

Поиски переменных звезд в рассеянных
звездных скоплениях и ассоциациях

Р.А.Боцула, А.С.Шаров

Приводятся результаты поисков ярких переменных звезд в рассеянных скоплениях — Яснях и Плеядах и звездных ассоциациях — I Lac и ζ Per. Наблюдения производились на электрофотометре астрономической обсерватории им. В.П.Энгельгардта. Колебаний блеска, достоверно превышающих $0^m.02 - 0^m.03$ от среднего значения не обнаружено. По-видимому, все исследованные нами звезды являются постоянными.

A Search for Variable Stars in Open Stellar Clusters and Associations

R.A.Botsula and A.S.Sharov

The results are given of a search for bright variable stars in open clusters (Praesepe and Pleiades) and stellar associations (I Lac and ζ Per). The observations were made with an electrophotometer at the Engelhardt Observatory. No light variations, which reliably exceed $0^m.02 - 0^m.03$, were detected. Apparently the investigated stars are not variables.

Проблема связи переменных звезд с рассеянными звездными скоплениями и ассоциациями в последнее время все более привлекает внимание исследователей.

Установлено, что среди звезд, причисляемых к звездным ассоциациям, имеется некоторое количество переменных типов RW Возничего, β Цефея и др. Менее исследованным является вопрос о наличии переменных звезд в обычных рассеянных скоплениях. Еще недавно считалось, что для звездных скоплений характерно отсутствие переменных звезд, столь часто встречающихся среди населения плоской и промежуточной составляющих Галактики. То, что несколько переменных звезд безусловно принадлежит скоплениям, не считалось достаточным основанием для противоположной точки зрения.

Произведенный П.Н.Холоповым анализ связи переменных звезд с рассеянными скоплениями показал, что мнение о полном отсутствии переменных звезд в скоплениях является необоснованным [1]. По мне-

нию П.Н.Холопова наличие неправильных физических переменных звезд типичнее для звездных ассоциаций, чем для рассеянных скоплений. По-видимому, переменные звезды чаще встречаются в тех рассеянных скоплениях, не связанных со звездными ассоциациями, которые обычно считаются более молодыми. Эти соображения в основном относятся к ярким членам скоплений, так как переменность блеска слабых членов практически не исследовалась. Большой интерес представляет недавняя работа Джонсона и Митчелла, в которой установлено наличие переменных звезд среди слабых членов Плеяд [2].

В настоящей статье приводятся результаты поисков ярких переменных звезд в двух рассеянных скоплениях — Плеядах и Яслях и двух ассоциациях — I Lac и ζ Per. Выбор этих объектов объясняется изложенными выше соображениями, а также тем, что члены перечисленных скоплений и ассоциаций можно считать надежно выделенными.

Уже заранее не приходилось ожидать обнаружения большого количества переменных звезд со значительными амплитудами изменения блеска, так как для исследованных нами звезд звездные величины определялись неоднократно. В случае Плеяд, как показал анализ всего опубликованного материала, ни одна из ярких звезд (исключая Плейону) не может считаться достоверно переменной [3].

Наблюдения по нашей программе производились в 1956–58 г.г. на электрофотометре Астрономической обсерватории им. В.П.Энгельгардта. Они состояли в последовательном измерении ("цепочкой") блеска всех звезд в каждом скоплении и ассоциации. За одним исключением детальное измерение блеска звезд, продолжающееся значительные промежутки времени, не делалось. Мы ставили своей задачей обнаружение переменности блеска с амплитудой около $0^m.1$. Примененная методика не позволяет выявить небольшую переменность блеска, так как каждое наблюдение состоит из однократного сравнения блеска соседних звезд и может быть несколько неточным за счет атмосферных причин.

Наблюдения Плеяд и Яслей, выполненные зимой 1956–57 г.г., дали возможность получить звездные величины. В дальнейшем вышел из строя радиоактивный эталон яркости, и мы могли определять лишь разности звездных величин. Методика обработки наблюдений отдельных объектов была различной, она описывается в каждом конкретном случае.

Если.

Для определения внеатмосферных звездных величин мы применили следующую методику.

