

Переменные звезды 20, 35–46, 1975
Variable Stars 20, 35–46, 1975

Фотографическая фотометрия орионовых переменных в области Т-ассоциаций Т1 Тау и Т3 Тау

У. А. Нурманова

Измерены величины 48 орионовых переменных в системе UBV. Построены диаграммы V, B–V и U–B, B–V. Путем сравнения положений орионовых переменных Т-ассоциаций Т1 Тау и Т3 Тау на диаграмме V, B–V с положениями орионовых переменных О-ассоциации в созвездии Единорога Т1 Мон (NGC 2264 или Мон OB 2) найдены избыток цвета и модуль расстояния Т1 Тау и Т3 Тау $E(B-V) = 0.^m4$, $(m-M)_0 = 7.^m5 \pm 0.^m3$, что соответствует расстоянию (320 ± 40) пс. Это значение существенно отличается от ранее принимавшегося расстояния до темных туманностей в Тельце (170 пс).

Photographic Photometry of Orion Variables in the T1 Tau and T3 Tau T-Associations Region

by U. A. Nurmanova

The results of photographic photometry in UBV-system are given for 48 stars in the area of T1 Tau and T3 Tau T-associations. Colour excess ($E_{B-V} = 0.^m4$) and distance modulus ($(m-M)_0 = 7.^m5 \pm 0.^m3$) of this systems are determined by comparing V, B–V diagram of Orion variables in the T1 Tau and T3 Tau with the diagram of T1 Mon (NGC 2264) association (Mon OB 2). The corresponding distance of T1 Tau and T3 Tau is (320 ± 40) ps, whereas the usually accepted distance of Taurus dark nebulae is about 170 ps.

Введение.

Орионовы переменные – молодые звезды, находящиеся на ранней стадии эволюции. Изучение их представляет большой интерес с точки зрения проблем звездной эволюции. Особенно велико количество орионовых переменных в районе созвездий Ориона–Тельца–Возничего, содержащем темные туманности.

Переменные, входящие в Т-ассоциации Т1 Тау и Т3 Тау, впервые были открыты спектроскопически Джоем (1945). Холопов (1951) построил диаграмму Герцшпрунга–Рессела для Т-ассоциаций в Тельце и оценил среднее расстояние до них в 100 пс. Позднее аналогичная работа была проделана Хербигом (1952), расстояние до исследуемых Т-ассоциаций по его данным составляет около 150 пс.

Расстояние до группировок в Тельце определялось и косвенными методами. С одной стороны, привлекались расстояния до темных туман-

ностей в Тельце–Возничем, определенное МакКаски (1941) путем анализа звездных подсчетов (142 пс), с другой стороны, предпринимались попытки определения и анализа собственных движений рассматриваемых переменных. Первая попытка такого рода была сделана Урановой (1952), а позднее в работах Артюхиной (1959, 1960) и Венцеля (1958, 1961). По данным Артюхиной вся группа звезд, расположенных в Тельце–Возничем, не может отстоять от Солнца далее, чем на 200 пс.

Трехцветная UVV-фотоэлектрия некоторых переменных, входящих в T1 Тау и T3 Тау, была проведена Варсавским (1960) и Смаком (1964). Приняв для межзвездного поглощения значение $A_V = 0^m.9$, равное половине среднего значения поглощения для темных туманностей в Тельце, данного МакКаски ($1^m.9$), и, следовательно, $E_{B-V} = 0^m.3$, Варсавский построил диаграмму V, B–V для исследовавшихся им орионовых переменных. При этом положение начальной главной последовательности соответствовало видимому модулю расстояния $V-M_V = 7^m.0$. Истинный модуль расстояния $(V-M_V)_0 = 6^m.1$, что соответствует расстоянию 170 пс.

В работе Хербига и Пеймберта (1964) изучалась связь между положениями темных туманностей в Тельце и переменных типа T Тау, а также на основе звездных подсчетов оценено поглощение в туманностях по отношению к соседним прозрачным районам. Оно меняется от $1^m.5$ до более, чем $4^m.0$. Это не противоречит величине среднего значения избытка цвета группировки орионовых переменных, связанных с этими туманностями, принимавшейся Варсавским (1960) и Смаком (1964), поскольку наблюдавшиеся ими переменные расположены во внешних районах этих туманностей.

В настоящей работе на основе полученного наблюдательного материала были найдены величины в системе UVV переменных звезд, входящих в T1 Тау и T3 Тау. Используя фотоэлектрические данные Варсавского и Смака, а также собственные фотографические данные, дополнившие фотоэлектрические измерения, мы построили диаграммы V, B–V и U–B, B–V. Фотоэлектрические и фотографические данные хорошо согласуются между собой. С помощью диаграммы V, B–V был определен средний модуль расстояния группировок T1 Тау и T3 Тау. При этом в качестве наиболее характерной для орионовых переменных диаграммы была использована диаграмма V, B–V для скопления NGC 2264, изученного Уокером (1956), с хорошо известным модулем расстояния.

§ 2. Наблюдательный материал.

