

Г. С. Бадалян, Л. К. Ерастова

ДВУХЦВЕТНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ 17 ПЕРЕМЕННЫХ ЗВЕЗД ТИПА RW ВОЗНИЧЕГО

С целью выяснения характеристик изменения блеска и цвета переменных звезд типа RW Возничего были сделаны параллельные двухцветные наблюдения в двух областях с центрами около φ и ε Тельца на 6" двойном астрографе Бюраканской обсерватории в течение 1961—1962 годов. Для получения фотографических величин исследуемых звезд использовались пластинки Kodak Oa-O и Agfa Astro, а для фотовизуальных величин — Kodak Oa-G в сочетании со светофильтром Schott GG 14. Наша система звездных величин близка к интернациональной.

Полученный материал позволил измерить блеск 17 переменных, причем лишь для 6 из них в двух цветах.

Пластинки были промерены на объективных микрофотометрах „Шнелл“ или „МФ-2“. Отдельные оценки блеска ряда звезд, находившихся на пределе возможностей телескопа, делались глазомерно при помощи лупы с увеличением в 10 раз.

Блеск переменных оценивался с помощью звезд сравнения, звездные величины которых определялись тремя привязками к стандартным звездам Плеяд [1]. Ниже приводятся карты окрестностей переменных с указанием использованных нами звезд сравнения (рис. 1—5). В табл. 1 приведены их фотографические и фотовизуальные звездные величины. Для T, RY и частично для UX Тельца мы пользовались звездами сравнения Г. С. Бадаляна [2]. Но поскольку у последней переменной мы отметили очень глубокие минимумы блеска, оказалось необходимым расширить список звезд

сравнения до более слабых фотографических величин. Оценивая ее блеск в фотовизуальных лучах, мы дополнительно использовали свои звезды сравнения из окружения GG Тельца. Для остальных переменных мы нашли возможным употребление фотографических величин звезд сравнения, определенных П. Н. Холоповым [3].

Таблица 1

| Звезда сравнения | m _{pg} | | | m _{rv} | | |
|---------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-----------|--------------------|
| | UX Тельца | T-24 Тельца | T-14, XZ СПЗ 1357 Тельца | GG Тельца | BP Тельца | DE Тельца |
| a | ^m 9.98 | ^m 13.65 | ^m 13.68 | ^m 11.42 | — | ^m 12.14 |
| b | 11.24 | 14.18 | 14.46 | 12.07 | 11.11 | 12.60 |
| c | 11.79 | 15.00 | 14.83 | 12.35 | 11.88 | 12.85 |
| d | 12.09 | 15.26 | 15.38 | 12.57 | 12.65 | 13.19 |
| e | 12.27 | 15.45 | 15.60 | 13.25 | 13.26 | 13.38 |
| f | 12.69 | 15.65 | | | | |
| g | 13.18 | | | | | |
| h | 14.21 | | | | | |

Полученные нами результаты для всех 17 звезд приведены в прилагаемых к статье табл. 2—5.

Далее дается краткое описание особенностей изменения блеска изученных нами переменных.

RY ТЕЛЬЦА

На основании 30 одновременных двухцветных наблюдений построены кривые блеска звезды в фотографических и фотовизуальных лучах. Хербиг [4] и П. Н. Холопов [5] указывали, что, начиная с 1958 года, звезда находится в очень глубоком минимуме блеска, из которого по нашим наблюдениям она постепенно выходит. С J. D. 2437 591 по J. D. 2437 994 RY Тельца увеличила свой средний блеск на 1^m в обоих лучах. Общие пределы изменения блеска звезды в фотографических и фотовизуальных лучах оказались 11^m11—12^m21 и 9^m70—10^m80 соответственно. Показатель цвета меняется в меньших пределах от 1^m0 до 1^m5, а отношение фотографической амплитуды к фотовизуальной равно 1.0.

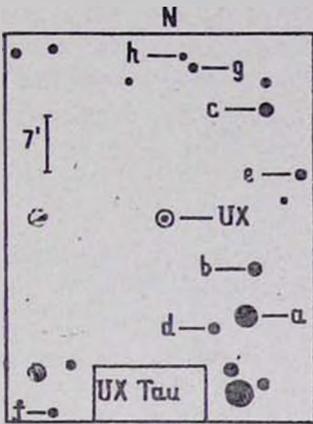


Рис. 1. 9д. 1.

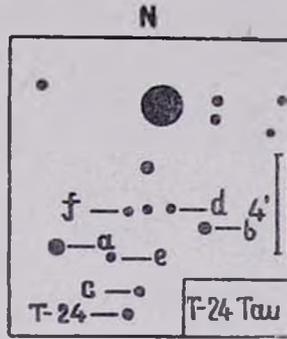


Рис. 2. 9д. 2.

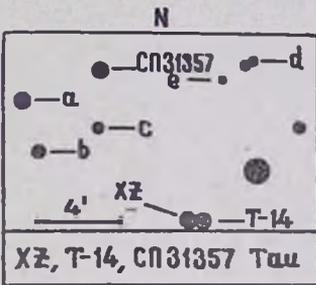


Рис. 3. 9д. 3.

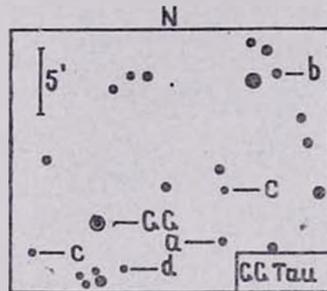


Рис. 4. 9д. 4.

