

Переменные звезды 20, 47–61, 1975
Variable Stars 20, 47–61, 1975

Наблюдения звезд типа Т Тау по кооперативной программе
 1973 года

О. Абуладзе, Р. А. Варданян, В. М. Коваленко, Я. Кумсишвили,
 Н. Д. Меликян, А. В. Миронов, В. А. Ошепков, Дж. А. Степанян,
 А. Тотачава, А. М. Черепашук, Г. И. Шанин, И. В. Шпычка,
 А. Г. Щербаков

Приводятся фотометрические, поляриметрические данные и данные по инфракрасной спектроскопии звезд RY Tau, T Tau, AB Aur и NU Ori, полученные из наблюдений, приводившихся по кооперативной программе в 1973 году. В период наблюдений не замечено колебаний блеска программных звезд больше, чем на $0^m.2$, тогда как степень поляризации менялась значительно. Быстрых изменений блеска у звезд RY Tau и T Tau также не обнаружено. Найдена корреляция между степенью поляризации и интенсивностью эмиссионных линий инфракрасного триплета кальция. Звезды, имеющие в среднем большую степень поляризации в синих и визуальных лучах, показывают более интенсивную эмиссию в линиях кальция. Установлена переменность линий спектра триплета Ca II у звезды T Tau. Изменения во времени эквивалентных ширин этих линий также коррелируют с изменениями степени поляризации — с уменьшением поляризации падают значения эквивалентных ширин линий.

Results of Observations of the T Tauri Type Stars under 1973 Joint Programme
 by O. Abuladze, R. A. Vardanian, V. M. Kovalenko, Ja. Kumsi-
 shvili, N. D. Melikian, A. V. Mironov, V. A. Oshchepkov, J. A. Stepa-
 nian, A. Totachava, A. M. Cherepashchuk, G. I. Shanin, I. V. Shpychka,
 A. G. Shcherbakov

The results of UBV- and UBVR-photometry, two colour polarimetry and spectroscopy in near infrared of T Tauri type stars RY Tau, T Tau, AB Aur and NU Ori are presented.

The photometric observations show the programme variable stars to have brightness variations more than $0^m.2$, whereas the polarization degree changed with large amplitude. No rapid fluctuations of brightness of RY Tau and T Tau have been detected.

The correlation between polarization degree and intensity of emission lines of the infrared triplet Ca II has been found. The variability of intensities of lines is an interesting feature of Ca II triplet in the spectrum of T Tau. There is also a correlation for T Tau between the intensity of Ca II lines and polarization degree — the polarization degree decreases when the intensities of lines fall.

Введение. В течение десятков лет звезды типа Т Тау привлекают пристальное внимание исследователей. Этим необычайно интересным объектам посвящено много экспериментальных и теоретических работ в Советском Союзе и за рубежом. И все же существующая в настоящее время информация по этим звездам явно недостаточна для однозначной интерпретации физики процессов, протекающих в их атмосферах. Такое положение сложилось по причине необычайного разнообразия спектральных и фотометрических характеристик этих звезд, а также из-за отсутствия более или менее одновременных наблюдений (за редким исключением – см., например, Гам и др., 1974) с использованием различных методов – спектральных, фотометрических и пр.

Одна из попыток проведения наблюдений звезд типа Т Тау по единой кооперативной программе была предпринята нами в сентябре–ноябре 1973 года. В наблюдениях принимали участие шесть астрономических учреждений. С помощью фотометрической, поляриметрической, и спектральной аппаратуры были проведены наблюдения звезд γ Тау, Т Тау, АВ Aur и NU Ori. Цель настоящей статьи – свести воедино результаты участников кооперативной программы.

Наблюдения. Основная информация о наблюдениях программных звезд содержится в таблице 1.

