

## Поляризационные наблюдения RY Тельца и Т Тельца

Ю.С. Ефимов

Представлены результаты пятицветных наблюдений линейной поляризации излучения RY Tau и T Tau в оптическом диапазоне спектра, выполненных в Крымской астрофизической обсерватории АН СССР в 1976 – 1978 гг. Найдено, что у RY Tau изменения блеска в фильтре V и изменения степени поляризации происходят в противоположных направлениях. Амплитуда изменений наибольшая в коротковолновой области спектра. Анализ наблюдений позволяет сделать вывод о существовании вокруг RY Tau уплощенной газо-пылевой оболочки. Изменения формы волновой зависимости степени поляризации указывают на существование в оболочке звезды двух типов рассеяния: томсоновского рассеяния, преобладающего при повышенной яркости звезды, и рассеяния света на частицах пыли при ослаблении блеска звезды. Предполагается, что ослабления блеска звезды, происходящие, по существу, без изменения ее цвета, вызываются экранирующим действием пылевого компонента ее оболочки. Пылевой компонент оболочки T Tau состоит, вероятно, из более крупных, чем у RY Tau, частиц.

## Polarimetric Observations of RY Tauri and T Tauri

by Yu.S. Efimov

Results of five-colour observations of the optical linear polarization of RY Tau and T Tau are presented. The observations were carried out at the Crimean Astrophysical Observatory in 1976–1978. The light variations in V and variations of percentage of polarization for RY Tau are in opposite sense with a maximum range of variations in the ultraviolet region. RY Tau seems to have a flat, disk-like gaseous-dust envelope. As it follows from variations of the wavelength dependence of polarization two types of scattering operate in the envelope: the Thomson scattering dominants at the high level of the star brightness and the scattering by the dust grains when the star brightness goes down. It is assumed that fading of the star light without changing the colour is due to the screening of the star by the dusty envelope. The dust in the envelope of T Tau consists of the larger particles than that of the RY Tau.

Существование газо-пылевых оболочек у звезд типа Т Тау установлено достаточно надежно. Гораздо меньше известно о строении этих оболочек и о физических свойствах частиц околозвездной пыли. С этой точки зрения весьма перспективны многоцветные поляризационные наблюдения этих звезд. Единичные наблюдения такого рода были опубликованы Брегером (1974) и Бастиеном и Лэндстритом (1979). Наши поляризационные наблюдения этих звезд были начаты в 1971 г.

В данной заметке излагаются предварительные результаты пятицветных наблюдений линейной поляризации излучения RY Tau и T Tau в оптическом диапазоне, выполненных в Крымской астрофизической обсерватории АН СССР в 1976–1978 гг. с одноканальным поляриметром, установленным в касегреновском фокусе 2.6 м телескопа ЗТШ. Наблюдения проводились в спектральных полосах U, B, V, O, R, выделяемых широкополосными стеклянными светофильтрами, центрированными соответственно на  $\lambda$  3630, 4330, 5450, 6190 и 7450 Å. Характеристики фильтров приведены в статьях Шаховского и Ефимова (1972) и Ефимова и др. (1977). В качестве модулятора поляризации использовался поляроид, вращающийся с частотой 33.3 об/сек. Поляриметр работает в режиме счета импульсов. Для регистрации наблюдений применялись частотомеры типа ЧЗ–35. Подробное описание аппаратуры, методики наблюдений и их обработки дано в статьях Шаховского и Ефимова (1972, 1976) и Ефимова и др. (1977). Инструментальная поляризация определялась и учитывалась по наблюдениям стандартных звезд с известной поляризацией из списков Аппенцеллера (1966, 1968), Вэра (1959), Крушевского (1962), Волборна (1968), Серковского (1960, 1968, 1974) и Койна и др. (1974).

Результаты наших наблюдений приведены в таблицах I (для RY Tau) и II (для T Tau). В столбцах таблиц указаны: 1) календарная дата и юлианский момент середины наблюдений в каждом фильтре; 2) обозначение фильтра; 3) скорость счета импульсов от звезды  $n_*$  в соответствующем фильтре; 4) оценка блеска в фильтре V по скорости счета импульсов от звезды в этом фильтре без выноса за атмосферу, вычисленная по формуле  $V = 21.^m_2 - 2.5 \lg n_{*V}$  (Ефимов, 1980); 5) степень линейной поляризации  $p$  (проценты) с ее среднеквадратичной ошибкой  $\sigma_{0p}$ , определенной по статистике счета импульсов (Шаховской и Ефимов, 1976); 6) позиционный угол плоскости поляризации  $\theta$  (градусы) в экваториальной системе с его среднеквадратичной ошибкой  $\sigma_{0\theta}$ , определенной по формуле  $\sigma_{0\theta} = 28.65 (\sigma_{0p}/p)$  (Шаховской и Ефимов, 1976); 7) примечания.

Сравнение данных, приведенных в таблицах I и II, показывает, что поведение поляризации обеих звезд в период наблюдений было весьма различным: если блеск и поляризация излучения T Tau менялись незначительно, то у RY Tau наблюдались сильные изменения степени поляризации и заметные колебания блеска, причем уменьшение яркости сопровождалось ростом поляризации, особенно заметным в коротковолновой части спектра (рис. 1). При этом состоянию пониженного блеска (1977 г.) сопутствовала более высокая поляризация, чем состоянию повышенного блеска (1978 г.). Как отмечено в работе Домбровского и Поляковой (1974), у RY Tau наблюдалась высокая поляризация весной 1971 г., когда звезда находилась в минимуме блеска. Такие особенности поведения степени поляризации с изменением блеска характерны для звезд типа R CrB, у которых понижение блеска связано с образованием возле звезды мощной пылевой оболочки. К сожалению, из-за неустойчивой прозрачности в ходе наших наблюдений трудно просле-

дить цветовые изменения звезды RY Tau. Можно лишь отметить, что они были невелики и вряд ли превышали  $0^m.1$ .