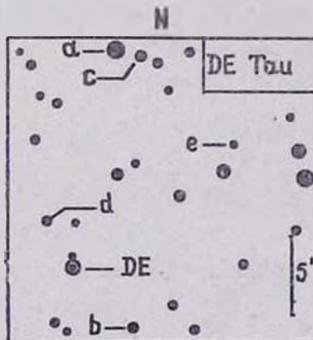


Рис. 5. 9д. 5.

На прогрессивное усиление среднего блеска накладываются более мелкие колебания, причем изменения обоих видов имеют примерно одинаковый ход в двух цветах. Это подтверждает и рис. 6.

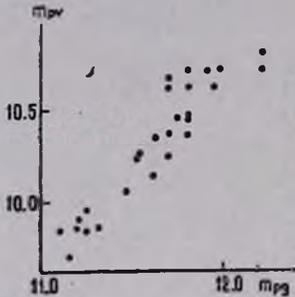


Рис. 6. Зависимость между фотографическими и фотовизуальными величинами для RY Тельца.

Նկ. 6. RY ծուլի լուսանկարչական և լուսատեսողական աստղային մեծությունների կապը:

BP ТЕЛЬЦА

Переменность этой звезды подтвердил Н. Е. Курочкин [3].

Полученные результаты об изменениях блеска в двух лучах показывают, что колебания блеска быстрые, совершенно неправильные, в течение суток доходящие до $0^m 3$ с пределами $12^m 3$ — $13^m 2$ в фотографических лучах (в хорошем согласии с результатами Н. Е. Курочкина [3]) и $11^m 5$ — $12^m 2$ в фотовизуальных. Заметна хорошая корреляция между изменениями блеска в обоих лучах (рис. 7).

Интересно отметить, что у Гётца [6], наблюдения которого лежат в промежутке между наблюдениями Н. Е. Курочкина и нашими и охватывают интервал времени от J. D. 2435 051 по J. D. 2436 200, пределы изменения блеска BP Тельца в фотографических лучах значительно больше, а именно $10^m 7$ — $13^m 0$, причем автор замечает, что довольно часто наблюдались колебания блеска на $0^m 6$ — $0^m 8$ в день.

DE ТЕЛЬЦА

Пронаблюдав переменную в интервале времени от J. D. 2437 558 по J. D. 2437 991, мы отметили лишь небольшие колебания блеска как

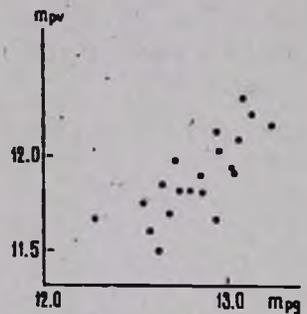


Рис. 7. Зависимость между фотографическими и фотовизуальными величинами для BP Тельца.

Նկ. 7. BP ծուլի լուսանկարչական և լուսատեսողական աստղային մեծությունների կապը:

в фотографических

(13^m9—14^m6), так и в фотовизуальных лучах (12^m7—13^m2). Наблюдаются лишь незначительные колебания блеска этой переменной. П. Н. Холоповым и Н. Е. Курочкиным [3] отмечены изменения фотографических звездных величин в несколько больших пределах (13^m8—14^m8), затем Гётц [6] находит медленные нерегулярные изменения блеска в пределах 13^m9—14^m6, совпадающих с нашими, а в промежутке от J. D. 2435 051 до J. D. 2436 000 сообщает о стационарном состоянии с колебаниями блеска, не превышающими 0^m3 около среднего положения, равного 14^m0. В отличие от RY и VP Тельца, DE Тельца показывает сравнительно слабую корреляцию между фотографическими и фотовизуальными величинами (рис. 8). Но надо заметить, что при сравнении с вышеуказанными переменными общие пределы изменения ее блеска невелики, оценок немного, кроме того, она слабая и в фотовизуальных лучах лежит на пределе видимости. Поэтому результаты для нее следует считать менее достоверными.

находит медленные нерегулярные изменения блеска в пределах 13^m9—14^m6, совпадающих с нашими, а в промежутке от J. D. 2435 051 до J. D. 2436 000 сообщает о стационарном состоянии с колебаниями блеска, не превышающими 0^m3 около среднего положения, равного 14^m0. В отличие от RY и VP Тельца, DE Тельца показывает сравнительно слабую корреляцию между фотографическими и фотовизуальными величинами (рис. 8). Но надо заметить, что при сравнении с вышеуказанными переменными общие пределы изменения ее блеска невелики, оценок немного, кроме того, она слабая и в фотовизуальных лучах лежит на пределе видимости. Поэтому результаты для нее следует считать менее достоверными.

По сравнению с наблюдениями Гётца [6] звезда несколько изменила характер колебаний своего блеска: во-первых, она в среднем ослабла (пределы 14^m5—15^m5 в фотографических лучах в сопоставлении с 14^m2—15^m2), и, во-вторых, мы не отметили преобладания колебаний блеска звезды между значениями 14^m4—14^m7. Изменения блеска быстрые, достигающие до 0^m4—0^m6 за день. Гётц [6] же, напротив, констатирует спокойное поведение звезды: изменение на 1^m отмечалось за 5 дней.

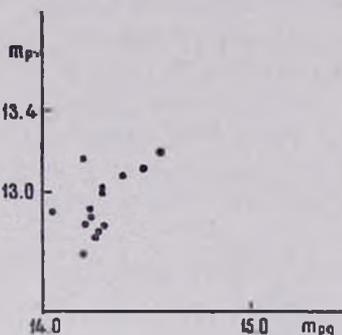


Рис. 8. Зависимость между фотографическими и фотовизуальными величинами для DE Тельца.