Инфракрасные спектры звезд были получены в Крымской астрофизической обсерватории с фотоконтактным ЭОП, установленным на дифракционном спектрографе АСП-11 50" телескопа. Спектры были получены с дисперсиями 48 и 168 Å/мм. Соответствующее спектральное разрешение составляло 2 и 7 Å соответственно. Подробное описание аппаратуры приведено в статье Витриченко и др. (1974). Фотометрические наблюдения в Высокогорной экспедиции ГАИШ близ Алма-Аты (3000 м над уровнем моря) выполнены на телескопе АЗТ-14 с электрофотометром на постоянном токе. Наблюдения проводились по дифференциальной методике, использовались звезды сравнения, рекомендованные координаторами программы. Карты окрестностей программных звезд вместе с величинами звезд сравнения приведены на рис. 1. Величины и цвета звезд сравнения в международной системе UBV определены Г.В. Зайцевой (ГАИШ, 1974). Кроме фотометрического патрулирования программных звезд в период, указанный в таблице 1, производились исследования быстрых изменений блеска звезды γ Тау и Т Тау в течение ночи. Эти наблюдения проводились по схеме: звезда сравнения (UBV) – переменная (UBV) – контрольная (UBV) – звезда сравнения (UBV) и т. д. Время каждого измерения в одном фильтре – около одной минуты. Переменная звезда измерялась каждые 7–10 минут на протяжении 5–6 часов. Были выбраны ночи с хорошей прозрачностью.

Поляриметрические и фотометрические наблюдения, проведенные в Бюраканской обсерватории, выполнены с помощью электрополяриметра, установленного в касегреновском фокусе 20" телескопа. В качестве фотометрических стандартов были выбраны четыре звезды сравнения, соответственно расположенные вблизи каждой исследуемой звезды,

В Абастуманской обсерватории для поляриметрических наблюдений использовался одноканальный автоматический электронный поляриметр,

установленный в фокусе 16" рефрактора ($F = 680$ см). Наблюдения проводились в интегральном свете. Методика наблюдений описана в статье Ощепкова (1973). Фотометрические наблюдения в этой же обсерватории выполнены в стандартной системе UBVR на телескопе АЗТ-14А. В качестве звезд сравнения использовались для RY Tau звезды BD +27° 657 и HD 27659, для T Tau звезды HD 27560, для AB Aur — HD 31305 и для NU Ori — HD 36981.

*	V	B-V	U-B
	T Tau		
a	10.12	+ 0.76	+ 0.65
b	8.35	+ 0.38	- 0.11
c	10.82	+ 0.88	+ 0.48
1	9.38	+ 0.88	+ 0.55
2	10.59	+ 0.77	+ 0.19
3	10.18	+ 1.28	+ 0.83

контрольная

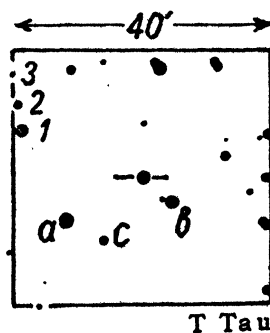
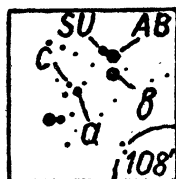
зв. сравнения

RY Tau				
a	10.65	+ 0.53	+ 0.51	зв. сравнения
b	11.18	+ 0.72	+ 0.36	контрольная

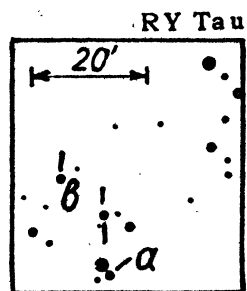
AB Aur			
a	9.67	+ 0.31	-0.13
b	7.62	+ 0.12	+ 0.10
c	10.48	+ 0.34	+ 0.11

зв. сравнения

AB Aur



T Tau



RY Tau

Рис. 1. Карты окрестностей программных звезд.

Электрофотометрические наблюдения в стандартной UBVR-системе звезды NU Ori выполнены на Львовской астрономической обсерватории. Наблюдения проводились в течение четырех ночей с целью проверки у этой звезды наличия быстрых изменений блеска. Звездой сравнения служила звезда HD 36981, а в качестве контрольной была выбрана звезда HD 37025. По отношению к звезде сравнения, UBVR-величины которой взяты из статьи Ли (1968), определялась звездная величина V и показатели цвета переменной звезды. Применялась дифференциальная методика учета атмосферной экстинкции. Поправки были незначительны из-за близости звезды сравнения к переменной как по угловому расстоянию, так и по спектральному классу.