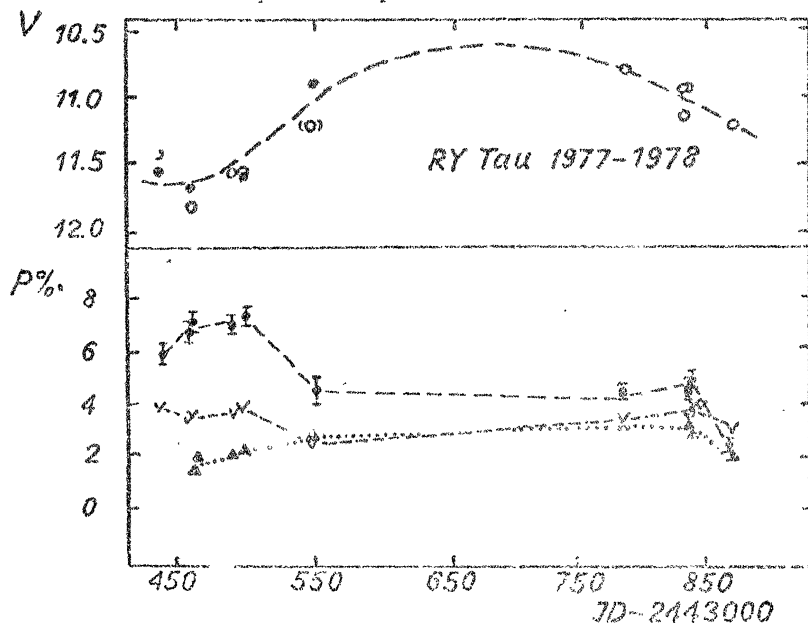


Рис. 1. Изменения блеска RY Тау в фильтре  $V$  (верхняя часть рисунка) и степени поляризации в ультрафиолетовом ( $\bullet$ ), желтом ( $\circ$ ) и красном ( $\Delta$ ) фильтрах (нижняя часть рисунка) по наблюдениям на ЗТШ в 1977–1978 г. Открытыми кружками обозначены наши оценки блеска, точками – оценки Г.В. Зайцевой (ГАИШ). Длина вертикальных черточек соответствует удвоенной среднеквадратичной ошибке  $\sigma_{0p}$  в ультрафиолете. В остальных фильтрах размеры ошибок не превышают величин символов. Направление изменений степени поляризации с фильтра.  $U$ ,  $V$  и  $R$  показано соответственно пунктирными, штрих-пунктирными и "точечными" линиями. Пунктиром в верхней части рисунка показан предполагаемый ход медленного компонента изменения блеска звезды. По оси абсцисс отложено время в юлианских днях.

Что касается поляризационных особенностей, то из таблицы I видно, что степень поляризации излучения RY Tau всегда максимальна в ультрафиолете. Вид зависимости степени поляризации от длины волны (волновая зависимость поляризации) резко отличается от вида аналогичной зависимости для межзвездной поляризации. Для более детального анализа поляризационных наблюдений следует учесть вклад, вносимый межзвездной поляризацией. Обе звезды находятся в известной своей сложной структурой темной туманности Тельца, где поглощение может достигать в некоторых местах очень больших величин (до  $5^m$  в центральной части и от  $6^m.5$  до  $2^m$  на периферии). Поэтому можно ожидать, что значительная часть наблюдаемой поляризации возникает в пылевой среде туманности, которая в направлении на эти звезды простирается практически до ближайших окрестностей Солнца (Метривели, 1975). В этих

областях на расстоянии до туманности около 150 пс величина поглощения составляет примерно  $2^m$ . Действительно, согласно Кохену и Кухи (1979), поглощение для RY Tau равно  $1^m.88$ , а для T Tau  $1^m.44$ . Для учета межзвездной поляризации в каждом фильтре надо знать ее направление и величину в ближайших окрестностях исследуемых звезд. В свое время такие наблюдения были сделаны Варданяном (1964). Правда, большинство выбранных им в окрестностях T Tau звезд непригодны для определения величины межзвездной поляризации для этой звезды, так как они принадлежат скоплению Гиады и лишь проектируются на туманность. Однако, ориентация плоскости поляризации в окрестности RY Tau и T Tau определяется, по-видимому, достаточно уверенно и может быть использована для определения направления межзвездной поляризации у этих звезд. Величина межзвездной поляризации для RY Tau и T Tau в данном случае определялась по отношению поляризации к поглощению  $p/A_V$  (%/m) в исследуемой области неба. Оценка этого отношения была сделана ранее для области RY Tau и T Tau в упомянутой выше работе Варданяна. Для независимой оценки этой величины мы определили среднее значение длины волны максимума поляризации  $\lambda_{max} = 5504 \text{ \AA}$  в окрестности RY Tau по поляризационным наблюдениям четырех звезд с известными избытками цвета, расположенных в туманности недалеко от RY Tau (HDE 283642, 283643, 283714 и 283717). Определенное с этим  $\lambda_{max}$  значение R отношения полного поглощения к селективному оказалось равным 3.03, что хорошо согласуется с определениями этого отношения для темных туманностей (Шален, 1975). Таким образом, получено еще одно указание на то, что закон поглощения в темной туманности Тельца не отличается от нормального, по крайней мере, в районе RY Tau. Определенное по упомянутым выше звездам отношение  $p/A_V$  оказалось равным 1.432 (%/m), что находится в хорошем согласии с более ранней оценкой этого отношения, полученной Варданяном. При использовании этой оценки  $p/A_V$  и величин поглощения  $A_V$  для RY Tau и T Tau согласно Кохену и Кухи, величина межзвездной поляризации в фильтре V для этих двух звезд равна, соответственно, 2.69% для RY Tau и 2.06% для T Tau. Степень поляризации в других фильтрах определялась на основе формулы Серковского (1973) для отношения поляризаций в двух длинах волн:

$$p_\lambda = p_V \exp \left\{ -1.15 \ln \frac{\lambda_V}{\lambda} \ln \frac{\lambda_{max}^2}{\lambda \lambda_V} \right\},$$

где  $p_V$  — степень поляризации в фильтре V, центрированном на  $\lambda_V$ . Для  $\lambda_{max}$  было принято найденное нами среднее значение 5504 Å.