В качестве наблюдательного материала использовались снимки исследуемой области, полученные в системе близкой к UVV. Пластинки были получены на Южной станции ГАИШ с помощью менискового телескопа системы Максудова (АЗТ–5, $F = 200$ см, $d = 50$ см) В. П. Горанским в январе, феврале, сентябре и ноябре, а также Ю. А. Фадеевым и У. А. Нурмановой в марте 1974 г. Всего было получено около 40 пластинок. Для измерений было отобрано 19 лучших. В таблице 1 приведены данные о пластинках: порядковый номер, номер пластинки и номер серии, юлианский день, приведенный к центру Солнца, система, наблюдатель.

Исследуемая область имеет угловые размеры, примерно, $2^\circ \times 7^\circ$. Поскольку поле телескопа АЗТ–5^с составляет $3^\circ.5 \times 3^\circ.5$, исследуемая область

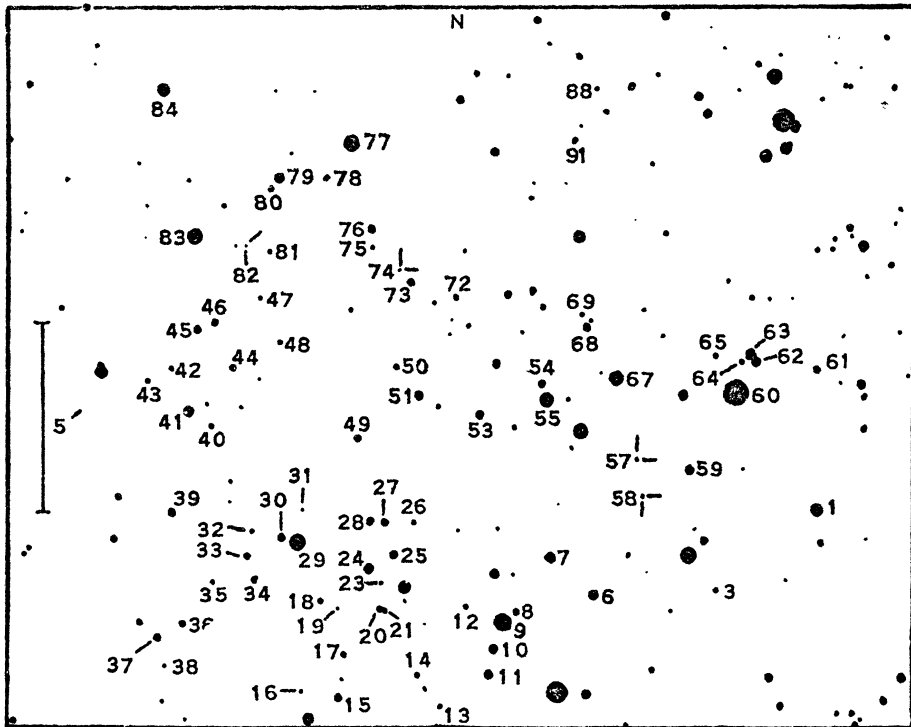


Рис. 1. Карта вторичного стандарта.

была разделена на две части с центрами $4^{\text{h}}19^{\text{m}}+27^{\circ}$ и $4^{\text{h}}24^{\text{m}}+25^{\circ}$, условно названными Тау 1 и Тау 3. Снимки обоих центров перекрываются и имеют общую часть площадью $0^{\circ}.5 \times 0^{\circ}.5$. Центр Тау 1 содержит переменные, входящие в группировку Т1 Тау (RΥ Тау), центр Тау 3 содержит переменные, входящие в группировку Т3 Тау (UZ Тау).

Для калибровки пластинок использовались фотографические стандарты, установленные в системе UBV Ландольтом (1967) и Эггеном (работа не опубликована), расположенные в исследуемой области. В районе первого центра Тау 1 имелось два стандарта – стандарт Ландольта 1 (48 звезд) и стандарт Эггена 1 (12 звезд). Т. к. на снимке центра Тау 1 стандарт Ландольта 1 оказывается на краю, он был перенесен фотометрически в системах V и В по методу Хардорпа (1960) в область с центром $4^{\text{h}}21^{\text{m}}0+26^{\circ}45'$ (1950.0). Пластинки, снятые по методу Хардорпа, имеют номера 1718 (В) и 1735 (V). Вторичный стандарт содержит 76 звезд. Карта вторичного стандарта приведена на рис. 1. Список звезд этого стандарта приведен в таблице 2. В первом столбце дан номер звезды, соответствующий ее номеру на карте (рис. 1), в последующих столбцах даны величины звезд вторичного стандарта в системе UBV. В системах V и В звездные величины получены на основе стандарта Ландольта 1 по методу Хардорпа. В системе U перенос этого стандарта осуществить не удалось; величины U получены с помощью сравнительно небогатого стандарта Эггена 1. Поэтому

величины в системе U надо считать предварительными. В другом центре Таи 3 имеется также два стандарта — Ландольта 2 (48 звезд) и Эггена 2 (21 звезда). Оба стандарта находятся недалеко от центра пластинки, поэтому перенос стандартов не потребовался.