Результаты наблюдений. Из-за некоторой неоднородности рядов наблюдений, полученных в разных обсерваториях, оказалось неудобным сводить все результаты в единую таблицу. Результаты разных авторов, участников кооперативной программы, представлены, таким образом, в таблицах 2–8, колонки которых по порядку следования содержат следующую информацию:

Таблица 1

Обсерватория	Телескоп (диаметр) см)	Метод	λ , эф.	Период наблюдений	Объекты наблюдений
Крым + Ташкент	122	инфракрасная спектроскопия	8000- -11000 Å	Окт.-дек. 1973	RY Tau, T Tau, AB Aur.
Экспедиция ГАИШ	48	фотометрия	UVV	Сент. 1973-январь. 1974	RY Tau, T Tau, AB Aur.
Бюракан	50	поляриметрия фотометрия	4500- -5400 Å	Сент. 1973-март 1974	RY Tau, T Tau, AB Aur, NU Ori.
Абастумани	40, 50	поляриметрия фотометрия	5400 Å UVV	Сент. 1973	RY Tau, T Tau, AB Aur, NU Ori.
Львов	50	фотометрия	UBVR	Окт. - нояб. 1973	NU Ori.

Таблица 2: 1 — юлианская дата; 2 — звездная величина V ; 3, 4 — показатели цвета $L-V$ и $U-V$.

Таблица 3: 1 — юлианская дата; 2, 3 — степень поляризации в фильтрах V и B . 4, 5 — позиционные углы колебаний электрического вектора в тех же фильтрах θ_V и θ_B ; 6 — звездная величина в фильтре V .

Таблица 4: 1 — звезда; 2, 3 — средние значения степени поляризации в визуальных и синих лучах P_V и P_B ; 4, 5 — средние значения позиционных углов θ_V и θ_B .

Таблица 5: 1 — юлианская дата; 2 — степень поляризации в интегральном свете ($\lambda_{эфф} = 0.54 \mu\text{м}$) и ошибка степени поляризации; 3 — позиционный угол и ошибка его определения.

Таблица 6: 1 — юлианская дата; 2 — звездная величина V ; 3, 4 — показатели цвета $B-V$ и $U-B$.

Таблица 7: в этой таблице представлены наблюдения звезды NU Ori на предмет исследований быстрых изменений блеска. В соответствующих колонках представлены: 1 — юлианская дата; 2, 3 — блеск в фильтре U звезды NU Ori и контрольной; 4, 5 — блеск переменной и контрольной звезды в фильтре B ; 6, 7 — то же в фильтре V ; 8, 9 — то же в фильтре R ;

Таблица 8: 1 — звезда; 2 — юлианская дата; 3 — номер спектрограммы; 4 — дисперсия; 5 — эквивалентная ширина эмиссионной линии Ca II, $\lambda 8498 \text{ \AA}$; 6–9 — относительные эквивалентные ширины эмиссионных линий триплета кальция ($\lambda\lambda 8498, 8542, 8662 \text{ \AA}$) и линии OI ($\lambda 8446 \text{ \AA}$). За единицу принята эквивалентная ширина линии Ca II, $\lambda 8498 \text{ \AA}$.

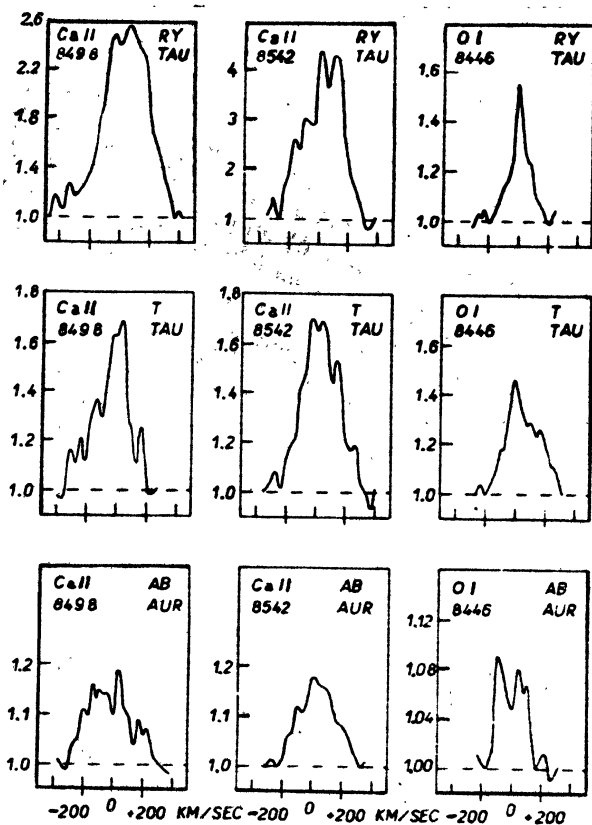


Рис. 2. Профили эмиссионных линий OI ($\lambda 8446 \text{ \AA}$) и CaII ($\lambda\lambda 8498$ и 8542 \AA) в спектрах RY Tau, T Tau и AB Aur (Ташкент+Крым)

Обсуждение результатов. RY Tau. Спектральный класс — dF8e — dG2e*. В спектре звезды в ближней инфракрасной области отождествлены эмиссионные линии OI и Ca II, а также линии поглощения H и Fe I. Контуры эмиссионных линий приведены на рис. 2.