Նկ. 8. DE Յուրի լուսանկարչական և լուսանկարչական աստղային մեծությունների կապը

FM ТЕЛЬЦА

По сравнению с наблюдениями Гётца [6] звезда несколько изменила характер колебаний своего блеска: во-первых, она в среднем ослабла (пределы 14^m5—15^m5 в фотографических лучах в сопоставлении с 14^m2—15^m2), и, во-вторых, мы не отметили преобладания колебаний блеска звезды между значениями 14^m4—14^m7. Изменения блеска быстрые, достигающие до 0^m4—0^m6 за день. Гётц [6] же, напротив, констатирует спокойное поведение звезды: изменение на 1^m отмечалось за 5 дней.

CW ТЕЛЬЦА

Мы обнаружили быстрые, большие и неправильные изменения блеска звезды, доходящие до $0^m.5-1^m.0$ за день с пределами изменения блеска в фотографических лучах $14^m.0-15^m.8$. В действительности амплитуда несколько больше, т. к. на некоторых негативах не заметно даже следа CW Тельца. Видимо, её блеск опускался ниже предельной звездной величины наших пластинок ($15^m.6-15^m.8$). И у этой переменной в разные наблюдательные периоды пределы изменения блеска оказались несколько отличными ($13^m.6-15^m.6$ у П. Н. Холопова [3], $13^m.9-15^m.1$ у Гётца [6] и вышеупомянутые у нас).

DD, CY ТЕЛЬЦА

Как известно, DD и CZ Тельца составляют двойную систему с расстоянием между компонентами $30''$. Они расположены в светлой кометарной туманности. CZ Тельца очень слаба и не видна на наших пластинках. Блеск DD Тельца меняется в довольно больших пределах ($14^m.7-15^m.6$).

Особый интерес представляет тот факт, что у DD Тельца мы зарегистрировали за 0.1 суток увеличение блеска на $0^m.3$. Это видно на негативах, снятых в течение одной ночи с 50-минутными экспозициями и следующими друг за другом (J. D. 2437 963.4). Быстрые изменения блеска DD Тельца зафиксировал и Гётц [6]. Он указывает, что изменения блеска на $0^m.4$ за 0.04 суток не редкость и даже однажды звезда ослабла на $0^m.7$ за 0.03 дня. Пределы изменения блеска звезды в период наблюдений Гётца несколько больше, чем за наш наблюдательный период ($14^m.1-15^m.5$).

Блеск CY Тельца изменяется быстро (до $0^m.6$ за сутки) в интервале $14^m.2-15^m.2$.

CX, FP ТЕЛЬЦА

У этих звезд колебания блеска оказались очень незначительными: $15^m.0-15^m.4$ у CX Тельца и $15^m.2-15^m.6$ у FP Тельца. Можно предполагать, что они находятся в одном из своих спокойных состояний, что характерно для

звезд этого типа. Если сопоставить наши наблюдения с наблюдениями П. Н. Холопова [3] и Гётца [6], то окажется, что характер изменения блеска этих звезд меняется в зависимости от времени наблюдений. У FP Тельца П. Н. Холопов и Н. Е. Курочкин [3] нашли очень маленькую амплитуду 0^m3 (к сожалению, нельзя говорить о констатации спокойного состояния, поскольку их наблюдения очень разрозненны), затем Гётц [6] в промежутке времени от J. D. 2434 718 до J. D. 2434 780 отмечает спокойное состояние с колебаниями блеска между 15^m4 — 15^m6 , выход из него и изменения блеска, достигающие до 0^m6 . У SX Тельца и П. Н. Холопов [3] и Гётц [6] наблюдали колебания блеска до 0^m8 .

UX ТЕЛЬЦА

Кривые блеска в фотографических и фотовизуальных лучах очень похожи: изменения блеска в обоих лучах происходят почти параллельно (рис. 9).

Блеск звезды меняется в пределах от 11^m7 до 13^m7 в фотографических и от 10^m5 до 12^m2 в фотовизуальных лучах. Колебания блеска очень сильные и имеют характер резких нерегулярных ослаблений (рис. 10). Фактически оценивался суммарный блеск этой двойной звезды. Нужно отметить, что на одном из снимков, полученных на 21" телескопе системы Шмидта, виден слабый спутник звезды, но в целом UX Тельца—в минимуме блеска. Это лишнее раз подтверждает то, что и слабый компонент этой пары тоже переменный.

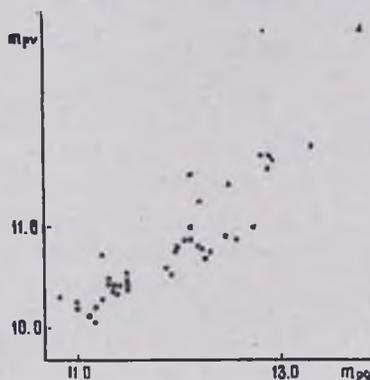


Рис. 9. Зависимость между фотографическими и фотовизуальными величинами для UX Тельца.
 Նկ. 9. UX Յուրի փոստանկարչական և փոստանոդական աստղային մեծութիւնների կապը:

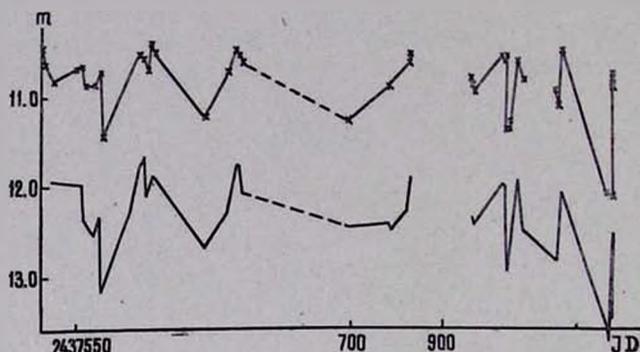


Рис. 10. Кривые блеска переменной UX Тельца: \cdot в фотографических лучах, \times в фотовизуальных лучах.

