ж} (C_{ox} - C_o) \Delta F(z_x) \quad (1)$$

$$\Delta C'_{ox} = -\Delta \eta \Delta C_o + \Delta \gamma (C'_{ox} - C'_o) \Delta F(z_x) \quad (2)$$

были составлены из наблюдений звезд ассоциаций Персей II и стандартной звезды 134 Тельца, причем нами принято, что  $\gamma' = 0$ , т. е.  $\Delta \gamma = \gamma$ .

$\Delta m'_{,ox}$  и  $\Delta m'_{,ox}$  — разности звездных величин фотометрического стандарта и звезды для двух наблюдений,  $\delta m_{,ж}$  — поправка к принятому приближенному значению разности величин фотометрического стандарта и стандартной звезды,  $F(z_x)$  — воздушная масса, соответствующая  $Z_x$  — зенитному расстоянию звезды во время ее наблюдения.  $F(z_{ст.})$  — воздушная масса, соответствующая  $Z_{ст.}$  стандартной звезды во время наблюдения программной звезды, а  $\eta = \frac{F(z_x)}{F(z_{ст.})}$ . Остальные обозначения совпадают с таковыми в [7].

Из графического построения линий Буге этой стандартной звезды до и после меридиана были определены приближенные внеатмосферные значения звездных величин и цветных эквивалентов.

Окончательные результаты и некоторые линии Буге приведены ниже (табл. 1 и рис. 4).

Таблица 1

	Дата	$\Delta m$	$C_{жс}$	$C_{сф}$	$\mu$
1	18.1—55	-0.936	-0.773	+1.336	4
2	19—20.1—55	-0.966	-0.793	+1.344	5
3	20—21.1—55	—	-0.783	+1.336	4
4	21 22.1—55	—	-0.783	+1.337	4
5	27—28.1—55	-0.941	-0.793	+1.316	5
6	29—30.1—55	-0.950	-0.797	+1.344	4
7	30—31.1—55	-0.966	-0.773	+1.334	5
	Ср.д.	-0.952 $\pm 0.013$	-0.785 $\pm 0.009$	+1.335 $\pm 0.008$	

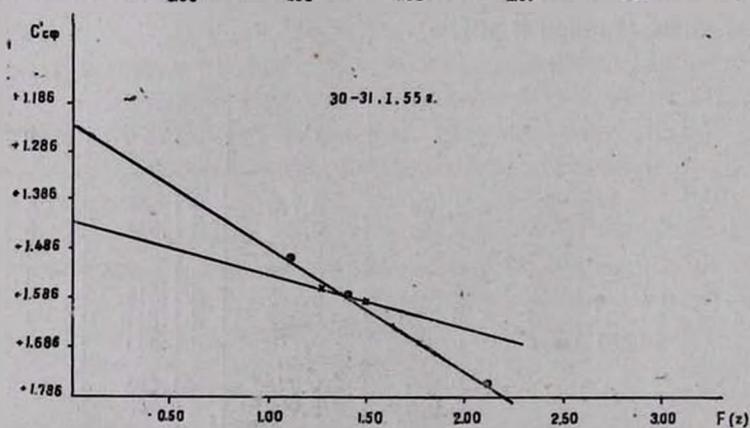
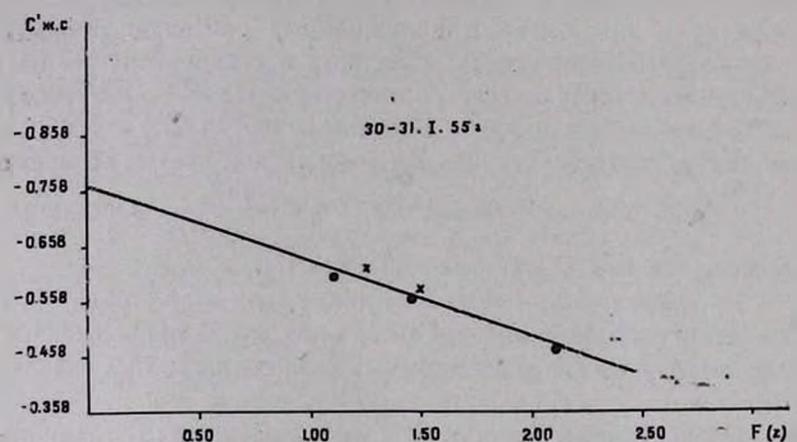
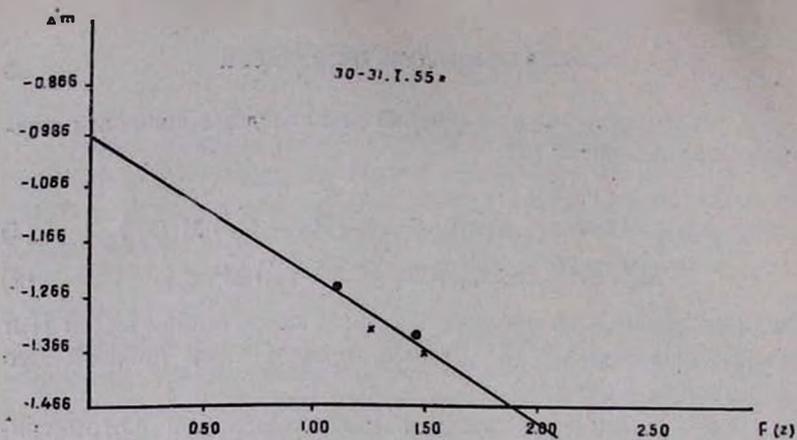