Рисунок 3 сравнивает результаты фотометрии и поляриметрии RY Tau. На рис. 4 и 5 представлены результаты фотометрического патрулирования звезды в течение двух ночей на предмет обнаружения быстрых изменений блеска (ГАИШ).

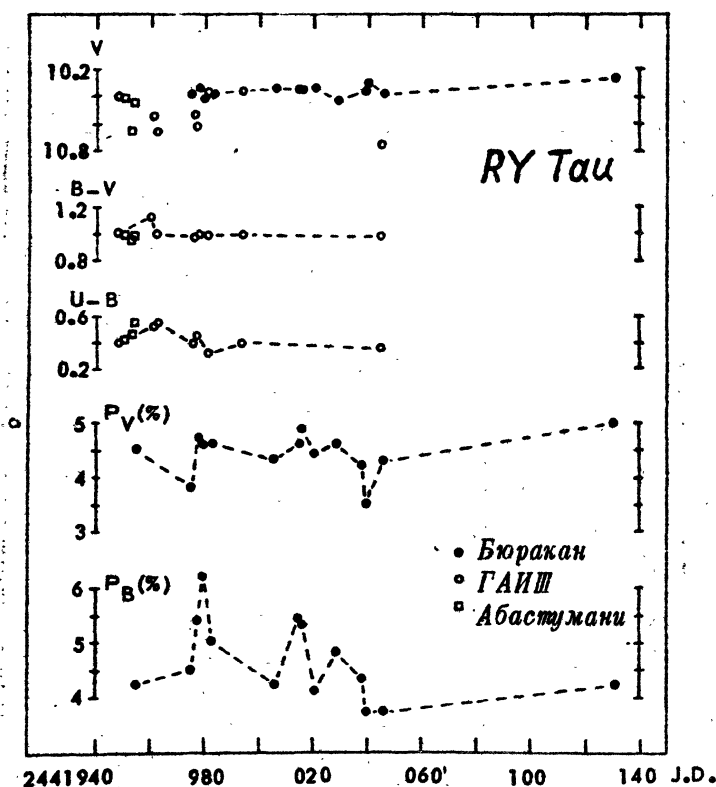


Рис. 3. Сопоставление фотометрических и поляриметрических данных по звезде RY Tau.

На рисунках 3–5 видно следующее: а) звезда не показывает заметных флуктуаций блеска ни в одном фильтре (больше, чем $0^m.01$ – $0^m.015$) за время от 10 минут до 6 часов; б) не наблюдалось изменений блеска и показателей цвета больше, чем на $0^m.2$ за весь сезон наблюдений; в) степень поляризации, напротив, менялась в период наблюдений очень сильно, причем амплитуда изменений значительно превышала ошибки измерений (величина ошибок 0.2–0.3%). Средние значения степени поляризации в визуальной и синей области отличаются мало (таблица 4),

* Спектральные классы взяты из Общего каталога переменных звезд.

тогда как в других областях спектра у этой звезды найдены большие различия в степени поляризации (Домбровский и др., 1973).

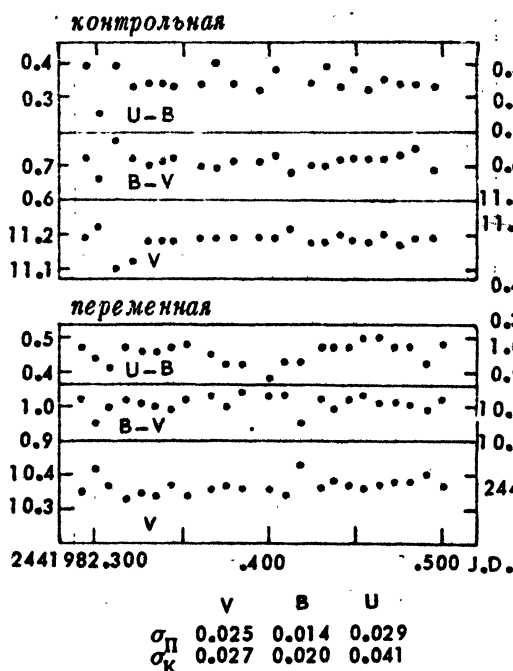


Рис. 4. Фотометрические наблюдения RY Tau в ночь с 26 на 27 октября 1973 г. (ГАИШ).