Определенные таким образом параметры межзвездной поляризации для RY Tau и T Tau даны в таблице III. С использованием величин поляризации из таблицы III были определены параметры собственной поляризации излучения RY Tau и T Tau в каждом фильтре.

Изменение этих параметров с длиной волны и со временем представлено на рис. 2–6. Из рассмотрения рис. 2 видно, что в 1977 г., когда

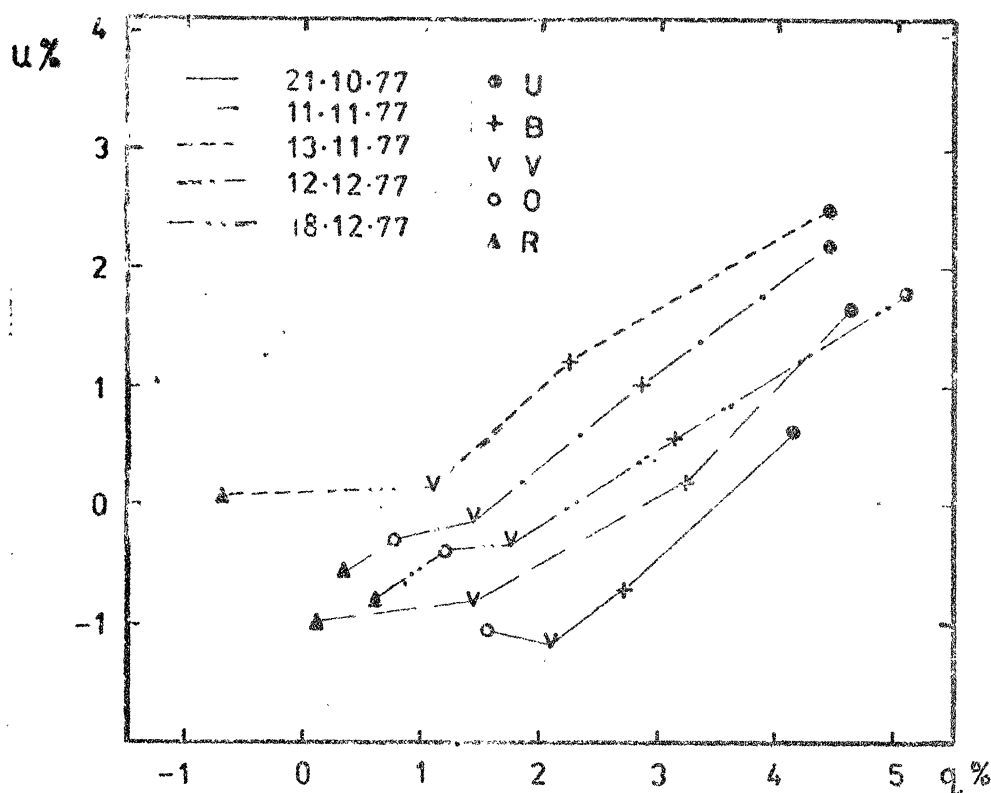


Рис. 2. Изменения соитовой зависимости собственной поляризации излучения RY Tau  $p(\lambda)$  со временем за 1977 г. на плоскости параметров поляризации  $q = p \cos 2\theta$  и  $u = p \sin 2\theta$ .

RY Tau находилась в состоянии повышенного блеска и повышенной поляризации, рассеяние света разных длин волн на частицах оболочки происходило практически в одной плоскости и ее ориентация со временем не менялась. Смещение линий волновой зависимости поляризации в разные даты относительно начала координат указывает на существование переменной по величине и неселективной компоненты собственной поляризации излучения RY Tau. В 1978 г., когда звезда была в состоянии повышенной блеска, ее поляризация уменьшилась, а ориентация плоскости рассеяния стала менее определенной (рис. 3), особенно в длинноволновой области спектра. Кроме того, в 1977 г. у RY Tau наблюдался рост поляризации в коротковолновую сторону, примерно пропорциональный  $\lambda^{-1}$  (рис. 4), т.е. зависимость степени поляризации от длины волны описывалась тем же законом, что и межзвездное поглощение. В 1978 г. форма волновой зависимости поляризации стала более плоской. Наконец, при сравнении изменений степени поляризации  $p$  с ориентацией плоскости поляризации  $\theta$  в разных длинах волн (рис. 5) видно, что большие поляризации (более 1%) сосредоточены, в основном, в узком диапазоне углов  $\theta$ , при поляризациях меньше 1% диапазон углов значительно шире, т.е. ориентация плоскости поляризации становится менее определенной. В какой-то мере это, конечно, связано с неточ-