Пластинки измерялись на ирисовом фотометре Отдела переменных звезд ГАИШ. Для учета фона в участке рядом со звездой бралось два-три отсчета на фон. Учет фона производился по формуле У и в е р а (1962).

Для каждой пластинки по исправленным за фон отсчетам ирисовой диаграммы для звезд стандарта строились калибровочные кривые. Методика построения калибровочных кривых описана в работе Х о л о п о в а (1971).

При учете цветового уравнения, связывающего инструментальную систему со стандартной, квадратичный член не рассматривался. Цветовые коэффициенты считались независимыми от величин. Инструментальные системы U и V оказались достаточно близкими к стандартным. В системе V инструментальная система все-таки имела расхождение со стандартной. В тех случаях, когда калибровочная кривая хорошо представлялась параболой, использовалась программа построения ее с помощью ЭВМ, описанная нами в другой статье (Нурманова, 1976). В тех случаях, когда калибровочная кривая не представлялась аналитически, использовалась другая программа, в которой калибровочная кривая, построенная от руки, вводилась в виде таблицы с постоянным шагом по m таким образом, чтобы участки кривой между двумя соседними узлами можно было представить прямой.

Средняя квадратичная ошибка отдельного измерения при построении калибровочной кривой для всех пластинок приблизительно одинакова и равна $\pm 0.^m10$.

Т. к. система V оказалась очень близкой к стандартной, можно было провести редукцию величин в инструментальной системе к стандартной. Результаты работы приведены в системе UBV.

Исследованию фотометрической ошибки поля телескопа АЗТ-5 посвящена работа Пономаревой (1975), в которой автор приходит к выводу, что ошибка поля радиальная и должна быть меньше $0.^m2$ на краю пластинки. В круге радиусом 4 см ($1^{\circ}5$) вокруг центра пластинки заметной ошибки поля ею не обнаружено.

В таблице 3 приведены полученные величины исследуемых переменных в системе UBV. В первом столбце дан порядковый номер звезды, во втором — название переменной, в последующих столбцах приведены величины U, V, U-V, B-V. В 7 столбце указан номер серии пластинок. Звездочками помечены данные о переменных, находящихся за пределами круга радиусом $1^{\circ}5$.

§ 3. Диаграммы V, B-V и U-B, B-V для звезд T-ассоциаций T1 Таи и T3 Таи

По данным таблицы 3 (кроме переменных, помеченных звездочкой) были построены диаграммы V, B-V (рис. 2) и U-B, B-V (рис. 3). Для каждой звезды было получено несколько пар значений V, B-V и U-B, B-V; точки, соответствующие одной звезде, соединены прямыми. На диаграммы наносились также фотоэлектрические данные В а р с а в с к о

го (1960) и Смака (1964) для орионовых переменных, находящихся в изучаемом районе (обозначены крестиками).

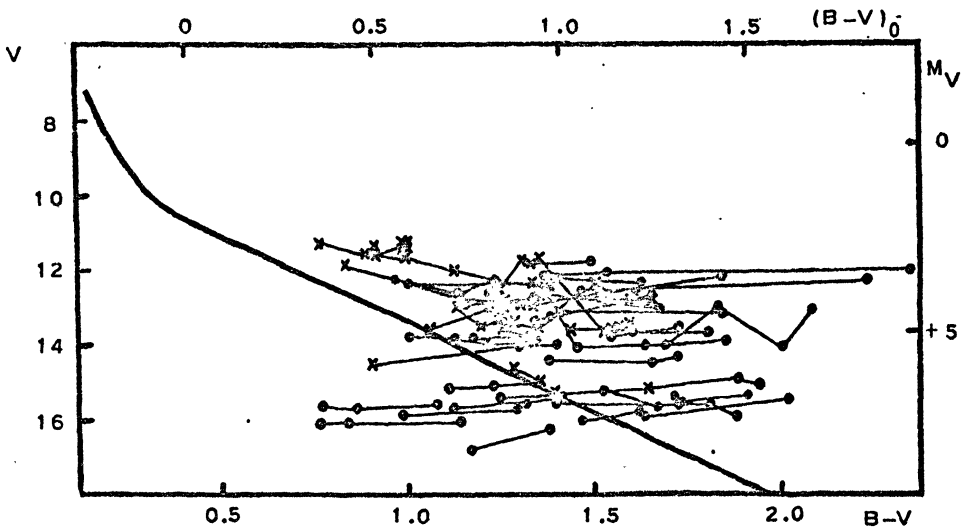


Рис. 2. Диаграмма $V, B-V$ для T -ассоциаций $T1$ Тау и $T3$ Тау. Крестиками обозначены фотоэлектрические данные Смака (1964) и Варсавского (1960), точками — наши фотографические данные. Сплошной линией нанесена начальная последовательность по Копылову и Ефремову (1967).