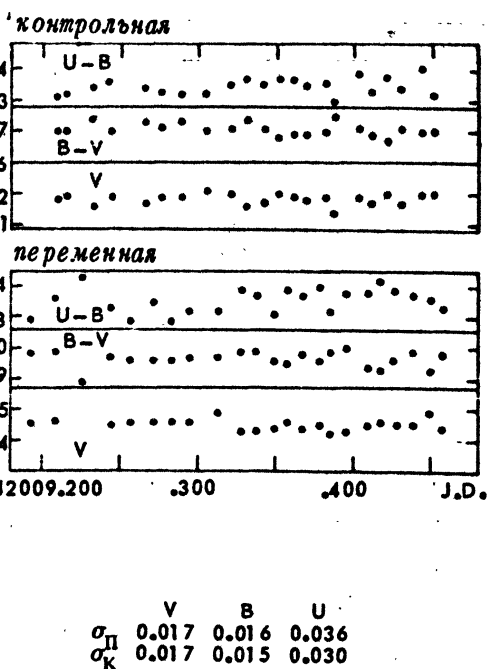


Рис. 5. Фотометрические наблюдения RY Tau в ночь с 22 на 23 ноября 1973 г. (ГАИШ).

T Tau. Спектральный класс dG5e. В спектре звезды отождествлены эмиссионные линии инфракрасного триплетка кальция, линия OI и линия He I, $\lambda 10830 \text{ \AA}$. В поглощении найдены линии элементов: H, Si I, Fe I и Ti I. Контуры типичных эмиссионных линий показаны на рис. 2.

На рис. 6 сопоставлены результаты отдельных участников кооперативной программы, а на рис. 7 — представлены результаты патрулирования звезды в ночь с 3/4 ноября (ГАИШ). Из рис. 6 и 7 следует: а) так же, как и RY Tau, T Tau не показывает флуктуаций блеска больше, чем $0^m.015$, ни в одном фильтре за время от 10 минут до 6 часов; б) за весь сезон не наблюдалось изменений блеска больше, чем на $0^m.2$, тогда как показатель цвета U-B иногда имел амплитуду изменений до $0^m.4$; в) степень поляризации менялась значительно в визуальной и синей областях от величины около 3% в начале сезона, практически до нуля к концу его. Среднее значение степени поляризации, приведенное в таблице 4, почти в два раза больше, чем у Серковского (1973). Это еще раз подтверждает переменность поляризации у T Tau. Однако, сами значения поляризации в двух участках спектра в период наблюдений мало отличаются друг от друга. Разница в 0.3% находится в пределах ошибок измерений (0.2–0.3%); г) в спектре T Tau, получен-

ном 26 октября с дисперсией $168 \text{ \AA}/\text{мм}$, присутствует сильная эмиссионная линия He I , $\lambda 10830 \text{ \AA}$. Профиль этой линии типа P Cug с эквивалентной шириной эмиссионного компонента около 3.8 \AA . Отношения интенсивностей линий инфракрасного триплета кальция (таблица 8) отличаются от их теоретического значения $1_{(8498)} : 9_{(8542)} : 5_{(8662)}$ для оптически тонкого случая. Анализ таблицы 8 показывает также, что наблюдаемые отношения интенсивностей линий в триплете трудно объяснить и самопоглощением (предельный случай 1:1:1). Интересным фактом является переменность интенсивностей линий, причем минимальная амплитуда переменности (практически нулевая) принадлежит самой слабой (в теоретическом смысле) линии 8498 \AA . Максимальную переменность показывает теоретически самая сильная линия $\lambda 8542 \text{ \AA}$.

Из рис. 6 следует, что существует довольно четкая корреляция между переменностью эквивалентных ширин линий кальция и переменностью степени поляризации. По мере падения степени поляризации наблюдается уменьшение эквивалентных ширин эмиссионных линий.