Նկ. 10. UX Յուրի պայծառության կորերը լուսանկարչական (\cdot) և լուսատեսողական (\times) ճառագայթներում:

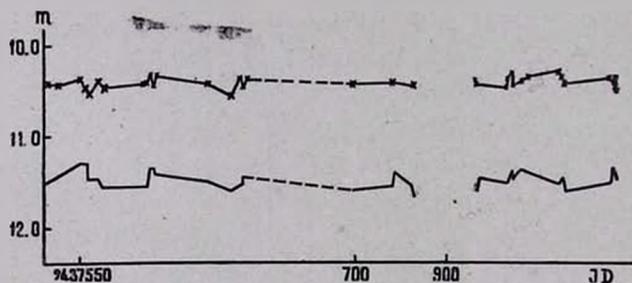


Рис. 11. Кривые блеска переменной T Тельца: \cdot в фотографических лучах, \times в фотовизуальных лучах.

Նկ. 11. T Յուրի պայծառության կորերը լուսանկարչական (\cdot) և լուսատեսողական (\times) ճառագայթներում:

T ТЕЛЬЦА

По нашим наблюдениям звезда находится в спокойном состоянии, имея среднюю фотографическую величину, равную 11^m5 при почти постоянном показателе цвета $+1^m1$ (рис. 11).

GG ТЕЛЬЦА

Пределы изменения блеска звезды получились незначительными (13^m4 — 14^m1 в фотографических лучах в полном согласии с результатами П. Н. Холопова [3] и 12^m2 — 12^m5 в фотовизуальных).

Может быть, звезда постоянная? Однако присутствие в ее спектре эмиссии в H_{α} [7] как будто бы говорит против этого. По-видимому, GG Тельца, так же как и Т Тельца, находится в спокойном состоянии. Следует особенно пристально следить за ней.

DM ТЕЛЬЦА

Звезда показала медленные непериодические колебания блеска с фотографическими пределами $14^m.3-15^m.3$.

T-24 ТЕЛЬЦА

Аро, Ириарте и Чавира [8] обнаружили у звезды линию H_{α} в эмиссии. Наши наблюдения подтверждают предположение вышеупомянутых авторов о переменности T-24 Тельца. Ее фотографический блеск меняется в пределах от $13^m.9$ до $15^m.0$ без какого-то ни было намека на периодичность.

Изменения быстрые, доходящие до $0^m.3$ за сутки.

T-14, XZ ТЕЛЬЦА

Хочется обратить внимание на то, что если в 1961—1962 годах обе звезды имели небольшие колебания блеска в пределах не более чем $0^m.3-0^m.4$, то в осенне-зимний период 1962—1963 годов амплитуда блеска XZ Тельца существенно изменилась ($14^m.2-15^m.3$).

Здесь же заметим, что до настоящего времени [9] пределы изменения блеска для нее были 11^m-14^m .

Пределы изменения блеска у T-14 Тельца невелики ($15^m.4-15^m.7$).

СПЗ 1357 ТЕЛЬЦА

Переменность блеска открыл Г. С. Бадалян [10]. Звездные величины звезд сравнения этой переменной нами уточнены и приведены в табл. 1. Фотографический блеск меняется в пределах от $14^m.6$ до $15^m.3$. Согласно сообщению Хербига, эта звезда имеет сильную эмиссию в H_{α} и является очень тесной двойной с расстоянием между компонентами $0''.2$, однако изменения ее блеска вряд ли объясняются