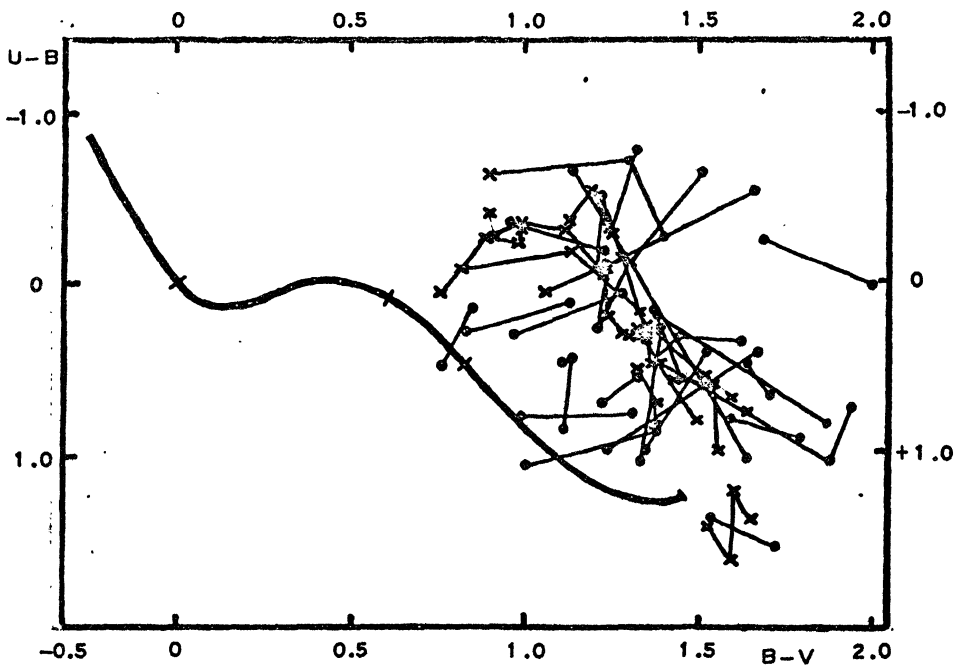


Рис. 3. Диаграмма $U-B, B-V$ для T -ассоциаций $T1$ Тау и $T3$ Тау. Сплошной линией нанесена стандартная главная последовательность Джонсона и Моргана (1953).

Первоначально диаграммы были построены для каждого центра отдельно. На диаграмме $V, B-V$ для Тау 3 были обнаружены звезды с $14.0 < V < 16.5$, расположенные заметно ниже основной группы переменных. Эти переменные располагаются в южной части области Тау 3 и концентрируются к темной туманности. Это смещение на диаграмме

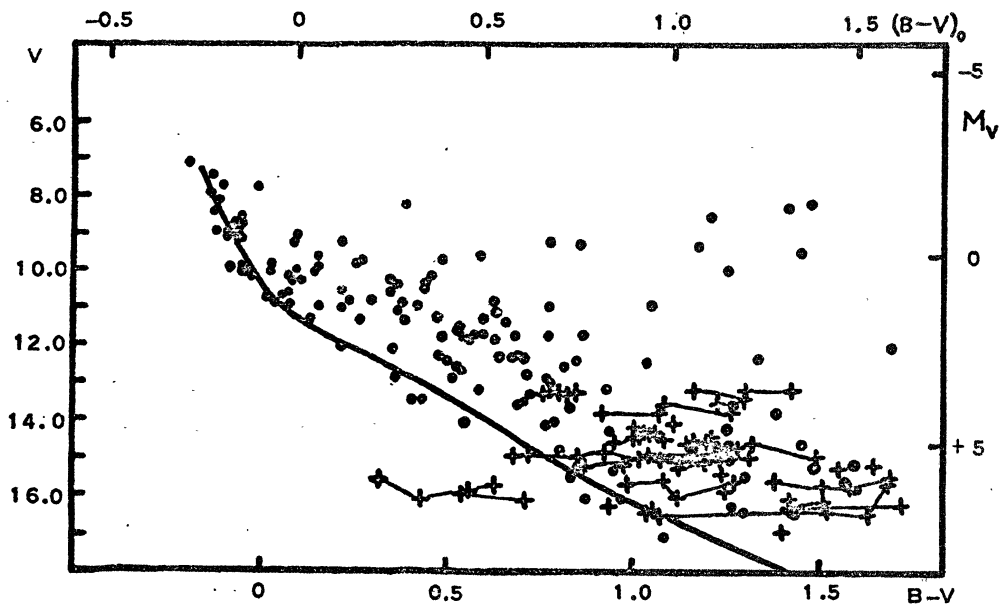


Рис. 4. Диаграмма $V, B-V$ для скопления NGC 2264.

$V, B-V$ звезд южной части области Тау 3 относительно других нельзя объяснить избыточным селективным поглощением, т. к. в этом случае они должны были бы сместиться вправо. Остается предположить, что либо они относятся к группировке Т3 Тау и являются переменными пониженной светимости, либо они являются звездами такой же светимости, но образуют отдельную группировку, находящуюся на большем расстоянии. Возможно также, что блеск переменных ослабляется нейтральным поглощением.