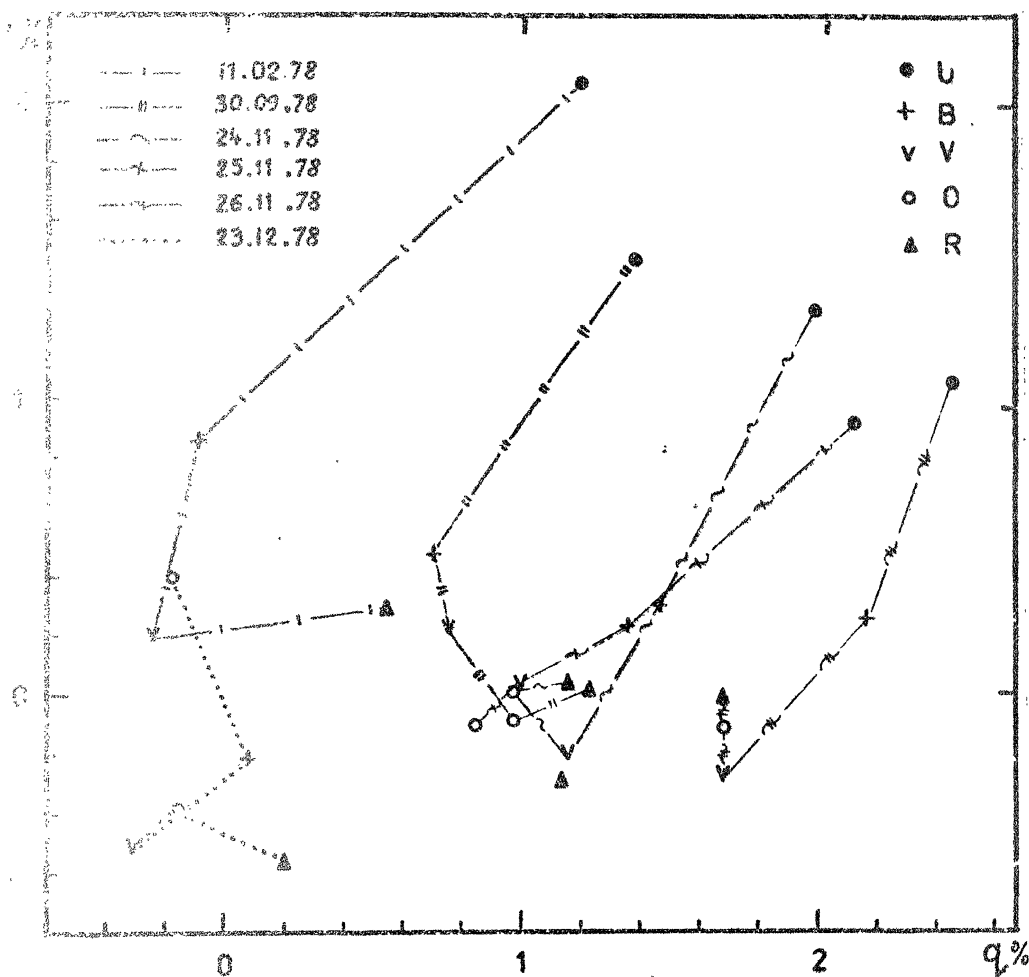


Рис. 3. То же, что и на рисунке 2, но для наблюдений RY Tau в 1978 году.

ис с учетом межзвездной поляризации. Однако, такой характер связи  $p$  и  $\theta$  может быть вызван также и особенностями структуры оболочки. Из рис. 5 следует, что околозвездная оболочка не является сферически симметричной, а скорее сплюснута, дискообразна.

Изменение формы волновой зависимости поляризации RY Tau может быть вызвано изменением вида рассеяния света звезды на частицах газо-пылевой оболочки. Двухкомпонентный (газ+пыль) состав оболочки предопределяет наличие двух типов рассеяния: томсоновского рассеяния и рассеяния на пылевых частицах, дающего подъем поляризации в ультрафиолете для не слишком крупных частиц. В состоянии повышенного блеска (1978 г.) в оболочке звезды преобладает томсоновское рассеяние, дающее плоскую зависимость степени поляризации от длины волны. При повышении содержания пыли в оболочке звезды возрастает роль рассеяния на пыли, и поляризация в коротковолновой области спектра увеличивается. Свет звезды ослабляется без заметного изменения его цвета за счет экранирования части диска звезды запы-