Таблица 2

| № п/п | J. D. | RY Tau | | BP Tau | | DE Tau | | |
|----------|-------|---------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|
| | | mpg | mpv | mpg | mpv | mpg | mpv | |
| 1 | 2437 | 530.481 | 11.81 | 10.71 | 13.08 | — | — | — |
| 2 | | 531.460 | 11.92 | 10.71 | 13.05 | — | — | — |
| 3 | | 557.457 | — | 10.50 | — | — | — | — |
| 4 | | 558.456 | 11.70 | 10.62 | 13.02 | 11.94 | 14.55 | — |
| 5 | | 562.490 | 11.70 | 10.62 | 12.94 | 11.66 | 14.50 | — |
| 6 | | 563.490 | 11.70 | 10.67 | 12.65 | — | 14.55 | — |
| 7 | | 579.446 | 11.81 | 10.47 | 12.55 | — | — | — |
| 8 | | 586.569 | 11.81 | 10.47 | 12.72 | — | — | — |
| 9 | | 590.569 | 12.21 | 10.71 | 12.75 | — | — | — |
| 10 | | 591.579 | 12.21 | 10.80 | 12.85 | 11.90 | — | — |
| 11 | | 632.203 | 11.95 | 10.62 | 12.75 | — | 14.52 | — |
| 12 | | 637.305 | 11.81 | 10.62 | 12.32 | — | 13.90 | — |
| 13 | | 638.504 | 11.81 | 10.45 | 12.49 | — | 14.02 | — |
| 14 | | 640.297 | 11.75 | 10.45 | 12.60 | — | 14.05 | — |
| 15 | | 732.244 | 11.98 | 10.71 | 12.65 | — | — | — |
| 16 | | 892.493 | — | 10.25 | — | — | — | — |
| 17 | | 883.504 | 11.80 | 10.36 | 12.63 | 11.50 | — | 12.94 |
| 18 | | 913.502 | — | 10.25 | 13.13 | — | 14.21 | — |
| 19 | | 913.543 | 11.71 | 10.37 | 13.24 | 12.17 | 14.23 | 12.88 |
| 20 | | 915.455 | 11.61 | — | 12.69 | 11.69 | 14.29 | 13.00 |
| 21 | | 915.538 | 11.62 | 10.14 | 12.58 | 11.60 | 14.25 | 12.78 |
| 22 | | 916.476 | 11.70 | 10.24 | 12.95 | 12.04 | 14.23 | 12.92 |
| 23 | | 932.406 | 11.54 | 10.26 | 12.72 | 11.97 | 14.19 | 12.70 |
| 24 | | 933.379 | 11.63 | 10.35 | 12.65 | 11.85 | 14.27 | 12.81 |
| 25 | | 940.497 | 11.47 | 10.15 | 12.94 | 12.03 | 14.30 | 12.84 |
| 26 | | 943.497 | 11.53 | 10.24 | 13.09 | 12.21 | 14.22 | 12.85 |
| 27 | | 960.313 | — | 9.81 | — | 11.48 | — | 13.10 |
| 28 | | 961.379 | 11.32 | 9.86 | 12.28 | 11.67 | 14.20 | 13.16 |
| 29 | | 962.399 | 11.31 | — | 12.36 | — | 14.23 | — |
| 30 | | 963.399 | 11.25 | 9.95 | 12.86 | 11.81 | 14.57 | 13.20 |
| 31 | | 963.497 | 11.20 | 9.86 | 12.80 | 11.81 | 14.49 | 13.12 |
| 32 | | 969.333 | — | 9.99 | — | 11.72 | — | 12.77 |
| 33 | | 989.295 | 11.16 | 9.70 | 12.74 | 11.81 | 14.05 | 12.91 |
| 34 | | 990.267 | 11.25 | 9.84 | 13.07 | 12.09 | 14.32 | — |
| 35 | | 990.299 | 11.21 | 9.90 | 13.13 | 12.23 | 14.29 | 13.02 |
| 36 | | 991.299 | 11.26 | 9.84 | 13.08 | 11.91 | 14.39 | 13.08 |
| 37 | | 994.276 | 11.11 | 9.84 | 12.54 | 11.75 | — | 13.05 |

двойственностью, т. к. если в 1961—1962 годах блеск звезды менялся относительно сильно, то в 1962—1963 годах изменения блеска были незначительными.

Поэтому следует предположить, что хотя бы одна из звезд этой пары — неправильная переменная типа RW Возничего.