Рис. 4. Линии Буге (точки—до меридиана, крестики—после меридиана).

Из таблицы видно, что результаты наблюдений стандартной звезды для различных ночей показывают хорошую сходимость. Несмотря на это, мы сочли необходимым осуществить независимую проверку полученных нами внеатмосферных звездных величин и цветовых эквивалентов методом, предложенным Никоновым [7].

По полученным «приближенным» данным для стандартной звезды был построен ход зависимости фактора избирательного ослабления от времени для каждой ночи наблюдения. После этого было составлено 30 уравнений для разности звездных величин, а для двух цветовых эквивалентов соответственно 40 (желтый — синий) и 30 (синий — фиолетовый) уравнений.

После решения этих уравнений были найдены следующие редукционные формулы.

$$\Delta m_{\text{ок}} = \Delta m'_{\text{ок}} + 0.020 \Delta \tau + 0.050 (C_{\text{ок}} - C_0) \Delta F(z) \quad (3)$$

$$\pm 0.030 \quad \pm 0.060$$

$$(ж, с) C_{\text{ок}} = C'_{\text{ок}} + 0.003\tau + 0.007 (C'_{\text{ок}} - C'_0) F(z) \quad (4)$$

$$\pm 0.013 \quad \pm 0.024$$

$$(с, ф) C_{\text{ок}} = C'_{\text{ок}} + 0.014\tau + 0.050 (C'_{\text{ок}} - C'_0) F(z) \quad (5)$$

$$\pm 0.015 \quad \pm 0.046$$

В этих формулах результирующие поправки вследствие неточности определения фактора ослабления и  $\tau$  не играют большой роли, так как суммарное значение их не выходит за пределы допустимых ошибок.

Поправки из-за приближенности факторов избирательного ослабления ничтожны, так как внеатмосферные значения (разности) звездных величин и цветовые эквиваленты нашей стандартной звезды были получены по методу двухсторонних линий Буге с весьма большой точностью. Что касается поправок, обусловленных неточностью  $\tau$ , то небольшие значения этих величин можно, по-видимому, объяснить близостью цветовых эквивалентов программных и стандартной звезд.

Таким образом, контрольная обработка наблюдений по методу Никонова показала, что в данном случае метод двухсторонних линий Буге дал достаточно удовлетворительные резуль-

таты для непосредственного построения фундаментальной системы.

Фундаментальность этой системы показывают графики рисунка 5.