Сначала во все наблюденные звездные величины были внесены поправки за атмосферное поглощение со средними значениями коэффициента поглощения в синих и желтых лучах: для звезд ранних спектральных классов — $a_c = 0^m.485$ и $a_{\text{ж}} = 0^m.230$, для красных гигантов — $a_c = 0^m.425$ и $a_{\text{ж}} = 0^m.220$. Полученные звездные величины, естественно, оказались различающимися в разные ночи вследствие отклонений коэффициентов прозрачности от средних в каждую данную ночь, а также вследствие изменений прозрачности в течение ночи. Поэтому далее для каждой ночи были найдены поправки к принятым нами средним значе-

ниям α в предположении, что за час—полтора, когда происходят наблюдения скопления, прозрачность сильно измениться не может. Ночь 23—24 февраля 1957 г., когда скопление наблюдалось на больших зенитных расстояниях, и воздушные массы и их изменения были особенно велики, мы приняли за основную. По всем звездам, наблюдавшимся в эту и какую-либо другую ночь, обозначаемую индексом i , составлялась система уравнений вида:

$$m - m_i' = \Delta\alpha F(z) - \Delta\alpha_i F(z_i) \quad (1)$$

где $\Delta\alpha$ и $\Delta\alpha_i$ — соответствующие поправки к коэффициентам поглощения для основной и выбранной нами ночи, а m и m_i — внеатмосферные звездные величины, полученные со средним коэффициентом поглощения.

Решив системы (1), составленные для каждой ночи, мы получили набор значений $\Delta\alpha$ (на поправки $\Delta\alpha_i$ на этом этапе обработки внимание не обращалось). По найденным значениям $\Delta\alpha$ было определено среднее значение $\overline{\Delta\alpha}$, причем при осреднении учитывались веса в зависимости от ошибок, с которыми $\Delta\alpha$ определялись из решения каждой системы вида (1).

Средние поправки к принятым значениям α_c и $\alpha_{ж}$ оказались равными: $\Delta\alpha_c = +0^m.041 \pm 0^m.015$ и $\Delta\alpha_{ж} = -0^m.024 \pm 0^m.018$. Полученные поправки были затем внесены в уравнения (1), которые таким образом превратились в уравнения для определения поправок $\Delta\alpha_i$ для каждой ночи. Ошибки $\Delta\alpha_i$ оказались небольшими, они колеблются от $\pm 0^m.011$ до $\pm 0^m.028$. Заметим, что средние значения α , определенные по всем ночам наблюдений, оказались весьма близкими к значениям, обычно принимаемым в АОЭ.

Значения α_i , найденные после внесения поправок, были использованы для определения звездных величин звезд скопления в каждую ночь. При этом сходимость внеатмосферных величин значительно улучшилась.

На последнем этапе обработки для каждой ночи мы учли малые изменения прозрачности в направлении скопления. Для этого были вычислены средние значения исправленных, как описано выше, звездных величин каждой звезды по всем ночам, а далее по всем звездам для каждой ночи найдены отклонения от них. Эти отклонения, нанесенные на график в зависимости от времени, дают возможность судить об изменении прозрачности во время наблюдений. Изменение коэффициента поглощения можно получить из наблюдаемых отклонений делением на соответствующие воздушные массы, взятые со знаком минус. На рис.1 приведен пример такого графика для 10—11 марта 1957 г. Сплошная кривая показывает средний ход отклонений, а штриховая — изменение коэффициента поглощения. При получении окончательных звездных величин поправки снимались со сплошной кривой.

Такой способ обработки позволил выяснить, что наблюдавшиеся в некоторых случаях различия звездных величин в разные ночи целиком обязаны временным изменениям прозрачности, которые сказывались на нескольких звездах, наблюдавшихся в соседние моменты.

Описанный способ может применяться в тех случаях, когда исследованные звезды расположены на небольшом участке неба, и изме-

нение прозрачности одинаково влияет на соседние звезды. Важно также, чтобы средние значения звездных величин получались надежно, для чего имелось достаточно большое количество измерений.

Результаты наблюдений приводятся в таблицах 1 и 2. В первой таблице дается номер звезды по каталогу Клейн-Вассинка [4], звездные величины m_c и $m_{ж}$ в нашей фотометрической системе и соответствующие значения в системе Джонсона и Моргана [5]. Редукционные формулы были получены по всем наблюдавшимся звездам. Величина и показатели цвета в системе (B,V) заимствовались из работы Джонсона [6]. Связь двух систем дается формулами:

$$B = 7.802 + 1.004 m_c - 0.329 (B-V) \pm 10 \pm 17 \pm 17 \tag{2}$$

$$V = 6.618 + 0.999 m_{ж} - 0.136 (B-V) \pm 6 \pm 7 \pm 10 \tag{3}$$

Таблица 1

N_{KW}	m_c	$m_{ж}$	B	V
50	- 0.81	+ 0.15	6.92	6.75
204	- 0.80	+ 0.10	6.92	6.69
207	+ 0.13	+ 1.08	7.87	7.67
212	+ 0.04	+ 0.09	7.53	6.58
253	- 0.10	- 0.09	7.38	6.39
265	- 1.14	+ 0.01	6.65	6.62
276	- 0.04	+ 0.93	7.71	7.52
284	- 0.70	+ 0.19	7.02	6.77
286	+ 0.47	+ 1.44	8.21	8.03
328	- 0.69	+ 0.25	7.04	6.84
348	- 0.79	+ 0.19	6.95	6.78
428	+ 0.40	+ 0.42	7.89	6.91

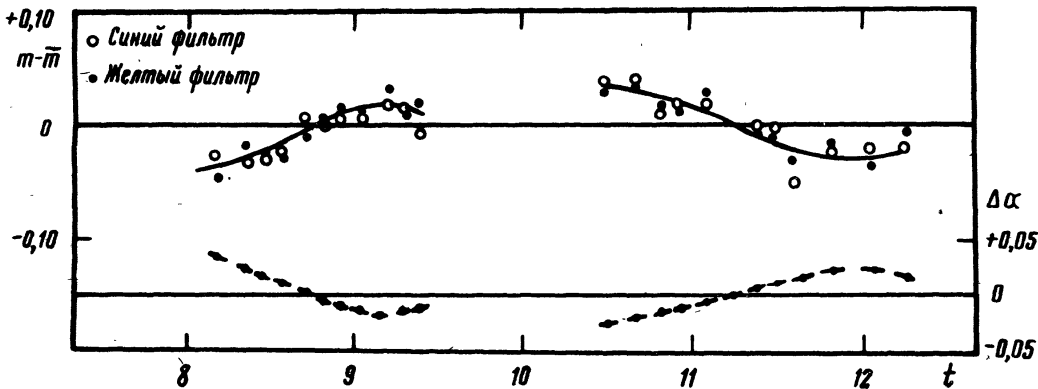


Рис.1

Таблица 2

N _{KW}	23-24/II-57		25-26/II		10-11/III		10-11/III		21-22/III		23-24/III		25-26/III		3-4/IV	
	m _C	m _Ж	m _C	m _Ж	m _C	m _Ж	m _C	m _Ж	m _C	m _Ж	m _C	m _Ж	m _C	m _Ж	m _C	m _Ж
50	- 0.82	-	-	-	- 0.81	- 0.82	- 0.82	- 0.82	- 0.82	- 0.81	- 0.83	- 0.83	- 0.81	-	-	-
	+ 0.14	-	-	-	+ 0.14	+ 0.16	+ 0.15	+ 0.15	+ 0.15	+ 0.15	+ 0.16	+ 0.16	+ 0.15	-	-	-
204	-	-	- 0.83	-	- 0.79	- 0.81	- 0.77	- 0.80	- 0.80	- 0.82	- 0.82	- 0.81	- 0.81	-	-	-
	-	-	+ 0.10	-	+ 0.12	+ 0.10	+ 0.10	+ 0.10	+ 0.10	+ 0.10	+ 0.09	+ 0.09	+ 0.08	-	-	-
207	+ 0.14	-	-	-	+ 0.13	+ 0.12	+ 0.11	+ 0.12	+ 0.12	+ 0.12	+ 0.13	+ 0.13	+ 0.12	-	-	-
	+ 1.08	-	+ 1.06	-	+ 1.09	+ 1.06	+ 1.08	+ 1.07	+ 1.07	+ 1.07	+ 1.08	+ 1.08	+ 1.07	-	-	-
212	+ 0.05	-	-	-	+ 0.04	+ 0.04	+ 0.04	+ 0.04	+ 0.04	+ 0.04	+ 0.05	+ 0.05	+ 0.04	-	-	-
	+ 0.09	-	+ 0.09	-	+ 0.10	+ 0.09	+ 0.09	+ 0.09	+ 0.09	+ 0.09	+ 0.09	+ 0.09	+ 0.09	-	-	-
253	- 0.11	-	- 0.09	-	- 0.11	- 0.11	- 0.08	- 0.12	- 0.12	- 0.09	- 0.09	- 0.09	- 0.12	-	-	-
	- 0.08	-	- 0.09	-	- 0.08	- 0.10	- 0.09	- 0.09	- 0.09	- 0.09	- 0.09	- 0.09	- 0.10	-	-	-
265	- 1.15	-	- 1.16	-	-	-	- 1.14	- 1.13	- 1.13	- 1.14	- 1.14	- 1.13	- 1.13	-	-	-
	0.00	-	+ 0.02	-	+ 0.01	0.00	0.00	+ 0.01	0.00	+ 0.01	0.00	0.00	0.00	-	-	-
276	- 0.04	-	- 0.04	-	- 0.02	- 0.04	- 0.04	- 0.03	- 0.03	- 0.04	- 0.04	- 0.04	- 0.04	-	-	-
	+ 0.93	-	+ 0.92	-	+ 0.93	+ 0.93	+ 0.93	+ 0.93	+ 0.93	+ 0.93	+ 0.94	+ 0.94	+ 0.94	-	-	-
284	- 0.71	-	- 0.72	-	- 0.70	- 0.68	- 0.70	- 0.70	- 0.70	- 0.68	- 0.68	- 0.68	- 0.70	-	-	-
	+ 0.19	-	+ 0.19	-	+ 0.18	+ 0.19	+ 0.17	+ 0.18	+ 0.18	+ 0.20	+ 0.20	+ 0.20	+ 0.20	-	-	-
286	+ 0.48	-	+ 0.48	-	+ 0.48	+ 0.47	+ 0.47	+ 0.47	+ 0.47	+ 0.46	+ 0.46	+ 0.46	+ 0.47	-	-	-