Таблица 3

| № п/п | J. D. | T Tau | | UX Tau | | GG Tau | |
|----------|--------------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | | mpg | mpv | mpg | mpv | mpg | mpv |
| 1 | 2437 530.527 | 11.40 | 10.42 | 11.86 | 10.47 | 13.69 | — |
| 2 | 531.520 | 11.50 | 10.42 | 12.04 | 10.65 | 13.67 | — |
| 3 | 536.531 | 11.44 | 10.45 | 11.94 | 10.83 | 13.65 | — |
| 4 | 549.492 | 11.29 | 10.37 | 11.98 | 10.69 | 13.63 | — |
| 5 | 552.453 | 11.29 | 10.47 | 11.98 | 10.66 | 13.57 | — |
| 6 | 553.479 | 11.31 | 10.47 | 12.24 | — | 13.52 | — |
| 7 | 554.483 | 11.47 | 10.53 | 12.39 | 10.87 | 13.61 | 12.45 |
| 8 | 559.433 | 11.47 | 10.39 | 12.53 | 10.67 | 13.66 | 12.35 |
| 9 | 562.524 | 11.56 | 10.48 | 12.35 | 10.72 | 13.58 | 12.35 |
| 10 | 573.539 | 11.56 | 10.46 | 13.18 | 11.47 | 13.62 | 12.35 |
| 11 | 579.450 | 11.56 | — | 12.27 | — | 13.53 | — |
| 12 | 584.513 | 11.56 | 10.42 | 11.79 | 10.55 | 13.53 | 12.36 |
| 13 | 586.527 | 11.56 | 10.41 | 11.63 | 10.57 | 13.71 | 12.40 |
| 14 | 588.507 | 11.37 | 10.34 | 12.09 | 10.72 | 13.76 | 12.41 |
| 15 | 590.532 | 11.37 | 10.45 | 11.90 | 10.43 | 13.71 | 12.43 |
| 16 | 591.538 | 11.42 | 10.35 | 11.90 | 10.52 | 13.72 | 12.35 |
| 17 | 620.542 | 11.52 | 10.44 | 12.69 | 11.25 | 13.64 | 12.34 |
| 18 | 632.243 | 11.61 | 10.57 | 12.32 | 10.75 | 13.56 | 12.33 |
| 19 | 637.258 | 11.56 | 10.39 | 11.79 | 10.52 | 13.88 | 12.26 |
| 20 | 638.294 | 11.47 | 10.47 | 11.79 | 10.55 | 13.66 | 12.36 |
| 21 | 640.254 | 11.47 | 10.39 | 12.09 | 10.66 | 13.78 | 12.46 |
| 22 | 698.257 | 11.61 | 10.46 | 12.47 | 11.31 | — | 12.35 |
| 23 | 720.257 | 11.55 | 10.45 | 12.43 | 10.92 | 13.76 | 12.40 |
| 24 | 721.188 | 11.42 | — | 12.50 | — | 14.06 | — |
| 25 | 730.212 | 11.55 | — | 12.29 | — | 13.60 | — |
| 26 | 731.208 | 11.67 | 10.48 | 12.09 | 10.67 | 13.76 | — |
| 27 | 732.264 | 11.56 | 10.47 | 11.94 | 10.57 | 13.76 | — |
| 28 | 915.498 | 11.63 | 10.44 | 12.38 | 10.86 | 13.53 | — |
| 29 | 916.524 | 11.56 | 10.46 | 12.46 | 10.92 | 13.67 | 12.31 |
| 30 | 916.561 | 11.48 | 10.46 | 12.47 | 11.01 | — | — |
| 31 | 932.458 | 11.53 | 10.51 | 12.01 | 10.62 | 13.40 | 12.25 |
| 32 | 932.510 | 11.53 | 10.41 | 12.01 | 10.65 | 13.43 | 12.23 |
| 33 | 933.458 | 11.54 | 10.40 | 12.03 | 10.60 | 13.61 | 12.25 |
| 34 | 934.410 | 11.41 | 10.34 | 12.83 | 11.42 | 13.42 | 12.23 |
| 35 | 934.451 | 11.41 | 10.49 | 12.93 | 11.42 | 13.47 | 12.30 |
| 36 | 934.494 | 11.51 | 10.42 | 12.96 | 11.40 | 13.46 | 12.24 |
| 37 | 934.535 | 11.46 | 10.39 | 12.92 | 11.34 | 13.33 | 12.34 |
| 38 | 940.538 | 11.33 | 10.42 | 11.97 | 10.67 | 13.54 | 12.37 |
| 39 | 943.542 | 11.41 | 10.37 | 12.51 | 10.88 | 13.65 | 12.27 |
| 40 | 961.427 | 11.55 | 10.33 | 12.84 | 10.59 | 13.66 | 12.49 |
| 41 | 962.448 | 11.48 | 10.38 | 12.52 | 11.15 | 13.57 | 12.34 |
| 42 | 963.441 | 11.62 | 10.45 | 12.09 | 10.53 | 13.71 | 12.39 |
| 43 | 989.344 | 11.51 | 10.39 | 13.55 | 12.10 | 13.55 | 12.30 |
| 44 | 990.341 | 11.37 | — | 13.72 | — | 13.67 | — |
| 45 | 991.344 | 11.46 | 10.45 | 12.74 | 10.92 | 13.61 | 12.25 |
| 46 | 991.396 | 11.47 | 10.45 | 12.67 | 10.94 | 13.63 | 12.33 |
| 47 | 991.438 | 11.51 | 10.39 | 12.58 | 10.85 | 13.70 | 12.28 |
| 48 | 991.446 | 11.49 | 10.49 | 12.55 | 10.81 | 13.66 | 12.28 |
| 49 | 992.524 | 11.50 | 10.53 | 13.48 | 12.16 | 13.52 | 12.30 |