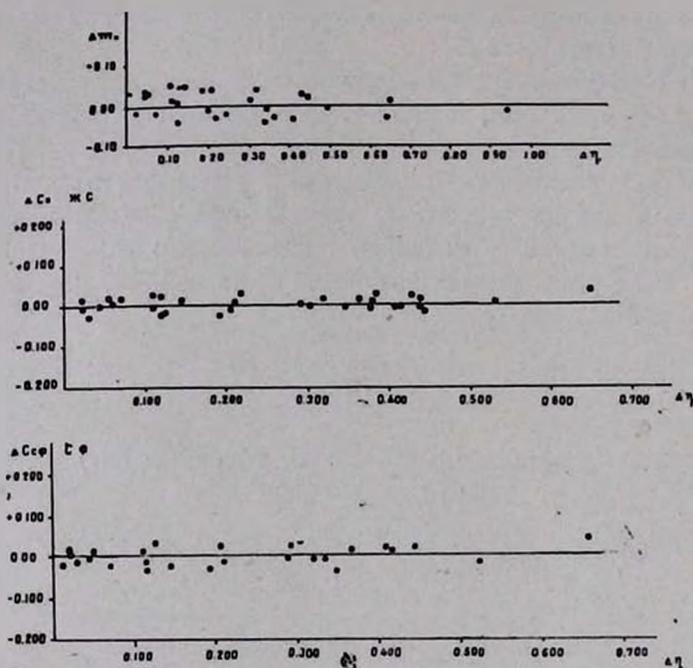


Рис. 5. а—для звездных величин; б—для цветового эквивалента желтый-синий; в—для цветового эквивалента синий—фиолетовый.

Вторая система наших наблюдений (наблюдения лета 1955 года) включает в себе звезды из ассоциации Цефей II и некоторые звезды из ассоциации Персей II для привязки этих двух систем. Внеатмосферные значения звездных величин и цветовых эквивалентов этих же звезд были получены со стандартной звездой HD 209975. Для контроля второй системы, которая, очевидно, тоже может считаться фундаментальной, уже не был применен метод Никонова. Дальнейшая обработка программных звезд второй системы проводилась таким же образом, как для звезд первой системы. Окончательные результаты обра-

ботки наблюдений обеих ассоциаций приведены в следующем разделе нашей работы.

ПРИВЕДЕНИЕ ЦВЕТОВЫХ ЭКВИВАЛЕНТОВ И ЗВЕЗДНЫХ  
ВЕЛИЧИН К ОДНОЙ СИСТЕМЕ И ИХ РЕДУКЦИЯ К СИСТЕМЕ  
ДЖОНСОНА-МОРГАНА

Свои первые наблюдения мы начали в начале 1955 г. с описанным выше звездным электрофотометром Бюраканской астрофизической обсерватории.

Одновременные наблюдения обеих ассоциаций Цефей II и Персей II оказались неосуществимы ввиду плохой погоды и недостаточности времени, предоставленного нам в этот сезон, поэтому наблюдения ограничились ассоциацией Персей II. Летом 1955 г. мы продолжали наблюдения, но уже с другим аналогичным электрофотометром (принадлежащим ЛГУ), установленным на том же рефлекторе; фотоумножитель, примененный в фотометре ЛГУ, был также другим, но светофильтры — прежние.

Как мы уже отметили, для перехода от второй системы к первой наблюдались звезды из ассоциации Персей II. Этот переход для цветовых эквивалентов был осуществлен при помощи графического сопоставления значений цветовых эквивалентов первой системы со значениями второй.

Средняя точность одного каталожного значения до и после редукции характеризуется следующими числами.

	$\sigma_{жс}$	$\sigma_{сф}$
II	$\pm 0.007$	$\pm 0.008$
I	$\pm 0.008$	$\pm 0.008$

Перевод звездных величин второй системы к первой был осуществлен с помощью тех же звезд, которые служили для редукции цветовых эквивалентов. На основании данных наблюдений была получена редукционная формула для этого перевода:

$$(\Delta m_{11})_I = \Delta m_{11} + 0,506 + 0,656 C_1 \pm 0,045 \pm 0,055 \quad (6)$$

где  $\Delta m_{11}$  — разность звездных величин во второй системе, а  $(\Delta m_{11})_I$  — разность, приведенная к первой системе.

Пользуясь графиками и формулой (6) мы привели все цветовые эквиваленты и звездные величины, наблюдаемые во второй системе, к первой системе.