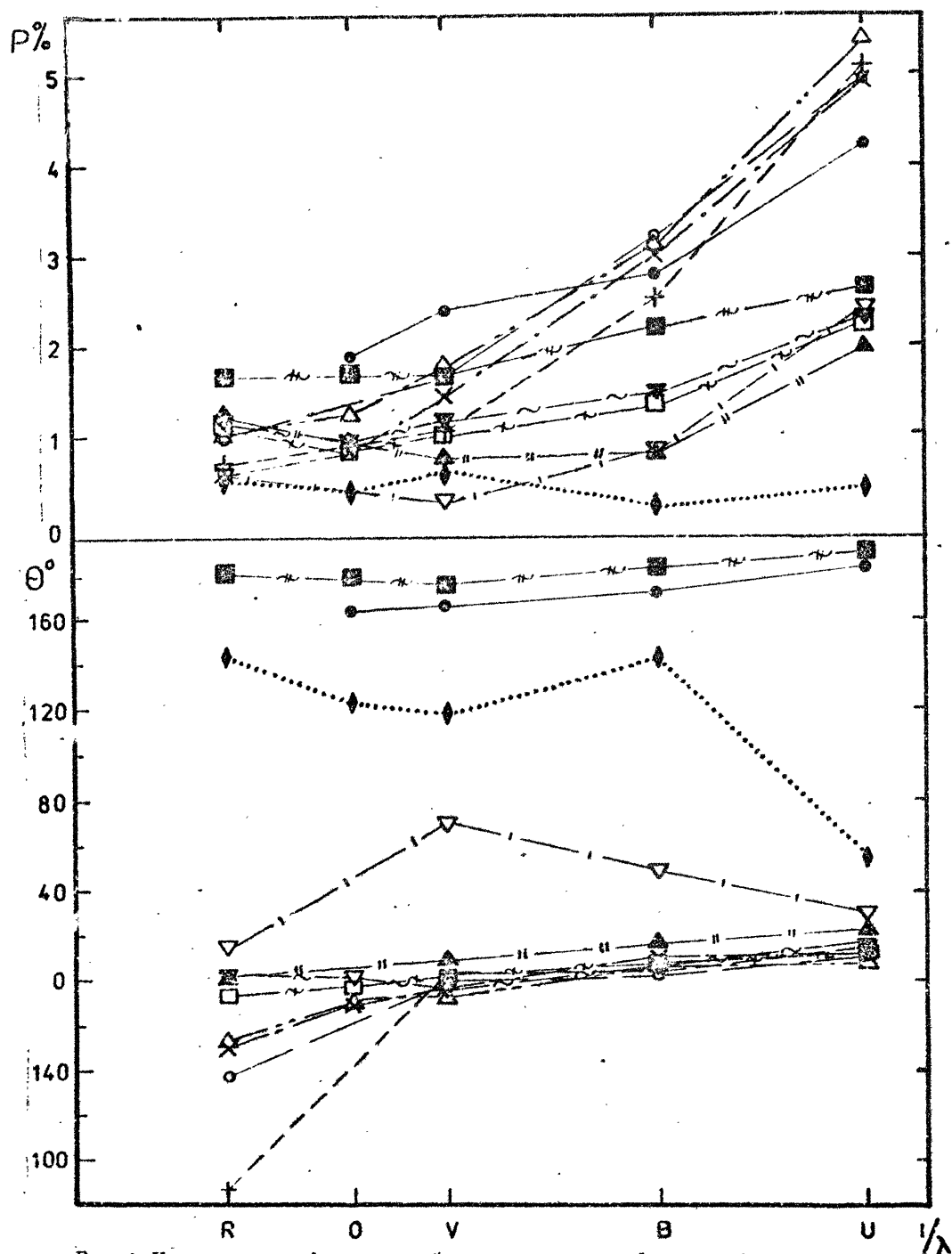


Рис. 4. Изменения вида волновой зависимости собственной поляризации излучения RY Tau со временем. В верхней части рисунка показаны изменения вида зависимости  $p(\lambda)$ , в нижней — позиционного угла плоскости поляризации  $\theta(\lambda)$ . На рисунке обозначено:  $\bullet$  — 21.10.77,  $\circ$  — 11.11.77,  $+$  — 13.11.77,  $\times$  — 12.12.77,  $\Delta$  — 18.12.77,  $\nabla$  — 11.02.78,  $\blacktriangle$  — 30.09.78,  $\blacktriangledown$  — 24.11.78,  $\square$  — 25.11.78,  $\blacksquare$  — 26.11.78,  $\blacklozenge$  — 23.12.78.

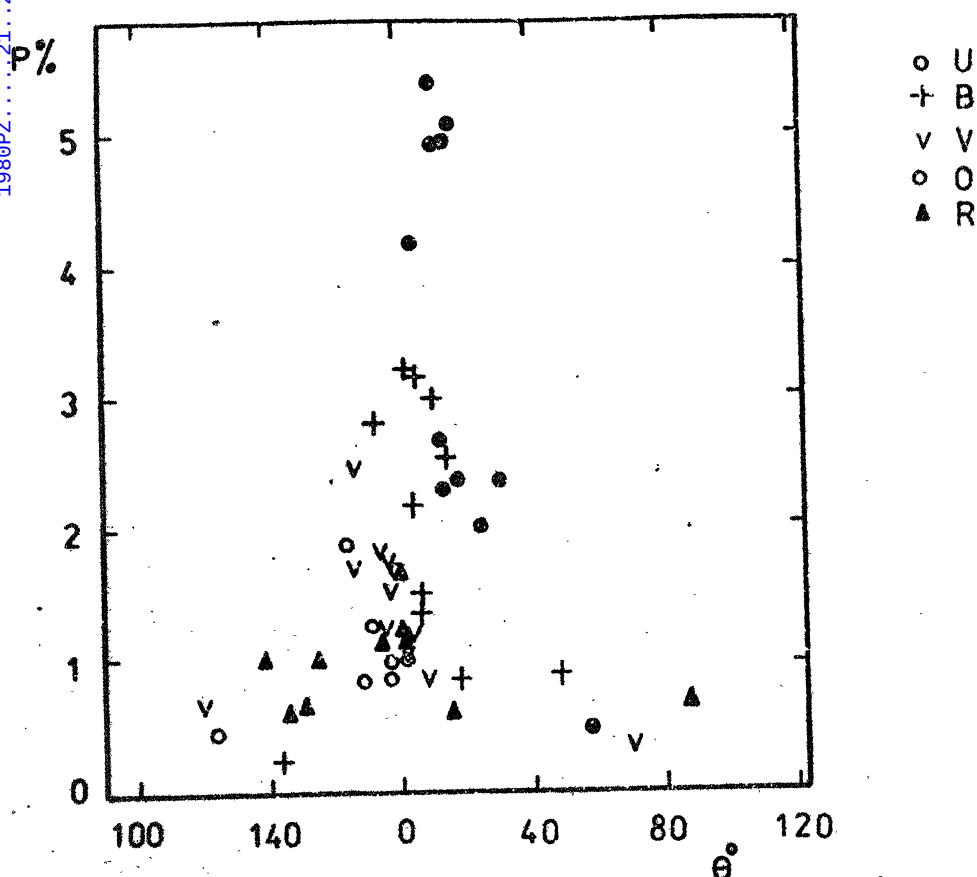


Рис.5. Связь изменений степени собственной поляризации в фильтрах U(○), B(+), V(v), O(○), R(▲) с изменениями позиционного угла плоскости поляризации излучения RY Tau в тех же фильтрах.

ленной оболочкой. Такая модель как будто непротиворечиво объясняет всю совокупность имеющихся поляризационных наблюдений RY Tau и характер их связи с изменениями блеска звезды.

Аналогичное рассмотрение поляризационных наблюдений T Tau приводит к заключению, что пылевая компонента ее оболочки состоит из более крупных, чем у RY Tau, частиц. Это следует из формы волновой зависимости собственной поляризации излучения T Tau, которая имеет максимум, смещенный в длинноволновую сторону спектра (рис. 6), причем эта форма сохранялась, в основном, на протяжении всего периода наших наблюдений. Большой разброс позиционных углов плоскости поляризации излучения T Tau в разных участках спектра не позволяет сделать определенных выводов о форме волновой зависимости позиционного угла плоскости поляризации излучения T Tau. Возможно, что этот разброс вызван неточностью принятого значения межзвездной поляризации для этой звезды, что весьма критично для определения параметров малой собственной поляризации T Tau. Для более надежного анализа поляризационных наблюдений как самой T Tau, так и других звезд этого типа, расположенных в темных туманностях, необходимо более обстоятельное, чем до сих пор, изучение величин поглощения и межзвездной поляризации для областей, в которых расположены эти объекты.