Диаграмма $U-B, B-V$ указывает на наличие больших ультрафиолетовых избытков, характерных для орионовых переменных. Положение переменных на двухцветных диаграммах, построенных отдельно для каждой группировки, почти не отличается.

Переменные типа Т Тау являются звездами, находящимися на ранней стадии эволюции и не достигшими главной последовательности. Поэтому обычный фотометрический метод определения расстояний в нашем случае непригоден. На диаграмме $V, B-V$ орионовы переменные, входящие в различные группировки, занимают приблизительно одинаковое положение и находятся в пределах Т-полосы. В качестве наиболее характерной для орионовых переменных диаграммы была принята диаграмма $V, B-V$ для скопления NGC 2264, взятая из работы Уокера (1956). NGC 2264 считается молодым скоплением, в котором наряду со звездами ранних спектральных классов постоянного блеска, достигшими главной последовательности, имеются также орионовы переменные. Диаграмма $V, B-V$ для NGC 2264, построенная по фотоэлектрическим и фотографическим данным Уокера (1956), приведена на рис. 4. Точками обозначены звезды постоянного блеска, крестиками — переменные звезды. Как видно, переменные занимают широкую область в правой нижней части диаграммы. Истинный модуль расстояния скопления NGC 2264 по данным Уокера $(V-M_V)_0 = 9^m.5$. На рис. 4 сплошной линией указана начальная последовательность Джонсона и Ириарте (1957). Справа указана шкала абсолютных звездных величин.

Совмещая (с учетом поглощения) диаграмму $V, B-V$, полученную для исследуемых группировок с диаграммой $V, B-V$ для скопления NGC 2264 (при этом избыток цвета оказывается равным $E_{B-V} = 0^m.4$), можно определить видимый модуль расстояния Т-ассоциаций в Тельце: $V-M_V = 8^m.7 \pm 0^m.3$. Истинный модуль расстояния $(V-M_V)_0 = 7^m.5 \pm 0^m.3$, что соответствует расстоянию до Т1 Тау и Т3 Тау, равному $320 \text{ пс} \pm 40 \text{ пс}$.

Это значение существенно отличается от ранее принимавшегося расстояния до темных туманностей в Тельце (170 пс). Его можно уменьшить, если предположить наличие нейтрального поглощения для рассматриваемых группировок порядка $1^m.0$. С другой стороны, возможно, расстояние преувеличено из-за неполного учета поглощения. Учет влияния эмиссионных линий и эмиссионного спектра на показатели цвета для переменных типа Т Тау позволил Смаку (1964) сместить положение переменных на диаграмме $V, B-V$ вправо на $0^m.3$.

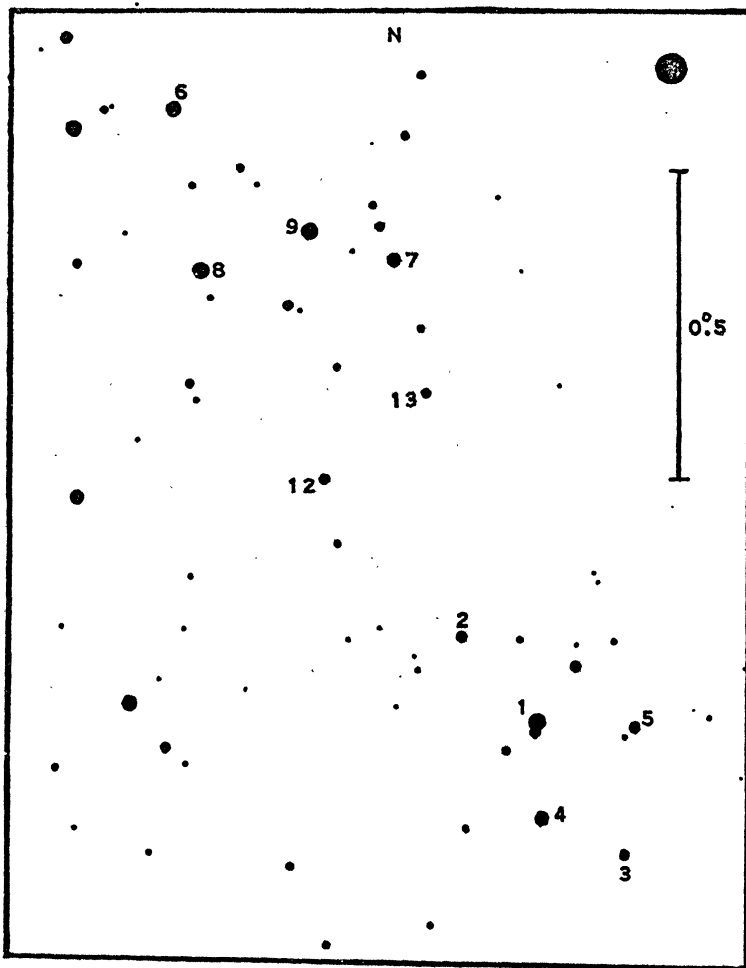


Рис. 5. Карта окрестностей 13 звезд постоянного блеска.