Таблица 4

| № п/п | mrg | | | | | |
|----------|--------------|--------|-------------|-------------|--------|-----------------|
| | J. D. | DM Tau | T-24 Tau | T-14 Tau | XZ Tau | СПЗ 1357 Tau |
| 1 | 2437 536.531 | — | 14.86 | — | — | 14.93 |
| 2 | 554.483 | 14.57 | 15.01 | 15.42 | 15.59 | 14.83 |
| 3 | 559.433 | 15.2 | 14.22 | 15.5 | 15.38 | 14.83 |
| 4 | 562.524 | 15.25 | 14.72 | 15.38 | 15.38 | 14.83 |
| 5 | 563.539 | 15.3 | 14.64 | 15.38 | 15.38 | 14.92 |
| 6 | 579.4 0 | 15.30 | 14.55 | 15.7 | 15.27 | 15.17 |
| 7 | 584.563 | 14.69 | 14.55 | 15.54 | 15.54 | 15.10 |
| 8 | 586.527 | 14.85 | 15.01 | 15.42 | 15.49 | 14.71 |
| 9 | 588.507 | 14.65 | 14.80 | 15.60 | 15.38 | 14.88 |
| 10 | 590.532 | 15.20 | 15.04 | 15.60 | 15.38 | 14.74 |
| 11 | 591.538 | 15.22 | 15.01 | 15.60 | 15.38 | 14.66 |
| 12 | 620.542 | 15.2 | 14.55 | 15.60 | 15.38 | 15.08 |
| 13 | 632.243 | 15.2 | 14.22 | — | — | — |
| 14 | 637.258 | — | — | — | — | 14.88 |
| 15 | 638.294 | 15.20 | 14.68 | 15.52 | 15.65 | 15.40 |
| 16 | 640.254 | 14.53 | 14.55 | 15.54 | 15.58 | 14.93 |
| 17 | 720.257 | 14.85 | 14.35 | 15.38 | 15.38 | 14.83 |
| 18 | 721.188 | 14.34 | 14.43 | 15.38 | 15.4 | 14.98 |
| 19 | 730.212 | 14.36 | 14.47 | 15.38 | 15.60 | 15.26 |
| 20 | 731.208 | 14.50 | 14.18 | 15.6 | 15.6 | 14.93 |
| 21 | 732.264 | — | 15.01 | — | — | — |
| 22 | 915.498 | — | 14.11 | 15.60 | 14.12 | 15.28 |
| 23 | 916.524 | 15.3 | 14.38 | 15.36 | 14.63 | 15.25 |
| 24 | 932.458 | 15.3 | 14.25 | — | 14.49 | 15.23 |
| 25 | 932.510 | 15.3 | 14.30 | — | 14.57 | 15.20 |
| 26 | 933.458 | 15.2 | 11.10 | 15.6 | 14.57 | 15.24 |
| 27 | 934.410 | 15.07 | 14.27 | 15.6 | 15.06 | 15.31 |
| 28 | 935.451 | 15.06 | 14.12 | 15.6 | 15.04 | 15.13 |
| 29 | 934.493 | 15.16 | 13.99 | 15.6 | 15.07 | 15.23 |
| 30 | 944.535 | 15.06 | 13.92 | 15.6 | 15.06 | 15.29 |
| 31 | 940.538 | 14.94 | 14.79 | — | 15.24 | 15.15 |
| 32 | 943.542 | 14.9 | 14.63 | 15.35 | 15.30 | 15.13 |
| 33 | 961.427 | 15.08 | 14.63 | 15.49 | 14.91 | 15.07 |
| 34 | 962.448 | 15.28 | 14.38 | 15.40 | 14.88 | 15.21 |
| 35 | 963.441 | 15.12 | 14.33 | 15.47 | 14.66 | 15.09 |
| 36 | 989.314 | 15.25 | 14.42 | — | 14.28 | 14.94 |
| 37 | 990.344 | 15.03 | 14.47 | 15.45 | 14.36 | 15.19 |
| 38 | 991.344 | 14.95 | 14.16 | 15.62 | 14.32 | 15.25 |
| 39 | 991.396 | 15.15 | 14.19 | 15.53 | 14.41 | 15.11 |
| 40 | 991.438 | 15.14 | 14.19 | 15.6 | 14.41 | 15.12 |
| 41 | 991.486 | 15.21 | 14.18 | 15.61 | 14.47 | 15.22 |
| 42 | 992.524 | 15.04 | 14.49 | 15.52 | 14.49 | 15.19 |

Выводы

В настоящей работе была сделана попытка выявить отдельные характерные черты кривых блеска переменных

Таблица 5

| № п/п | J. D. | m _{pg} | | | | | |
|----------|--------------|-----------------|--------|--------|--------|-----------|-----------|
| | | FM Tau | CW Tau | CY Tau | DD Tau | CX Tau | FP Tau |
| 1 | 2437 530.481 | — | 14.42 | 14.8 | — | — | — |
| 2 | 531.460 | — | 14.0 | — | — | — | — |
| 3 | 558.456 | 15.01 | 14.42 | 14.90 | 15.47 | 15.05 | 15.40 |
| 4 | 562.490 | 14.77 | 15.42 | 15.11 | 15.47 | 15.05 | 15.6 |
| 5 | 563.490 | 15.01 | 15.0 | 15.02 | 15.28 | 15.05 | 15.40 |
| 6 | 632.203 | 14.72 | — | 14.8 | — | — | — |
| 7 | 637.305 | 14.67 | — | 14.71 | 15.47 | 15.30 | 15.18 |
| 8 | 638.504 | 14.72 | — | 14.4 | — | 15.4 | 15.4 |
| 9 | 6 0.297 | — | — | 14.8 | — | — | — |
| 10 | 883.504 | 14.87 | 15.37 | 14.65 | 14.89 | 15.16 | 15.36 |
| 11 | 913.502 | 15.18 | 14.22 | 14.70 | 15.60 | 15.23 | 15.29 |
| 12 | 913.543 | 15.23 | 14.32 | 14.61 | 15.54 | 15.23 | — |
| 13 | 915.455 | 15.02 | 15.11 | 14.72 | 15.49 | 15.34 | 15.47 |
| 14 | 915.538 | 14.87 | 15.22 | 14.79 | 15.47 | 15.24 | 15.49 |
| 15 | 916.476 | 15.28 | 15.38 | 14.99 | 15.20 | 15.27 | 15.42 |
| 16 | 932.406 | 15.54 | 15.12 | 14.98 | 15.13 | 15.19 | 15.31 |
| 17 | 933.379 | 14.76 | 14.89 | 14.67 | 15.04 | 15.20 | 15.27 |
| 18 | 940.197 | 14.93 | 15.8 | 14.66 | 15.18 | 15.25 | 15.52 |
| 19 | 943.497 | 14.54 | — | 15.04 | 15.58 | 15.24 | 15.36 |
| 20 | 961.379 | 15.15 | 14.73 | 14.16 | 15.53 | 15.27 | 15.47 |
| 21 | 962.399 | 15.08 | 14.82 | 14.74 | 15.15 | 15.26 | 15.40 |
| 22 | 963.399 | 15.51 | 14.37 | 14.67 | 15.03 | 15.25 | 15.47 |
| 23 | 963.497 | 15.48 | 14.37 | 14.74 | 14.73 | 15.24 | 15.32 |
| 24 | 969.295 | 14.81 | 15.55 | 14.94 | 15.22 | 15.12 | 15.35 |
| 25 | 990.299 | 15.00 | 14.64 | 15.07 | 15.25 | 15.25 | 15.34 |
| 26 | 991.299 | 14.83 | 14.75 | 15.21 | 14.94 | 15.36 | 15.41 |
| 27 | 994.276 | 15.49 | 14.38 | 14.58 | 15.26 | 15.33 | 15.44 |

типа RW Возничего. Несмотря на большое разнообразие кривых блеска отдельных переменных, можно отметить некоторые общие особенности:

1. Блеск исследованных переменных меняется совершенно неправильно. Однако скорость изменений блеска у различных переменных оказалась разной. Если у ряда звезд заметные изменения происходят за несколько часов (DD Тельца), то у других для этого требуются дни, недели (BP, FM, CW, CY, T-24, XZ Тельца) и даже годы (T, GG Тельца (см. рис. 10, 11).