	+ 1.44	-	+ 1.44	-	+ 1.44	+ 1.44	+ 1.44	+ 1.44	+ 1.44	+ 1.44	+ 1.44	+ 1.44	+ 1.43	-	-	-
328	- 0.69	-	- 0.68	-	- 0.70	- 0.70	- 0.70	- 0.68	- 0.68	- 0.67	- 0.67	- 0.69	- 0.69	-	-	-
	+ 0.25	-	+ 0.25	-	+ 0.26	+ 0.26	+ 0.25	+ 0.25	+ 0.25	+ 0.26	+ 0.26	+ 0.25	+ 0.25	-	-	-
348	- 0.79	-	- 0.79	-	- 0.79	- 0.80	- 0.78	- 0.79	- 0.79	-	-	-	- 0.80	-	-	-
	+ 0.19	-	+ 0.19	-	+ 0.19	+ 0.17	+ 0.19	+ 0.19	+ 0.19	+ 0.19	+ 0.19	+ 0.19	+ 0.19	-	-	-
428	+ 0.41	-	+ 0.39	-	+ 0.40	+ 0.39	+ 0.39	+ 0.40	+ 0.40	+ 0.39	+ 0.39	+ 0.41	+ 0.41	-	-	-
	+ 0.42	-	+ 0.42	-	+ 0.42	+ 0.41	+ 0.42	+ 0.42	+ 0.42	+ 0.43	+ 0.43	+ 0.43	+ 0.43	-	-	-

Таблица 2 показывает, что звездные величины, определенные в разные ночи, не отличаются более чем на 0^m.02-0^m.03 от средних значений. У нас нет оснований считать какую-либо звезду переменной.

Плеяды.

Обработка наблюдений Плеяд производилась способом, близким к описанному выше. Поскольку зимой 1956-57 г.г. Плеяды наблюдались мало, мы, после нескольких проб, отказались от определения прозрачности по наблюдениям Плеяд и использовали значения α_1 , полученные для каждой ночи по Ислей. С этими значениями все измеренные звездные величины были редуцированы за атмосферное поглощение, а затем были определены средние внеатмосферные величины. Далее для учета малых изменений прозрачности мы строили графики, аналогичные рис.1 и, снимая с них значения поправок, получили звездные величины для каждой ночи наблюдений. Средние звездные величины в нашей системе и системе (B,V) приводятся в таблице 3, номера даны по каталогу Биннлендейка [7].

Редукция в систему (B,V) производилась по формулам:

$$B = 5.063 + 1.002 m_C - 0.414 (B-V) \quad (4)$$

$$\pm 13 \quad \pm 11 \quad \pm 197$$

$$V = 3.919 + 0.996 m_{Ж} - 0.063 (B-V) \quad (5)$$

$$\pm 21 \quad \pm 9 \quad \pm 162$$

Формулы (4) и (5), выведенные по Плеядам, оказались в хорошем согласии с формулами (2) и (3). В отличие от Ислей звезды Плеяд наблюдались при разных чувствительностях усилителя и для вывода ре-

дукционных формул были приведены к одной чувствительности, отличной от той, на которой наблюдались Исли. Этим вызвано различие свободных членов формул (2), (4) и (3), (5). Некоторое несовпадение правых уравнений совершенно несущественно, если учесть ошибки коэффициентов в формулах (4) и (5).