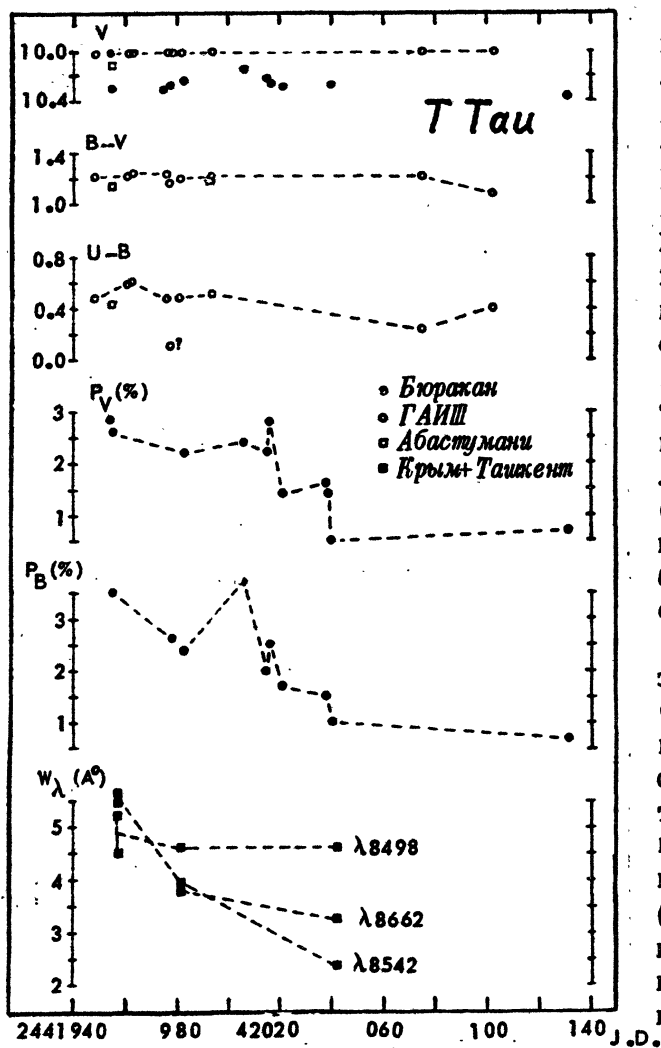


Рис. 6. Сопоставление фотометрических, поляриметрических и спектральных данных по звезде T Tau.

AB Aur. Спектральный класс B9eIV-V . Не является классической переменной типа T Tau, является членом более широкой группы неправильных переменных типа RW Aur. Включена в программу для сравнительных исследований. В спектре отождествлены эмиссионные линии OI и Ca II , контуры которых приведены на рис. 2. Пашеновская линия водорода P7 ($\lambda 10049 \text{ \AA}$) наблюдается в эмиссии, тогда как более высокие члены этой серии — в поглощении.

Рис. 8 сравнивает результаты фотометрических и поляриметрических наблюдений. Из рисунка следует: а) в наблюдательный период звезда не имела заметных изменений блеска и цвета (больше, чем $0^{\text{m}}.2$); б) амплитуда изменений степени поляризации в желтых и синих лучах около 1%.

Интересно, что в интегральном свете излучение звезды также поляризовано, хотя величина поляризации не превышает в этом случае 0.5%.

NU Ori. Спектральный класс – **BI V**. Орионова переменная. Включена в программу для сравнительных исследований. Так как **NU Ori** расположена в яркой туманности Ориона, ее фотоэлектрические наблюдения обременены значительными ошибками, основными источниками которых являются неточность наведения на точку измерения фона, применение диафрагм разного диаметра, непропорциональное сложение интенсивности фона неба и света туманности. Анализ ошибок при наблюдениях быстрых флуктуаций блеска **NU Ori** (Шпычка, 1970) дает основания считать, что для этой звезды свойственна микропеременность с максимальной амплитудой до 0.^m2 в ультрафиолете. Как следует из таблицы 7, **NU Ori** в течение ночи с 28 на 29 октября испытывала изменения блеска типа пульсаций с периодом около 50 минут и с амплитудой $\Delta U = 0.^m12$, $\Delta V = 0.^m06$ и $\Delta V = 0.^m02$. Пульсации накладывались на более медленные колебания блеска малой амплитуды. На протяжении второй ночи с 1 на 2 ноября таких пульсаций уже не наблюдалось, но медленные изменения блеска небольшой амплитуды продолжительностью около 4-х часов все же остались.