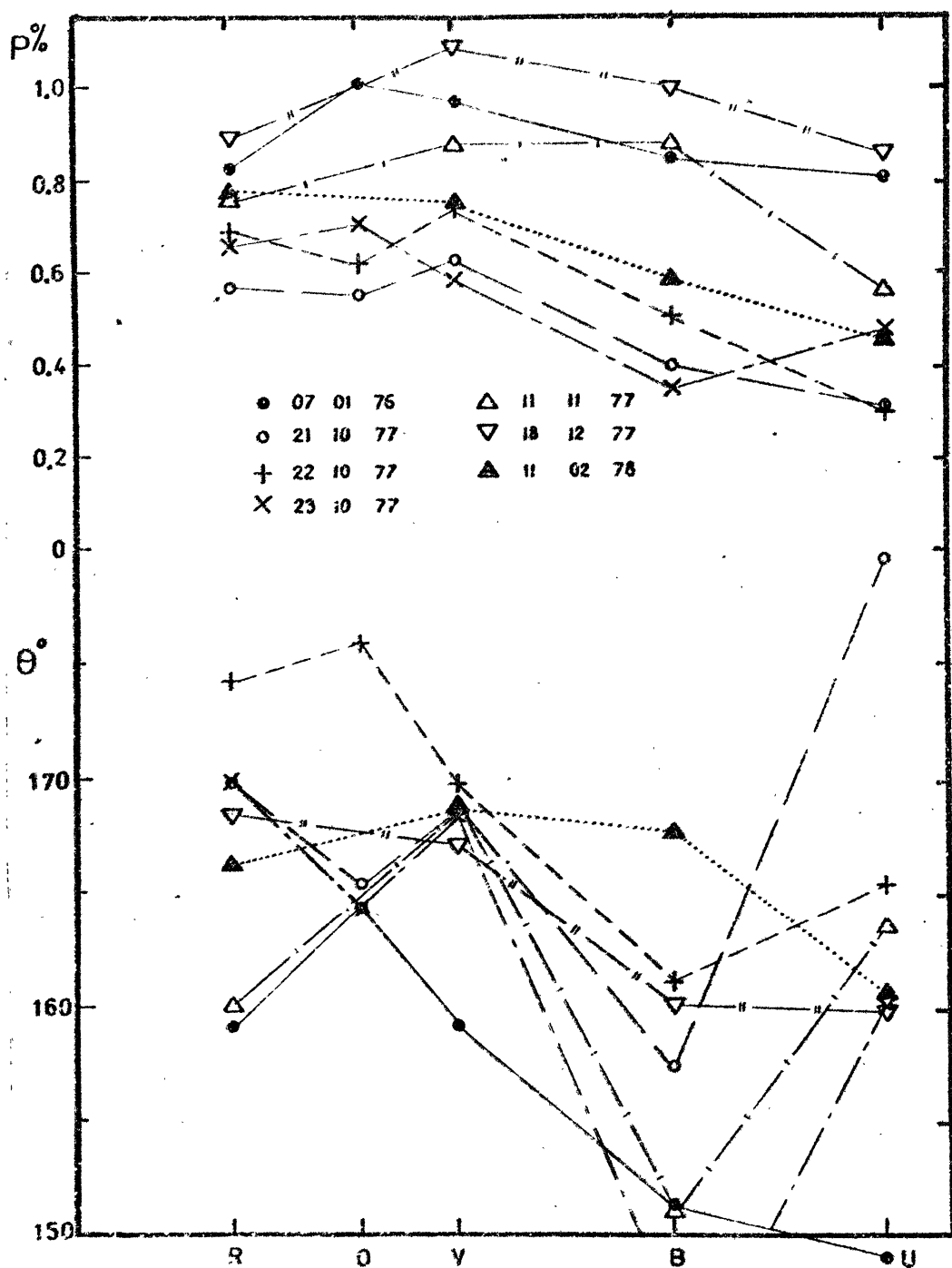


Рис.6. То же, что и рис.4, но для  $\tau$  Тау. На рисунке обозначено:  
 ● — 7.01.76, ○ — 21.10.77, + — 22.10.77, × — 23.10.77,  
 △ — 11.11.77, ▽ — 18.12.77, ▲ — 11.02.78.

Автор благодарен Н.М. Шаховскому за помощь в наблюдениях и полезное обсуждение результатов и Г.Е. Лактионовой за изготовление рисунков.