Сравнение наших результатов в таблице 3 и измерений Джонсона показывает, что отклонения составляют около $\pm 0^m.02$. В значительной степени это объясняется тем, что наши наблюдения велись на разной чувствительности усилителя, а коэффициенты перехода от одной чувствительности к другой не были определены достаточно надежно.

Таблица 3

N Виз	Название и обозначение Бесселя	m_c	$m_{ж}$	B	V
126	Олектра 17b	-	- 0.21:	-	3.71:
150		+ 0.45	+ 1.69	5.54	5.60
156	Тайгета 19e	- 0.91	+ 0.38	4.20	4.29
248		+ 1.82	+ 2.94	6.87	6.84
255	Астеропа 21k	+ 0.65	+ 1.84	5.73	5.74
265	Астеропа 22b	+ 1.32	+ 2.49	6.39	6.40
323	Черопа 23d	- 1.01	+ 0.22	4.07	4.14
436		+ 1.79	+ 2.93	6.85	6.83
540		+ 1.83	+ 2.91	6.87	6.81
722		+ 0.24	+ 1.52	5.33	5.43
742		+ 2.02	+ 3.04	7.04	6.93
870	Атлас 27f	- 1.53	- 0.29	3.56	3.63
878	Плеяды 28h	- 0.16	+ 1.10	4.94	5.02
977		+ 1.01	+ 2.27	6.09	6.18
1003		+ 1.78	+ 2.87	6.82	6.77
836*		+ 1.88	+ 2.65	6.80	6.53

* не член скопления

Начиная с осени 1957 г., наблюдения велись без отсчетов эталона яркости, вследствие чего можно было определить лишь разности звездных величин. Чтобы сделать результаты более сравнимыми, мы приводим для всех наших наблюдений Плеяд только разности звездных величин (таблица 4).

Таблица 4

N	27-28/II	25-26/II	21-22/III	25-26/III	2-3/IX	22-23/X	14-15/XI	21-22/XI
до Визуальной	1956	1957	1957	1957	1957	1957	1957	1957
	Δm_c	Δm_c	Δm_c	Δm_c	Δm_c	Δm_c	Δm_c	Δm_c
	$\Delta m_{ж}$	$\Delta m_{ж}$	$\Delta m_{ж}$	$\Delta m_{ж}$	$\Delta m_{ж}$	$\Delta m_{ж}$	$\Delta m_{ж}$	$\Delta m_{ж}$
836-1003	+ 0.08	+ 0.08	-	-	-	+ 0.10	+ 0.09	+ 0.08
	- 0.22	- 0.23	-	- 0.22	-	- 0.22	- 0.22	- 0.22
742-540	+ 0.19	+ 0.21	+ 0.17	+ 0.20	-	+ 0.18	+ 0.19	-
	+ 0.13	+ 0.14	+ 0.11	+ 0.14	-	+ 0.14	+ 0.14	-
878-870	-	+ 1.38	+ 1.34	+ 1.38	-	-	-	-
	-	+ 1.37	+ 1.38	+ 1.42	-	-	-	-
156-323	-	+ 0.08	+ 0.08	-	+ 0.07	+ 0.07	+ 0.05	-
	-	+ 0.10	-	-	+ 0.12	+ 0.11	+ 0.09	-
150-156	- 0.09	- 0.07	- 0.08	-	-	- 0.07	- 0.07	-
	- 0.11	- 0.11	- 0.10	-	-	- 0.11	- 0.10	-
265-255	- 0.11	- 0.10	- 0.11	-	-	-	-	-
	- 0.13	- 0.12	- 0.11	-	-	-	-	-
436-265	+ 0.10	+ 0.13	+ 0.10	-	-	-	-	-
	+ 0.07	+ 0.09	+ 0.07	-	-	-	-	-