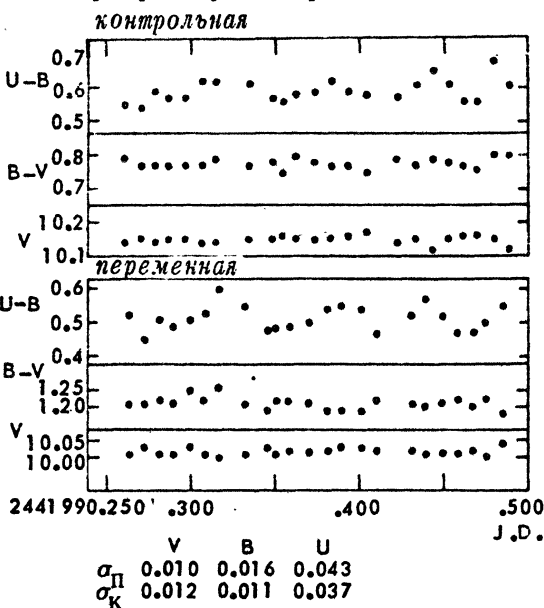


Рис. 7. Фотометрические наблюдения **T Tau** в ночь с 3 на 4 ноября 1973 г. (ГАИШ).

Рис. 8. Сопоставление фотометрических и поляризметрических данных по звезде **AB Aur**.

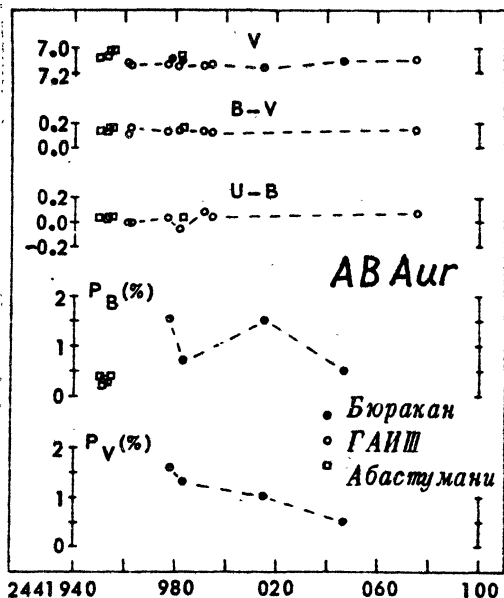


Рис. 8. Сопоставление фотометрических и поляризметрических данных по звезде **AB Aur**.

На рис. 9 сравниваются результаты фотометрии и электрополяриметрии NU Ori в течение сезона наблюдений. Из сравнения следует а) изменения блеска звезды за весь период наблюдений не превышали $0^m.2$; б) изменения степени поляризации превышают ошибки наблюдений более, чем в три раза. На рисунке хорошо видна корреляция между изменением блеска и степени поляризации. Поляризация и в синих и в желтых лучах имеет тенденцию возрастать при уменьшении блеска звезды.

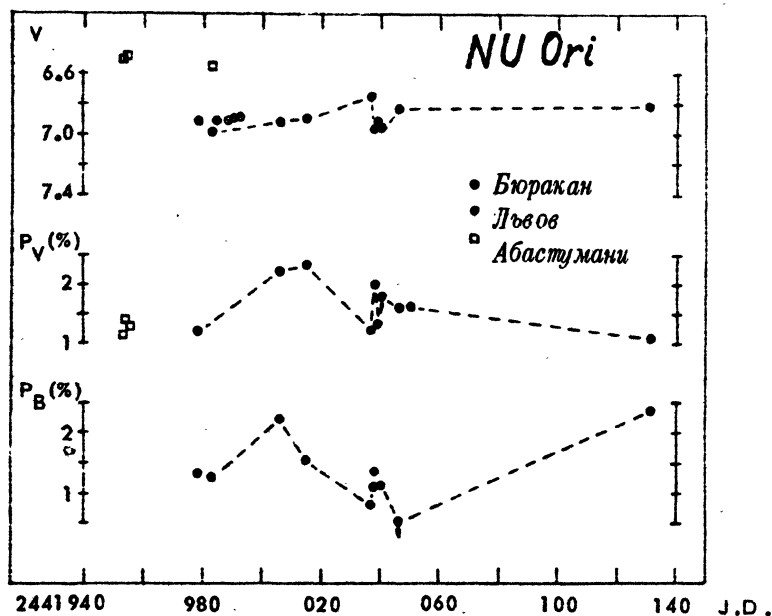


Рис. 9. Сопоставление фотометрических и поляриметрических данных по звезде NU Ori.