Но влияние эмиссионных линий и эмиссионного спектра на правильность нашей оценки расстояния до T1 Tau и T3 Tau не может быть велико, поскольку положение орионовых переменных T-ассоциаций T1 Tau и T3 Tau на диаграмме V, B-V мы сравнивали с положением этих переменных на аналогичной диаграмме для скопления NGC 2264 в Единороге. Здесь может сказаться возрастной эффект, т. к. скопление NGC 2264 несколько старше группировки орионовых переменных в Тельце.

По просьбе В. П. Це севича были измерены величины нескольких звезд постоянного блеска в районе первого центра. Карта области, содержащей эти звезды, приведена на рис. 5. В таблице 4 даны величины звезд в системе UBV.

Пользуюсь случаем выразить благодарность П. Н. Холопову за ценные замечания и В. П. Горанскому за богатый наблюдательный материал, который он получил для нашей работы.

Таблица 1

№	№ пластинки и серия	Юлианские дни	система	наблюдатель
1	1718 а)	2442091.2548	B	Горанский
	б)	091.2846	B	"
2	1735 а)	094.1983	V	"
	б)	094.2372	V	"
3	1774	122.2598	B	Фадеев, Нурманова
4	1781	127.2230	V	"
5	1782	127.2584	B	"
6	2092	340.4348	B	Горанский
7	2093	340.4625	V	"
8	2094	340.5223	U	"
9	2102	341.5008	B	"
10	2103	341.5411	V	"
11	2159	364.3901	B	"
12	2160	364.4158	V	"
13	2162	364.4915	U	Горанский
14	2172	366.3631	U	"
15	2174	366.4458	B	"
16	2175	366.4759	V	"
17	2176	366.5347	U	"
18	2177	366.5979	V	"
19	2178	366.6249	B	"

Таблица 2

№	V	B	U	№	V	B	U	№	V	B	U
1	13.68	14.58	14.93	12	16.07	17.23	17.28	20	15.30	17.24	17.69
3	15.94	17.06	17.43	13	16.04	17.50	17.78	21	16.21	17.54	-
6	13.96	15.50	16.72	14	15.63	16.67	16.91	23	16.22	17.55	17.77
7	14.64	16.26	17.26	15	15.32	16.32	16.76	24	14.48	15.50	15.78
8	15.51	16.51	16.77	16	16.59	17.51	17.53	25	14.71	16.29	17.25
9	11.96	13.84	16.36	17	16.33	17.70	-	26	16.06	16.86	16.98
10	15.64	16.98	17.48	18	15.58	17.63	17.85	27	15.66	16.96	17.50
11	14.76	16.28	16.98	19	16.89	17.95	17.81	28	15.27	16.44	17.02

Таблица 2 (продолжение)

№	V	B	U	№	V	B	U	№	V	B	U
29	12.26	14.03	15.81	46	15.23	16.69	16.94	67	13.09	14.04	14.50
30	14.74	15.75	15.99	47	16.04	17.26	17.54	68	15.34	16.52	16.78
31	16.68	17.84	17.90	48	16.75	17.18	18.17	69	16.61	17.79	17.29
32	16.68	17.70	18.17	49	15.59	17.26	17.32	72	16.51	17.78	17.80
33	16.02	17.78	18.00	50	15.91	17.51	17.97	73	15.59	16.96	17.50
34	15.79	16.86	18.26	51	14.87	16.06	16.33	74	16.77	17.08	18.10
35	16.52	17.87	18.36	53	14.90	15.98	16.36	75	16.93	17.88	17.63
36	15.82	17.74	17.80	54	15.47	16.60	17.02	76	15.27	16.61	16.98
37	15.27	16.63	17.06	55	13.10	15.14	17.23	77	12.40	13.48	14.32
38	16.02	17.28	18.19	57	16.82	17.60	17.64	78	15.71	17.02	17.34
39	14.78	16.05	16.70	58	16.87	17.73	17.62	79	14.23	15.72	16.77
40	15.41	16.66	16.79	60	11.21	13.08	15.42	80	15.39	17.13	17.88
41	13.00	14.08	14.80	61	16.24	17.32	17.50	81	16.06	17.26	17.65
42	16.09	17.72	17.96	62	14.63	15.60	15.86	82	16.36	17.66	17.88
43	15.86	17.32	17.84	63	14.70	15.73	15.93	83	13.09	14.16	-
44	15.20	16.86	17.55	64	16.68	17.57	17.49	84	13.17	14.42	15.02
45	14.19	15.14	15.30	65	16.28	17.69	17.84	88	16.19	17.54	17.66
								91	15.79	17.15	17.35