Таблица I

| Дата/JD     | Фильтр | $n_*$ | $v$    | $p$   | $\sigma_{0p}$ | $\theta$ | $\sigma_{0\theta}$ | Примеч. |
|-------------|--------|-------|--------|-------|---------------|----------|--------------------|---------|
| 21.10.77    |        |       |        |       |               |          |                    |         |
| 2443438.578 | U      | 430   |        | 5.911 | 0.247         | 11.4     | 1.2                |         |
| .555        | B      | 3333: |        | 4.399 | 0.116         | 8.7      | 0.8                |         |
| .563        | V      | 7943  | 11.45  | 3.813 | 0.103         | 7.7      | 0.8                |         |
| .593        | O      | 5037  |        | 3.309 | 0.106         | 9.8      | 0.9                |         |
| 11.11.77    |        |       |        |       |               |          |                    |         |
| 2443459.448 | U      | 325   |        | 6.859 | 0.315         | 15.0     | 1.3                | 1       |
| .471        | B      | 2992  |        | 5.192 | 0.137         | 12.6     | 0.8                |         |
| .436        | V      | 5695: | 11.81: | 3.302 | 0.102         | 12.1     | 0.9                | 1       |
| .462        | R      | 1539  |        | 1.810 | 0.166         | 16.3     | 2.6                |         |
| 13.11.77    |        |       |        |       |               |          |                    |         |
| 2443461.436 | U      | 309   |        | 7.144 | 0.327         | 18.3     | 1.3                |         |
| .450        | B      | 1404: |        | 4.942 | 0.159         | 20.5     | 0.9                | 1       |
| .467        | V      | 1702  | 13.1:  | 3.513 | 0.150         | 20.4     | 1.2                | 1       |
| .484        | R      | 1218  |        | 2.156 | 0.148         | 35.3     | 2.0                |         |
| 12.12.77    |        |       |        |       |               |          |                    |         |
| 2443490.354 | U      | 427   |        | 6.966 | 0.293         | 17.3     | 1.2                |         |
| .367        | B      | 3428  |        | 5.295 | 0.119         | 17.6     | 0.6                |         |
| .376        | V      | 7233  | 11.55  | 3.637 | 0.092         | 17.1     | 0.7                |         |
| .385        | O      | 4567  |        | 2.962 | 0.115         | 19.2     | 1.1                |         |
| .396        | R      | 1699  |        | 2.246 | 0.164         | 19.6     | 2.1                |         |
| 18.12.77    |        |       |        |       |               |          |                    |         |
| 2443496.333 | U      | 418   |        | 7.293 | 0.249         | 14.6     | 1.0                |         |
| .340        | B      | 3343  |        | 5.277 | 0.116         | 14.7     | 0.5                |         |
| .357        | V      | 7177  | 11.57  | 3.792 | 0.089         | 14.5     | 0.7                |         |
| .381        | O      | 4464  |        | 3.252 | 0.098         | 16.4     | 0.9                |         |
| .368        | R      | 1632  |        | 2.355 | 0.134         | 15.1     | 1.6                |         |
| 11.02.78    |        |       |        |       |               |          |                    |         |
| 2443551.341 | U      | 338:  |        | 4.584 | 0.384         | 28.5     | 2.4                | 2       |
| .328        | B      | 2509: |        | 3.215 | 0.103         | 32.2     | 0.9                | 2       |
| .312        | V      | 3365: |        | 2.726 | 0.123         | 30.2     | 1.3                | 2       |
| .300        | R      | 2412: |        | 2.966 | 0.133         | 24.5     | 1.3                | 2       |
| 30.09.78    |        |       |        |       |               |          |                    |         |
| 2443782.568 | U      | 792   |        | 4.211 | 0.194         | 25.3     | 1.3                |         |
| .582        | B      | 6355  |        | 3.328 | 0.081         | 24.6     | 0.7                |         |
| .592        | V      | 14284 | 10.81  | 3.344 | 0.076         | 22.9     | 0.7                |         |
| .596        | O      | 9127  |        | 3.253 | 0.079         | 19.6     | 0.7                |         |
| .604        | R      | 3615  |        | 3.305 | 0.124         | 18.4     | 1.1                |         |
| 24.11.78    |        |       |        |       |               |          |                    |         |
| 243837.475  | U      | 498   |        | 4.503 | 0.304         | 21.6     | 1.9                |         |
| .486        | B      | 4354  |        | 3.761 | 0.116         | 19.3     | 0.9                |         |
| .504        | V      | 10513 | 11.14  | 3.370 | 0.089         | 17.9     | 0.8                |         |
| .511        | O      | 7014  |        | 3.317 | 0.110         | 20.2     | 1.0                |         |
| .496        | R      | 2978  |        | 3.260 | 0.121         | 18.9     | 1.1                |         |
| 25.11.78    |        |       |        |       |               |          |                    |         |
| 2443838.400 | U      | 664   |        | 4.358 | 0.220         | 19.2     | 1.4                |         |
| .390        | B      | 5414  |        | 3.633 | 0.128         | 19.4     | 1.0                |         |
| .384        | V      | 12377 | 10.97  | 3.387 | 0.083         | 20.3     | 0.7                |         |
| .378        | O      | 8110  |        | 3.158 | 0.101         | 20.2     | 0.9                |         |
| .369        | R      | 3378  |        | 3.054 | 0.128         | 16.7     | 1.2                |         |
| 26.11.78    |        |       |        |       |               |          |                    |         |
| 2443839.422 | U      | 655   |        | 4.701 | 0.215         | 18.6     | 1.3                |         |
| .436        | B      | 5377  |        | 4.314 | 0.102         | 16.1     | 0.7                |         |
| .444        | V      | 12343 | 10.97  | 3.760 | 0.082         | 15.1     | 0.6                |         |
| .463        | O      | 8474  |        | 3.820 | 0.100         | 16.0     | 0.7                |         |
| .454        | R      | 3446  |        | 3.650 | 0.110         | 16.1     | 0.9                |         |
| 23.12.78    |        |       |        |       |               |          |                    |         |
| 2443866.341 | U      | 593   |        | 2.446 | 0.220         | 31.5     | 2.6                | 3       |
| .327        | B      | 4347  |        | 2.391 | 0.103         | 24.8     | 1.2                | 3       |
| .366        | V      | 9409  | 11.2:  | 2.092 | 0.098         | 26.3     | 1.3                | 3       |
| .372        | O      | 6426  |        | 2.242 | 0.098         | 25.7     | 1.3                | 3       |
| .356        | R      | 2252  |        | 2.150 | 0.131         | 20.6     | 1.9                | 3       |