№	27-28/XII	25-26/II	21-22/III	25-26/III	2-3/IX	22-23/X	14-15/XI	21-22/XI
по Бин- ней- ку	1956	1957	1957	1957	1957	1957	1957	1957
	Δm_C	Δm_C	Δm_C	Δm_C	Δm_C	Δm_C	Δm_C	Δm_C
	Δm_J	Δm_J	Δm_J	Δm_J	Δm_J	Δm_J	Δm_J	Δm_J
1003-977	+ 0.31	+ 0.32	-	+ 0.28	-	-	-	+ 0.32
	+ 0.15	+ 0.18	-	+ 0.18	-	-	-	+ 0.19
248-722	-	+ 0.08	-	+ 0.09	-	+ 0.07	+ 0.08	+ 0.08
	-	- 0.05	-	- 0.08	-	- 0.07	- 0.06	- 0.06
742-878	- 0.42	- 0.44	- 0.44	- 0.41	-	- 0.38	- 0.39	- 0.40
	- 0.66	- 0.67	- 0.64	- 0.66	-	- 0.64	- 0.62	- 0.62

Звезда №248, у которой Лисицкий [8] нашел быстрые колебания блеска с амплитудой около 0^m.8, согласно нашим наблюдениям оказалась постоянной. Мы просмотрели также 49 пластинок со снимками Плеяд, полученных в АОЭ, ГАИШ и институте астрофизики АН Каз ССР — переменность также не была обнаружена.

Звездная ассоциация I Lac

Несколько звезд из числа относимых к ассоциации несомненно обладает переменностью блеска. Звезды 12 Lac = DD Lac и 16 Lac = EN Lac, подробно исследованные в последние годы, принадлежат к типу β Сер. Небольшие колебания блеска были отмечены Уокером у звезды 14 Lac [9]. Как указывает Гаррис, при его фотоэлектрических измерениях звезд ассоциации ошибки определения величин оказались несколько большими, чем при наблюдениях других звезд [10]. Возможно, что в ассоциации имеется еще некоторое количество переменных с малой амплитудой изменения блеска. Некоторые звезды ассоциации являются спектрально двойными.

Для наших наблюдений члены ассоциации выбирались по списку Блау [11]. В таблице 5 мы приводим разности внеатмосферных звездных величин в нашей системе. Обработка наблюдений велась со средним для АОЭ коэффициентом поглощения. В таблице даются разности величин без учета различия чувствительности, при которых велись наблюдения.

Таблица 5

HD	27-28/XII 1956	25-26/I 1957	22-23/X	23-24/X	24-25/VIII 1958
	Δm_C	Δm_C	Δm_C	Δm_C	Δm_C
	Δm_J	Δm_J	Δm_J	Δm_J	Δm_J
213976-213420	- 0.03	- 0.03	- 0.03	-	- 0.03
	0.00	0.00	- 0.01	-	- 0.01
213420-212978	- 0.10	- 0.13	- 0.11	-	- 0.10
	- 0.15	- 0.18	- 0.17	-	- 0.16
212978-(214167+	+ 0.39	+ 0.39	-	+ 0.34	-
+ 214168)	+ 0.36	+ 0.37	-	+ 0.37	-
(214167+214168)	- 0.60	+ 0.59	-	- 0.61	-
- 214432	- 0.54	- 0.51	-	- 0.56	-

Таблица 5

HD	27-28/XI	25-26/I	22-23/X	23-24/X	24-25/VIII
	1956	1957			1958
	Δm_c $\Delta m_{ж}$	Δm_c $\Delta m_{ж}$	Δm_c $\Delta m_{ж}$	Δm_c $\Delta m_{ж}$	Δm_c $\Delta m_{ж}$
214432 - 214680	+ 0.10 - 0.02	+ 0.11 - 0.04	+ 0.11 - 0.03	+ 0.10 - 0.04	+ 0.11 - 0.02
214680 - 214263	-	+ 0.02	0.00	-	+ 0.02
214263 - 214652	-	+ 0.09 - 0.01	+ 0.09 - 0.04	-	+ 0.07 - 0.02
214652 - 215191	-	+ 0.02	0.00	-	+ 0.02
215191 - 217101	+ 0.15 -	+ 0.13 + 0.13	+ 0.14 + 0.13	+ 0.12 + 0.12	+ 0.13 + 0.14
217101 - 217543	+ 0.30 -	+ 0.26: + 0.23:	+ 0.28 + 0.24	+ 0.31 + 0.28	+ 0.33 + 0.26
217543 - 216200	-	- 0.14: - 0.13:	- 0.14 - 0.09	- 0.15 - 0.10	- 0.14 - 0.10
216200 - 217227	- 0.16 + 0.04	-	- 0.18 + 0.02	- 0.20 0.00	-
217227 - 217811	- 0.11 - 0.20	-	- 0.15 - 0.29:	-	-
217811 - 218407	+ 0.10 + 0.11	-	- 0.11 + 0.16:	-	-
	+ 0.04 0.00	-	+ 0.02 - 0.02	+ 0.02 - 0.02	-

По-видимому, ни одну из исследованных звезд нельзя сколько-нибудь уверенно заподозрить в переменности блеска. Как правило, несколько уклоняющиеся значения Δm в таблице 5 получены в условиях нестабильной прозрачности, часто при значительной разнице воздушных масс ($\Delta F \geq 0.1$).