Как известно, в последнее время широкое распространение в электрофотометрических работах получила система звездных величин и цветовых эквивалентов, выведенных Джонсоном и Морганом [12, 16]. На IX международном астрономическом конгрессе (Дублин) эта система была принята, как основная международная система фотоэлектрических звездных величин и цветовых эквивалентов. Ввиду этого, для перехода к этой системе (U, B, V) нами были наблюдаемы некоторые звезды из списка Джонсона-Моргана [12, 15]. Из наблюдений этих звезд были получены редуционные формулы

$$m_{фв.} = 5.914 + \Delta m_{ок} + 0.089 (B - V) \pm 0.021 \pm 0.043 \quad (7)$$

$$B - V = 0.955 + 1.253 C_{сж} \pm 0.018 \pm 0.027 \quad (8)$$

$$U - B = 1.620 + 1.040 C_{сф} \pm 0.004 \pm 0.003 \quad (9)$$

которые дают возможность осуществить данную редукицию в систему U, B, V.

Средняя каталожная ошибка одного наблюдения звездных величин и цветовых эквивалентов после редукиции к международной системе характеризуется таблицей 2, в которой приведены обозначения трех систем и соответствующие средние каталожные ошибки одного наблюдения звездных величин и цветовых эквивалентов.

Таблица 2

№№ пп	Обознач. систем	$\sigma_m$ звезд. вел.	$\sigma_{ж.с.}$	$\sigma_{сф}$
1	I	$\pm 0.018$	$\pm 0.012$	$\pm 0.010$
2	II	$\pm 0.013$	$\pm 0.007$	$\pm 0.008$
3	U, B, V,	$\pm 0.016$	$\pm 0.012$	$\pm 0.009$

Результаты наблюдений двух ассоциаций даны в конце настоящей работы. В обоих списках обозначения одинаковы и

приведены в следующем порядке: порядковый номер, номер по HD, эквивалентные координаты, полученные нами звездные величины, средние ошибки одного наблюдения. цветовые эквиваленты в трех фильтрах, соответствующие средние ошибки одного наблюдения цветового эквивалента (в нашей первой системе) и число наблюдений данной звезды.

Обсуждение всех наших результатов наблюдений мы считаем целесообразным провести после опубликования результатов поляриметрических наблюдений звезд этих двух ассоциаций.

Таблица 3

Ассоциация Цефей II

№ № пп	HD	$\alpha_{1900}$	$\delta_{1900}$	V	$S_{жс}$	$S_{сф}$	п
1	202214	21h 9m 3	+59°35'	5.61	-0.61 ± 0.01	+0.89 0.00	2
2	E 239618	12.2	59 21	8.47	-0.31 ± 0.01	+1.20 0.00	2
3	203374	16.7	61 25	6.68	-0.52 ± 0.01	+0.12 ± 0.01	3
4	204116	21.4	54 57	8.03	-0.56 ± 0.01	+1.78 ± 0.01	2
5	204150	21.6	60 23	7.81	-0.78 ± 0.01	+0.89 ± 0.01	3
6	204327	26.1	58 18	8.28	+0.05 0.00	+1.43 ± 0.01	2
7	205139	28.3	60 01	5.48	-0.63 0.00	+0.90 ± 0.01	3
8	205196	28.6	57 04	7.86	-0.24 0.00	+1.12 ± 0.02	3
9	E 239712	34.0	57 41	8.35	-0.36	+1.26	1
10	206165	35.2	61 38	4.89	-0.50 0.00	+1.05 0.00	3
11	206183	35.3	56 32	7.68	-0.66 ± 0.01	+0.84 0.00	3
12	206267	35.9	57 02	—	-0.58 ± 0.01	+1.94 0.00	3
13	206773	39.3	57 17	6.90	-0.60 ± 0.02	+0.78 ± 0.01	4
14	E 239758	41.8	58 36	9.50	-0.37	+1.79	1
15	207198	42.2	61 59	6.06	-0.49 ± 0.01	+0.96 0.00	3
16	207308	42.9	61 50	7.75	-0.56 ± 0.00	+1.00 ± 0.01	3
17	207538	44.6	59 14	7.46	-0.45 ± 0.01	+0.95 0.00	2
18	208218	49.7	62 13	6.99	-0.59 ± 0.01	+1.00 ± 0.02	3
19	208342	52.9	62 08	6.89	-0.52 ± 0.01	+1.01 ± 0.02	4
20	208905	54.3	60 49	6.83	-0.70 ± 0.01	+0.84 ± 0.02	3
21	201339	57.6	62 00	6.78	-0.73 ± 0.01	+0.78 0.00	3
22	203454	58.4	61 01	7.54	-0.62 0.00	+1.00 ± 0.01	3
23	201431	58.7	57 31	5.36	-0.72 ± 0.01	+0.76 ± 0.01	3
24	203744	22 0.6	59 19	6.58	-0.70 ± 0.01	+0.98 ± 0.02	3
25	201975	2.1	61 48	5.01	-0.69 0.00	+0.74 ± 0.01	ст.
26	210839	8.1	58 56	5.08	-0.55 0.00	+0.86 0.00	3