Таблица 3

№	обозначение	U	B	V	U-B	B-V	№ серии
1	UZ		14.10	12.26		1.84	I
			14.40	13.13		1.27	III
		13.56	14.22	12.71	-0.66	1.51	IV
		14.17	13.92	12.71	0.25	1.21	V
2	ZZ		15.82	14.44		1.38	III
		16.58	16.13	14.48	0.45	1.65	IV
		16.73	16.09	14.37	0.64	1.72	V
3	AA		15.81	13.96		1.85	III
		15.86	15.57	14.12	0.29	1.45	IV
		16.00	15.68	14.05	0.32	1.63	V
4	CW*	15.36	15.20	13.36	0.16	1.84	II
		16.07	15.87	13.68	0.20	2.19	VI
5	CX*	15.25	15.07	13.73	0.18	1.34	II
		15.71	15.51	13.47	0.20	2.04	VI
6	CY	14.24	14.34	13.13	-0.10	1.21	II
		13.76	14.28	13.06	-0.52	1.22	VI
7	CZ	17.89	16.87*	14.99	1.02	1.88	II
		17.79	17.08	15.14	0.71	1.94	VI
8	DD	15.20	15.48	14.08	-0.28	1.40	II
		14.64	15.36	14.06	-0.72	1.30	VI
9	DE	14.29	14.17	12.84	0.12	1.33	II
		13.91	14.17	13.02	-0.26	1.15	VI
10	DF		13.12	11.76		1.36	I
			12.78	11.64		1.14	III
		13.00	13.02	12.00	-0.02	1.02	IV
		13.52	13.90	12.36	-0.38	1.54	V
11	DG*		12.54	11.30		1.24	I
			13.16	12.04		1.12	III
		12.92	13.39	12.45	-0.47	0.94	IV
		13.20	13.73	12.27	-0.53	1.46	V
12	DH*		14.36	12.78		1.58	I
			14.68	13.24		1.44	III
		13.53	13.79	12.86	-0.26	0.93	IV
		14.22	14.60	13.07	-0.38	1.53	V

Таблица 3 (продолжение)

№	обозначение	U	B	V	U-B	B-V	№ серии
13	DI*		14.29	12.26		2.03	I
			14.17	12.59		1.58	III
		15.89	14.15	12.80	1.74	1.35	IV
		15.65	14.46	12.72	1.19	1.74	V
14	DK		13.35	11.86		1.49	I
			13.81	12.68		1.13	III
		12.87	13.24	12.28	-0.37	0.96	IV
		13.30	13.50	12.27	-0.20	1.23	V
15	DL		14.39	12.74		1.65	III
			14.74	13.36		1.38	IV
		13.31	14.19	12.87	-0.88	1.32	V
16	DN		14.02	12.40		1.62	III
		14.57	13.72	12.33	0.85	1.39	IV
		14.50	13.46	12.45	1.04	1.01	V
17	DO*		14.31	13.25		1.06	III
		13.38	14.75	13.14	-1.37	1.61	IV
		14.70	14.70	13.16	0.00	1.54	V
18	FG*		17.34	15.60		1.74	III
		17.95	17.14	15.70	0.81	1.44	IV
		17.69	17.06	15.92	0.63	1.14	V
19	FI*		18.08	15.84		2.24	III
20	FK*		17.71	14.72		2.99	III
			17.91	14.89		3.02	IV
			17.53	14.84		2.69	V
21	FM*	14.82	15.34	13.88	-0.52	1.46	II
		15.36	15.78	14.37	-0.42	1.41	VI
22	FP*	16.50	15.38	13.09	1.12	2.29	II
		16.45	15.81	13.66	0.64	2.15	VI
23	FQ	16.90	17.09	16.19	-0.19	0.90	II
		15.62	16.16	14.99	-0.54	1.17	VI
24	FV*		18.01	15.02		2.99	I
			17.84	15.09		2.75	III
			18.18	15.21		2.97	IV
			17.67	15.44		2.23	V
25	FW		17.55	15.53		2.02	I
			17.44	15.82		1.62	III
		18.50	17.52	16.06	0.98	1.46	IV
			17.62	15.99		1.63	V
26	FX		15.47	13.74		1.73	III
		16.04	15.28	13.68	0.76	1.60	IV
		16.42	15.54	13.74	0.88	1.80	V
27	FY		17.39	15.58		1.81	III
		18.60	17.80	15.92	0.80	1.88	IV
		17.11	16.95	15.56	0.16	1.39	V
28	FZ		16.79	15.27		1.52	III
		16.79	17.35	15.68	-0.56	1.67	IV
		16.49	16.63	15.39	-0.14	1.24	V
29	GH		15.07	13.23		1.84	III
		15.82	14.79	13.45	1.03	1.34	IV
		14.84	14.60	13.20	0.24	1.40	V
30	GI		14.57	12.34		2.23	III
		14.62	14.08	12.62	0.54	1.46	IV
		14.85	14.71	13.33	0.14	1.38	V
31	GK		14.46	12.12		2.34	III
		14.02	13.63	12.10	0.39	1.53	IV
		14.54	13.58	12.22	0.96	1.36	V
32	GL	17.52	17.96	16.79	-0.44	1.17	IV
		17.36	17.64	16.26	-0.28	1.38	V

Таблица 3 (продолжение)