Звезды — HD 214652, 214263, 214680 = 10 Lac, 215191, 213420 = 6 Lac, 217101, 217227, 217543 — наблюдались в течение многих часов Уокером [12], а также по нашей просьбе Г.В.Зайцевой и Аваковой (во время их пребывания в Абастумани в августе—сентябре 1957 г.) с целью выявления небольших колебаний блеска, свойственных звездам типа β Сер. Все они не показали колебаний блеска более 0^m 01. Звезда 10 Lac неоднократно использовалась разными наблюдателями как звезда сравнения и стандартная звезда при определении прозрачности, и никем ее переменность не отмечалась. Звезда HD 216200 = 14 Lac, заподозренная Уокером в переменности с амплитудой 0^m 03—0^m 04, нами наблюдалась, к сожалению, мало. Звезда 8 Lac, у которой Гутник заподозрил небольшую переменность [13], также наблюдалась недостаточно часто.

Звездная ассоциация ζ Per

В ассоциации ζ Per содержится несколько переменных звезд и звезд, заподозренных в переменности блеска. Из числа звезд, которые наблюдались по нашей программе, переменность предполагалась у HD 25799 = КЗП 377, HD 24640 и HD 23625. Гаррис, наблюдавший звезды ассоциации с электрофотометром, отметил, что в отличие от ассоциации I Lac, переменность звезд в этой ассоциации не обнаружена [15].

Результаты наших наблюдений приводятся в таблице 6. Обработка наблюдений производилась так же, как и в случае ассоциации I Lac.

Различие чувствительностей, при которых велись наблюдения, в таблице не учтено.

Таблица 6

HD	27-28/XII 1956	23-24/II 1957	22-23/X	14-15/XI	19-20/XI	21-22/XI
	Δm_c	Δm_c	Δm_c	Δm_c	Δm_c	Δm_c
	$\Delta m_{ж}$	$\Delta m_{ж}$	$\Delta m_{ж}$	$\Delta m_{ж}$	$\Delta m_{ж}$	$\Delta m_{ж}$
25 799 - 25539	(- 0.31)	- 0.05	- 0.03	- 0.03	-	-
	(- 0.33)	-	- 0.05	- 0.03	-	-
25539 - 23478	+ 0.16	-	+ 0.16	-	+ 0.18	-
	+ 0.20	-	+ 0.20	-	+ 0.18	+ 0.18
23478 - 22951	- 0.24	- 0.23	- 0.24	- 0.22	- 0.22	- 0.17
	- 0.33	-	- 0.34	- 0.31	- 0.30	- 0.28
22951 - 21856	+ 0.59	+ 0.57	+ 0.55	+ 0.57	-	-
	+ 0.53	+ 0.54	+ 0.50	+ 0.52	-	-
21856 - 24912	+ 0.29	+ 0.34	+ 0.30	-	-	-
	+ 0.37	+ 0.40	+ 0.37	-	-	-
24912 - 24640	- 0.41	- 0.45	- 0.44	-	-	-
	- 0.45	- 0.49	- 0.48	-	-	-
24640 - 24190	- 0.27	- 0.29	- 0.26	- 0.29	- 0.27	- 0.28
	- 0.21	- 0.24	- 0.20	- 0.19	- 0.21	- 0.18
24190 - 24131	+ 0.45	+ 0.42	+ 0.43	-	-	+ 0.47
	+ 0.41	+ 0.40	+ 0.40	-	-	+ 0.38
24131 - 23625	- 0.30	- 0.26	- 0.28	-	-	-
	- 0.22	- 0.23	- 0.21	-	-	-
24190 - 23625	+ 0.36	-	+ 0.36	-	-	-
	+ 0.40	-	+ 0.40	-	-	-

По-видимому, все звезды, перечисленные в таблице 6, постоянные. Сделаем замечания об отдельных звездах.