Таблица 4

Ассоциация Персей II

№№ пп	HD	$\alpha_{1900}$	$\delta_{1900}$	V	Сжс	Ссф	и
1	21433	3h 25m.7	+30°12'	7.36	-0.52 0.00	—	3
2	21856	29.5	35 18	5.74	-0.80 ± 0.01	+0.76 ± 0.01	2
3	22951	39.2	33 48	5.14	-0.78 ± 0.01	+0.75 ± 0.01	4
4	230.0	40.2	33 57	7.56	-0.70	+0.99	1
5	23180	41.2	32 03		-0.72 0.00	+0.85 ± 0.01	2
6	23478	43.5	32 08	6.76	-0.72 ± 0.01	+1.01 0.00	2
7	23625	44.7	33 27	6.81	-0.75 ± 0.02	+1.02 ± 0.01	3
8	21131	48.7	34 13	5.95	-0.78 ± 0.01	+0.77 0.00	3
9	24190	49.2	34 03	7.45	-0.74 ± 0.01	+0.97 0.00	2
10	24398	51.0	31 44	2.84	-0.67 ± 0.01	+0.83 ± 0.01	2
11	21534	52.3	30 54	6.36	-0.54 ± 0.02	+0.73 ± 0.02	4
12	24640	53.2	34 56	5.66	-0.82 ± 0.01	+0.78 ± 0.01	3
13	24912	55.7	35 39	4.05	-0.78 ± 0.02	+0.67 ± 0.02	2
14	25539	4 1.5	32 26	7.17	-0.75 ± 0.01	+0.94 0.00	2
15	25799	3.5	32 15	7.27	-0.73 0.00	+0.99 ± 0.01	3
16	25833	3.7	33 18	6.95	-0.76 ± 0.01	+1.01 ± 0.02	2

4. Հ. ԳՐԻԳՐՅԱՆ

ՅԵՅԵՅ II ԵՎ ՊԵՐՍԵՅ II ԱՍՏՂԱՍՓՅՈՒՌՆԵՐԻ ԷԼԵԿՏՐՈՆՏՈՍՎԵՆՏՐԻԱ ԵՎ ԷԼԵԿՏՐՈՎՈՂՈՐԻՄԵՆՏՐԻԱ

Ա մ փ ո փ ու լ մ

Չնայած աստղասփյուռների հետազոտութեանը նվիրված են մեծ քանակութեամբ աշխատանքներ, բայց և այնպես նրանք (աստղասփյուռները) բավականաչափ չեն ուսումնասիրված:

Ներկա աշխատանքում կատարված է Յեֆեյ II և Պերսեյ II աստղասփյուռների՝ աստղերի էլեկտրոֆոտոմետրիկ և էլեկտրոկոլորիմետրիկ ուսումնասիրութեան: Այդ նպատակի համար օգտագործված է Բյուրականի աստղադիտարանի էլեկտրոֆոտոմետրը, որը տեղակայված է 40 սմ դիտակի վրա: Նշված էլեկտրոֆոտոմետրի միջոցով հնարավոր է որոշել աստղերի պայծառութեանը, գույները և լույսի բևեռացումը:

Քանի որ այդ էլեկտրոֆոտոմետրում օգտագործված է ֆոտոռազմապատկիչ (որի ներքին ուժեղացումը մոտավորապես  $10^6$  կարգի է), սպա, արտաքին ուժեղացման համար կիրառված է սովորական հաստատուն հոսանքի ուժեղացուցիչ, ընդ որում, վերջինիս ուժեղացումը խիստ դժային է:

էլեկտրոֆոտոմետրի օպտիկական մասը լավական պարզ է և չի ներկայացնում ոչ մի նորութիւն:

Աստղային էլեկտրոֆոտոմետրիայում կարեւոր հարց է հանդիսանում մթնոլորտի թափանցելիութեան դործակցի որոշումը և նրա ազդեցութեան շտկումը գիտօված արդշունքներէ մեջ: Նախկինում այդ շտկումը կատարւում էր բաւական կոպիտ ձևով, իայց վերջին ժամանակներս այդ նպատակին նվիրված մեծ քանակութեամբ ուսումնասիրութեանները նպաստեցին այդ հարցի մեթոդական ճշգրիտ լուծմանը: Այսպիսով, ներկայումս մթնոլորտի թափանցելիութեան դործակցի որոշումը և նրա շտկումը գիտօված արդշունքներէ մեջ ոչ մի դժվարութեան չի ներկայացնում:

Աշխատանքում մթնոլորտի թափանցելիութեան դործակցի որոշման համար կիրառված մեթոդի էութեանը կայանում է նրանում, որ սմբողջ գիշերվա ընթացքում որոշվում է ոչ թի միջին թափանցելիութեան գործակիցը, այլ նրա մոտավոր ակնթարթային արժեքը և ապա ճշգրիտ մեծութեանը: Մեծ ճշտութեամբ է որոշվում նույնպէս թափանցելիութեան գործակցի կախվածութեանը աստղերի գույնից:

Նդանակի անբարենպաստութեան և մեր գիտման համար հատկացված ժամանակի կարճատևութեան հետեանքով վերը նշված երկու աստղասիրյունների աստղերի գիտութեաները միաժամանակ չիրագործվեցին: Այդ պատճառով ստացված գիտութեաների արդշունքները հնարավոր եղավ խմբավորել երկու գունային սխեմաներում:

Լրացուցիչ աստղերի գիտութեաները հնարավորութեան տակեցին կապել իրար հետ ինչպէս մեր կողմից ստացված երկու սխեմաները, այնպէս էլ անցնել միջազգային սխեմայի (U, B, V սխեմայ):

Այդ անցումները կարելի է իրականացնել (7), (8) և (9) բանաձևերի միջոցով:

Հոլովածի վերջում բերված են ուսումնասիրվող երկու աստղասիրյունների աստղերին վերաբերվող գիտութեան արդշունքները (աղյուսակներ 3 և 4):

## ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Е. Маркарян, Собр. Бюл. обс. 11, 1953.
2. А. Влашиш, В. А. N. 11, 405, 1953.
3. Н. Артюхина, А. Ж. 31, 264, 1954.
4. S. Sharpless, Ap. J. 116, 251, 1952.
5. S. Sharpless, Ap. J. 119, 200, 1954.
6. H. Johnson and W. Morgan, Ap. J. 119, 344, 1954.
7. В. Б. Никонов, Бюл. Абаст. обс. 14, 1953.]
8. В. Б. Никонов, П. Г. Куликовский, А. Ж. 16, 56, 1939.
9. J. Stebbins, C. Huffer. Publ. Washb. obs. 15. Part 5, 1934.
10. K. Bottlinger, Veröff. Berlin-Bab. 3, Heft 4, 1923.
11. J. Stebbins, A. Whitford, Ap. J. 94, 215, 1941.
12. H. Johnson, W. Morgan, Ap. J. 114, 522, 1951.
13. O. Eggen, Contr. Lick. Obs. 25, 1950.
14. C. Elosey, T. Mehlin, Ap. J. 75, 354, 1932.
15. Е. К. Никонова, Изв. Крым, астр. обс., 11, 1954.
16. H. Johnson, Ann. d'Ap. 18, 237, 1955.