№	обозначение	U	B	V	U-B	B-V	№ серии
33	GN		16.83	15.01		1.82	
34	GU*		13.38	11.87		1.51	I
		13.84	13.38	11.86		1.52	III
		13.97	13.29	12.29	0.55	1.00	IV
			13.75	12.33	0.22	1.42	V
35	GX		16.86	15.45		1.41	III
		17.63	16.81	15.69	0.82	1.12	IV
		17.29	16.86	15.72	0.43	1.14	V
36	GY		16.25	15.14		1.11	III
		16.93	16.40	15.07	0.53	1.33	IV
		17.01	16.33	15.10	0.68	1.23	V
37	GZ		16.94	15.62		1.32	III
		17.08	17.04	15.75	0.04	1.29	IV
		17.14	16.87	15.89	0.27	0.98	V
38	HH		16.90	16.14		0.76	III
		17.32	17.22	16.08	0.10	1.14	IV
		17.18	16.92	16.08	0.26	0.84	V
39	HI		16.65	15.58		1.07	III
		16.90	16.43	15.66	0.47	0.77	IV
		16.74	16.62	15.76	0.12	0.86	V
40	HR*		15.31	14.27		1.04	III
41	HS*		15.42	13.60		1.82	III
42	HV*		16.05	13.90		2.15	III
		18.15	16.38	13.94	1.77	2.44	IV
		17.24	15.90	13.78	1.34	2.12	V
43	IP		14.09	12.71		1.38	I
		15.15	14.76	13.09	0.39	1.67	II
		15.16	14.21	12.97	0.95	1.24	VI
44	IQ		15.26	13.18		2.08	I
		16.13	14.95	13.12		1.83	III
		15.54	16.14	14.14	-0.01	2.00	IV
			15.81	14.12	-0.27	1.69	V
45	V410	13.54	11.84	10.04	1.70	1.80	II
	1577**	13.14	12.29	10.93	0.85	1.36	VI
46	V586		15.08	13.91		1.17	III
	1848**	15.55	14.80	13.80	0.75	1.00	IV
		15.89	15.15	13.83	0.74	1.32	V
47	V587		15.22	14.01		1.21	III
	1847**	15.82	14.98	13.86	0.84	1.12	IV
		15.74	15.30	13.96	0.44	1.34	V
48	V588		15.35	13.63		1.72	III
	1564**	16.84	15.33	13.60	1.51	1.73	IV
		16.68	15.34	13.80	1.34	1.54	V

Примечание: * — переменные, находящиеся на пластинках за пределами круга радиусом 1.5. ** — номер СПЗ.

Таблица 4

№	U	B	V	№	U	B	V	№	U	B	V
1	12.58	12.04	11.02	5	15.05	13.99	12.55	9	13.88	13.11	12.41
2	16.40	13.92	11.72	6	15.82	14.02	12.39	12	15.26	14.68	13.64
3	16.35	14.22	12.22	7	14.60	13.40	11.98	13	15.29	14.59	13.65
4	13.54	12.98	12.05	8	13.72	12.83	11.86				

Литература:

- Артюхина Н. М., 1959, АЖ 36, 832.
 Артюхина Н. М., 1960, АЖ 37, 95.
 Варсавский, 1960 – Varsavsky S. M., ApJ 132, 354.
 Венцель, 1958 – Wenzel W., Die Sterne 34, Н. 9–10, 199.
 Венцель, 1961 – Wenzel W., VSS 5, Н. 1.
 Джой, 1945 – Joy A. H., ApJ 102, 168.
 Джонсон, Морган, 1953 – Johnson H. L., Morgan W. W., ApJ 117, 313.
 Джонсон, Ириарте, 1957 – Johnson H. L., Iriarte., Lowell Bull. 4,
 № 3, 47.
 Копылов И. М., Ефремов Ю. Н., 1967, Изв. КрАО 36, 240.
 Ландольт, 1967 – Landolt, ApJ 72, № 8, 1012.
 Мак Каски, 1941 – McCuskey S. W., ApJ 94, 468.
 Нурманова, 1976, ПЗ, приложение (в печати).
 Пономарева Г. А., 1975, Сообщения ГАИШ, № 199 (в печати).
 Смак, 1964 – Smak J., ApJ 139, 1095.
 Уивер, 1962 – Weaver H., Handb. der Physik 54, 130–179.
 Уокер, 1956 – Walker M. F., ApJ Suppl. ser 2, № 23.
 Уранова Т. А., 1952, ПЗ 8, № 3, 187.
 Хардорп, 1960 – Hardorp J., Hamburg Sternw. Astr. Abh. 5, № 7.
 Хербиг, 1952, – Herbig G. H., IRAS Canada 46, 222.
 Хербиг, Пэймберт, 1964 – Herbig G. H., Peimbert M., Transaction
 IAU, XIII, 415.
 Холопов П. Н., 1951, ПЗ 8, 83.
 Холопов П. Н., 1971, в кн. "Методы исследования переменных звезд",
 "Наука", стр. 91.

ГАИШ, МГУ

Поступила в редакцию
 7 марта 1975 г.