HD 25799 = КЗП 377. Переменность звезды была обнаружена Скоберла [16]. В марте 1933 г. им наблюдались три минимума блеска, период составил $0^d.1104$. Повторные наблюдения через год подтвердили этот период. Независимо переменность открыл Мартин [17], нашедший изменение разности величин звезд HD 25799 и HD 25539. В 1951-52 г.г. Уокер в течение трех ночей производил непрерывные наблюдения звезды. За общее время наблюдений 4^h45^m он не обнаружил колебаний блеска, превышающих $0^m.01$ [12].

Согласно нашим наблюдениям, 27-28/XII 1959 г. блеск звезды в синих и желтых лучах отличался почти на $0^m.3$ от определений в другие ночи. Однако, в эту же ночь странным образом изменялся блеск двух звезд в ассоциации Лас I. Мы не можем поэтому утверждать, что отмеченное изменение реально. Для более детального исследования был сделан ряд непрерывных сравнений звезды HD 25799 со звездой HD 25539. Общее время наблюдений превышает 10^h . Даты и продолжительность наблюдений указаны в таблице 7. В некоторые из этих ночей состояние атмосферы было отмечено как неудовлетворительное и разброс отсчетов электрофотометра оказался значительным. В те же ночи, когда прозрачность была стабильной, колебания блеска не превышали $0^m.01$. Период, установленный Скоберла, безусловно является ошибочным.

Дата	Продолжительность наблюдений
23 — 24 II 1958	1 ^h 40 ^m
9 — 10 III	1 10
14 — 15 III	1 40
15 — 16 III	25
16 — 17 III	2 50
2 — 3 IX	1 10
7 — 8 X	1 45

HD 24640. На возможную небольшую переменность блеска указал Хаффер, использовавший звезды HD 24640 и HD 25539 в качестве звезд сравнения для AG Per [18]. Разность блеска AG Per вне минимума с первой звездой сравнения несколько менялась, тогда как та же разность со второй звездой оставалась постоянной в пределах ошибок. Согласно нашим наблюдениям блеск звезды постоянен в пределах 0^m02.

З а к л ю ч е н и е

В результате проведенных наблюдений мы не можем указать ни одной звезды, переменность которой была бы установлена достоверно. Если исходить из соображений о характере связи переменных звезд со скоплениями разных типов, развитых П.Н.Холоповым, наш результат не является неожиданным для Яслей. Однако, и в Плеядах не удалось обнаружить переменность членов скопления. Это, конечно, не исключает возможности того, что какая-либо из звезд в Плеядах окажется в будущем переменной типа Плейоны, тем более, что среди членов скопления имеются быстро вращающиеся звезды с эмиссией в спектре.

В ассоциациях ζ Per и I Lac в дополнение к уже известным переменным звездам новые переменные также не обнаружены. Наши результаты не отвергают, конечно, вывода о наличии переменных звезд в рассеянных скоплениях и ассоциациях. Однако количество переменных звезд среди ярких членов скоплений, по-видимому, невелико.

Л и т е р а т у р а

1. П.Н.Холопов, ПЗ 11, 325, 1958.
2. H.L.Johnson, R.I.Mitchell, ApJ 128, 31, 1958.
3. А.С.Шаров, ПЗ 12, №6, 391, 1960.
4. W.I.Klein—Wassink, Groningen Publ №41, 1927.
5. H.L.Johnson, W.W.Morgan, ApJ 117, 313, 1953.
6. H.L.Johnson, ApJ 116, 640, 1952.
7. L.Binnendijk, Leiden ann. 19, part 2, 1946.
8. A.Lisicki, Torun Bull. №10, 17, 1951.
9. M.F.Walker, ApJ 116, 106, 1952.
10. D.Harris, ApJ 121, 554, 1955.
11. A.Blaaw, ApJ 117, 256, 1953.
12. M.F.Walker, AJ 57, 227, 1952.
13. P.Guthnick, AN 208, 222, 1919.
14. A.Blaaw, BAN 11, 405, 1952.

15. D.Harris, ApJ **123**, 371, 1956.
16. P.Skoberla, BZ **16**, 28, 1934.
17. W.C.Martin, BAN **318**, 336, 1939.
18. C.M.Huffer, Publ. Washburn obs. **15**, 192, 1931.

Астрономическая обсерватория им. В.П.Энгельгардта,
Гос. астрономический институт им. П.К.Штернберга.

Ноябрь 1959 г.