2. Из сопоставления полученных нами результатов с данными упомянутых в тексте авторов видно, что характер

изменений блеска отдельной звезды может радикально меняться время от времени. Поэтому сказанное в пункте 1 в применении к конкретным звездам верно лишь для определенного интервала времени.

3. Звездам этого типа присущи длинные периоды стабильности, когда блеск звезды оспается почти постоянным в течение продолжительного времени, как, например, T и GG Тельца.

4. Из 6 переменных, изученных нами в двух лучах, 3 показали хорошую корреляцию между изменениями блеска в фотোগрафических и в фотовизуальных лучах (RY, UX, BP Тельца). О двух ничего определенного сказать нельзя, так как колебания их блеска очень малы (T и GG Тельца). DE Тельца показывает слабую корреляцию.

Հ. Ս. ԲԱԿԱԼՅԱՆ, Լ. Կ. ԵՐԱՍՏՈՎԱ

RW ԿԱՌԱՎԱՐԻ ՏԻՊԻ 17 ՓՈՓՈՆԱԿԱՆՆԵՐԻ ԵՐԿԳՈՒՅՆԱՆԻ ԴԻՏՈՒՄՆԵՐ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ներկա աշխատանքում տրված են RW Կառավարի տիպի 17 փոփոխականների դիտումների արդյունքները: Դիտումները կատարվել են Բյուրականի աստղադիտարանի 6" կրկնակի դիտակով, նրկու ճառագայթներում: Տրված է լուրաքանչյուր աստղի պայծառության և գույնի փոփոխման առանձնահատկությունների համառոտ բնութագրումը:

Նկատելի է, որ այդ աստղերի պայծառությունը փոփոխվում է անկանոն և տարբեր արագությամբ:

Որոշ աստղերի, ինչպես օրինակ T և GG Ցուլի պայծառությունը երկար ժամանակ գրեթե մնում են հաստատուն, իսկ DD Ցուլի պայծառությունը փոփոխվում է մի քանի ժամում, որն աճելի մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում:

Երկու ճառագայթներում կատարած դիտումների արդյունքները ցույց են տալիս, որ RY, UX և BP Ցուլի աստղերի լուսանկարչական և լուսատեսողական աստղային մեծությունների փոփոխության միջև գոյություն ունի ուժեղ կորելացիա, իսկ DE Ցուլի համար՝ թույլ:

H. S. BADALIAN, L. K. ERASTOVA

TWO-COLOR OBSERVATIONS OF 17 RW AUR
TYPE VARIABLES

S u m m a r y

The results of two-color observations of seventeen RW Aur type variables are given. The observations are done with 6" double camera of Byurakan Observatory.

A summary of characteristics of variations of brightnesses and colors of each investigated star is presented.

It is remarkable that the brightnesses of these stars change very irregular and with different speeds.

The brightnesses of some stars, for example T and GG Tau, remain almost constant for a long time. On the contrary, the brightness of DD Tau varies in few hours. The obtained data show a strong correlation between photographic and photovisual light-variations of RY, BP, UX stars. The same correlation for DE Tau is weak.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *L. Binnendijk*, Ann. te Leiden, XIX, 2, 1946.
2. *Г. С. Бадалян*, Сообщения Бюраканской обсерватории, 25, 49, 1958.
3. *П. Н. Холопов*, ПЗ В. № 2, 1951.
4. *С. Н. Herbig*, Ap. J., 133, 337, 1961.
5. *П. Н. Холопов*, ПЗ 13, № 6, 1961.
6. *W. Götz*, VSS, 5, 2, 1961.
7. *A. Joy*, Ap. J., 102, 168, 1945.
8. *G. Haro, B. Iriarte, E. Chavira*, ТТВ, 8, 3, 1953.
9. *H. Hoffmeister*, AN, 278, 24, 1949.
10. *Г. С. Бадалян*, Астрономический циркуляр, № 230, 1962.

PHYSICS DEPARTMENT

PHYSICS 309

1954

PROBLEM SET

1. A particle of mass m moves in a potential $V(x) = \frac{1}{2}kx^2$. The energy is E . Find the period of oscillation.

2. A particle of mass m moves in a potential $V(x) = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{4}bx^4$. Find the period of oscillation for small amplitudes.

3. A particle of mass m moves in a potential $V(x) = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{4}bx^4 + \frac{1}{6}cx^6$. Find the period of oscillation for small amplitudes.

4. A particle of mass m moves in a potential $V(x) = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{4}bx^4 + \frac{1}{6}cx^6 + \frac{1}{8}dx^8$. Find the period of oscillation for small amplitudes.

5. A particle of mass m moves in a potential $V(x) = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{4}bx^4 + \frac{1}{6}cx^6 + \frac{1}{8}dx^8 + \frac{1}{10}ex^{10}$. Find the period of oscillation for small amplitudes.