Таблица II

| Дата/JD     | Фильтр | $n_*$  | $V$    | $\rho$ | $\sigma_{0\rho}$ | $\theta$ | $\sigma_{0\theta}$ | Примеч. |
|-------------|--------|--------|--------|--------|------------------|----------|--------------------|---------|
| 7.01.76     |        |        |        |        |                  |          |                    |         |
| 2442785.307 | U      | 895    |        | 1.489  | 0.197            | 104.2    | 3.8                |         |
| .321        | B      | 8861   |        | 1.629  | 0.069            | 102.8    | 1.2                |         |
| .333        | V      | 24199  | 10.24  | 1.483  | 0.059            | 102.8    | 1.1                |         |
| .341        | O      | 17338  |        | 1.273  | 0.057            | 101.9    | 1.3                |         |
| .350        | R      | 6950   |        | 1.353  | 0.079            | 101.9    | 1.7                |         |
| 21.10.77    |        |        |        |        |                  |          |                    |         |
| 2443438.494 | U      | 1960   |        | 1.386  | 0.123            | 90.1     | 2.5                |         |
| .506        | B      | 14246  |        | 1.674  | 0.054            | 94.8     | 0.9                |         |
| .523        | V      | 34919  | 9.84   | 1.504  | 0.048            | 94.6     | 0.9                |         |
| .516        | O      | 24797  |        | 1.576  | 0.046            | 94.9     | 0.8                |         |
| .532        | R      | 9626   |        | 1.339  | 0.066            | 94.2     | 1.4                |         |
| 22.10.77    |        |        |        |        |                  |          |                    |         |
| 2443439.542 | U      | 2046   |        | 1.445  | 0.119            | 92.8     | 2.4                |         |
| .551        | B      | 14047  |        | 1.565  | 0.076            | 95.6     | 1.4                |         |
| .558        | V      | 34289  | 9.86   | 1.393  | 0.049            | 95.3     | 1.0                |         |
| .532        | O      | 23761  |        | 1.424  | 0.058            | 91.8     | 1.2                |         |
| .524        | R      | 9355   |        | 1.192  | 0.066            | 93.3     | 1.6                |         |
| 23.10.77    |        |        |        |        |                  |          |                    |         |
| 2443440.474 | U      | 1334   |        | 1.362  | 0.159            | 96.4     | 3.3                |         |
| .485        | B      | 11811  |        | 1.915  | 0.069            | 95.1     | 1.0                |         |
| .492        | V      | 31064  | 9.97   | 1.549  | 0.051            | 94.2     | 0.9                |         |
| .498        | O      | 22065  |        | 1.470  | 0.061            | 97.2     | 1.2                |         |
| .507        | R      | 6770:  |        | 1.258  | 0.070            | 95.2     | 1.0                | 1       |
| 11.11.77    |        |        |        |        |                  |          |                    |         |
| 2443459.485 | U      | 1670   |        | 1.257  | 0.159            | 97.0     | 3.6                |         |
| .492        | B      | 12272  |        | 1.641  | 0.081            | 103.4    | 1.4                |         |
| .498        | V      | 30478  | 9.99   | 1.293  | 0.072            | 97.4     | 1.6                |         |
| .503        | R      | 8572   |        | 1.364  | 0.097            | 100.4    | 2.0                |         |
| 18.12.77    |        |        |        |        |                  |          |                    |         |
| 2443496.311 | U      | 1061   |        | 1.176  | 0.181            | 104.0    | 4.4                |         |
| .300        | B      | 10955  |        | 1.331  | 0.086            | 104.2    | 1.8                |         |
| .282        | V      | 29244  | 10.03  | 1.181  | 0.052            | 101.8    | 1.3                |         |
| .290        | R      | 8501   |        | 1.095  | 0.079            | 99.2     | 2.1                |         |
| 11.02.78    |        |        |        |        |                  |          |                    |         |
| 2443551.279 | U      | 858:   |        | 1.365  | 0.166            | 96.0     | 3.5                | 1       |
| .265        | B      | 8564:  |        | 1.418  | 0.080            | 95.0     | 1.6                | 1       |
| .257        | V      | 22477: | 10.32: | 1.407  | 0.060            | 95.9     | 1.2                | 1       |
| .249        | R      | 5432:  |        | 1.219  | 0.100            | 98.5     | 2.3                | 1       |

Примечания к таблицам I и II.

1—циррусы; 2—временами облака; 3—плотные изображения, иногда больше  $10''$ .

Таблица III

Межзвездная поляризация для RY Tau и T Tau

| Фильтр | RY Tau   |                | T Tau    |                |
|--------|----------|----------------|----------|----------------|
|        | $\rho\%$ | $\theta^\circ$ | $\rho\%$ | $\theta^\circ$ |
| U      | 2.204    | 27             | 1.688    | 90             |
| B      | 2.518    | "              | 1.928    | "              |
| V      | 2.690    | "              | 2.060    | "              |
| O      | 2.648    | "              | 2.028    | "              |
| R      | 2.421    | "              | 1.854    | "              |

## Литература:

- Аппенцеллер, 1966 — Appenzeller I., Zeitschrift für Astrophys. 64, 19.  
 Аппенцеллер, 1968 — Appenzeller I., ApJ 151, 907.  
 Бастиен, Лэнгстрит, 1979 — Bastien P., Landstreet J.D., ApJ 229, L137.

- Брегер, 1974 — Breger M., ApJ 188, 53.  
 Бэр, 1959 — Behr A., Nachrichten d. Akademie d'Wissenschaft in Göttingen,  
 II Math.—Phys. Klasse, No 7, 185.  
 Варданян Р.А., 1964, Сообщ. Бюраканск. обсерв. 35, 3.  
 Волборн, 1968 — Walborn N.R., PASP 80, 162.  
 Домбровский В.А., Полякова Т.А., 1974, Труды АО ЛГУ 30, 59.  
 Ефимов и др., 1977 — Ефимов Ю.С., Шаховской Н.М., Парижская  
 Н.В., АЖ 54, 494.  
 Койн и др., 1974 — Coyne G.V., Gehrels T., Serkowski K., AJ 79, 581.  
 Кохен, Кухи, 1979 — Cohen M., Kuhl L.V., preprint.  
 Крушевский, 1962 — Krushewski A., Acta Astronomica 12, 234.  
 Мотривели М.Д., 1975, Бюлл. Абастуманск. обсерв. 46, 59.  
 Серковский, 1960 — Serkowski K., Lowell Obs. Bull. 4, No 105, 318.  
 Серковский, 1968 — Serkowski K., ApJ 154, 115.  
 Серковский, 1973 — Serkowski K., in IAU Symp. No. 52, 145.  
 Серковский, 1974 — Serkowski K., in "Planets, Stars and Nebulae Stud-  
 ied with Photo-polarimetry", ed. T. Gehrels, Tucson, Arizona,  
 135.  
 Шален, 1975 — Schalen C., Astron. and Astrophys. 42, 251.  
 Шаховской Н.М., Ефимов Ю.С., 1972, Изв. Крымской астрофиз.  
 обсерв. 45, 90.  
 Шаховской Н.М., Ефимов Ю.С., 1976, Изв. Крымской астрофиз.  
 обсерв. 54, 99.

Крымская астрофизическая  
 обсерватория

*Поступила в редакцию  
 9 августа 1979 г.*