Таким образом, совокупность полученных данных позволяет сделать некоторые выводы относительно всех четырех наблюдавшихся звезд:

1. В период наблюдений блеск звезд не менялся больше, чем на $0^m.2$. Быстрых флуктуаций блеска у звезд RY Tau и T Tau не обнаружено. NU Ori показывала микропеременность типа пульсаций с характерным временем около 50 минут, накладывавшуюся на более медленные колебания блеска малой амплитуды.

2. Поляриметрические данные указывают на наличие собственной поляризации у программных звезд и на ее изменение во времени. При этом, изменения поляризации происходят вне зависимости от блеска, за исключением NU Ori, у которой степень поляризации в среднем возрастает с уменьшением блеска.

3. Все программные звезды (за исключением NU Ori, не наблюдавшейся спектрально) имеют в своих спектрах инфракрасный триплет кальция в эмиссии. Отношения интенсивностей линий в триплете далеки от теоретического значения для оптически тонкого случая, причем, максимальные отклонения наблюдаются у T Tau. Линии Ca II у T Tau переменны во времени. Наибольшую переменность показывает линия $\lambda 8542 \text{ \AA}$.

Изменения эквивалентных ширин линий кальция коррелируют с изменением степени поляризации в визуальной и синей области спектра — с уменьшением степени поляризации уменьшаются эквивалентные ширины линий. С другой стороны, существует подобная зависимость степени поляризации и интенсивности эмиссии Ca II от звезды к звезде (таблицы 3 и 8). Звезды, имеющие в среднем большую степень поляризации в синих и визуальных лучах, показывают более интенсивную эмиссию в линиях Ca II.

4. Тот факт, что изменения степени поляризации (и спектральная переменность) RY Tau и T Tau происходят почти при постоянном блеске, трудно, по-видимому, объяснить изменениями в плотности пылевых оболочек этих звезд. Изменения же блеска и степени поляризации NU Ori удовлетворительно объясняются в рамках такой пылевой гипотезы.

В заключение необходимо отметить ряд недостатков в организации и проведении кооперативных наблюдений, которые, несомненно, отразились на качестве материала. Как уже отмечалось, программные звезды не имели в период наблюдений колебаний блеска больше, чем на $0^{\text{m}}.2$. Однако, более определенных выводов о переменности этих звезд внутри интервала $0^{\text{m}}.2$ сделать не удалось по той причине, что результаты фотометрии разных участников программы плохо согласуются между собой. Этот факт обусловлен, по-видимому, следующими обстоятельствами: различными наблюдателями использовались разные звезды сравнения, нуль-пункты фотометрических систем имели систематические разности и не были сведены воедино. В собранном материале практически отсутствуют наблюдения, проведенные в одни и те же даты. Спектральные наблюдения — слишком малочисленны, а наблюдения спектров в визуальной области вообще отсутствуют (H_{α} , H и K Ca II). Все это ограничило те возможности, которые могла бы дать кооперация, и мы вынуждены остановиться только на вышеприведенных выводах 1–4. Мы также надеемся, что подобные недостатки будут учтены в будущих кооперативных наблюдениях.

Авторы благодарны руководителям рабочей группы по проблемам "Нестационарные звезды" А. А. Боярчуку и Р. Е. Гершбергу за помощь в организации кооперативной программы.

ГАИШ

Таблица 2

J.D. 24...	V	B-V	U-V	J.D. 24...	V	B-V	U-V
1	2	3	4	1	2	3	4
RY Tau							
41 948.435	10.42	1.01	0.41:	41 976.343	10.54	0.97	0.43
.441	10.39	1.03	0.42:	.349	10.53	1.00	0.39
.446	10.40	1.04	0.41:	977.347	10.61	1.00	0.43
961.384	10.61	1.14	0.68	.356	10.60	1.00	0.49
.392	—	—	0.64	981.289	10.36	1.00	0.32
.394	10.48	1.14	0.42	.296	10.38	0.98	0.37
.399	10.45	1.17	—	.308	10.36	1.01	0.29
.402	10.64	1.04	0.60	.318	10.36	0.97	0.33
962.349	10.68	0.98	0.59	994.291	10.35	1.06	0.29
.357	10.63	0.99	0.50	.301	10.37	1.00	0.48
.365	10.67	1.01	0.53	.307	10.37	0.94	0.51
.374	10.64	1.02	0.53	42045.415	10.75	0.98	0.37

Таблица 2 (продолжение)

1	2	3	4	1	2	3	4
42045.430	10.75	0.99	0.32	42075.290	10.04	1.19	0.26::
.436	10.75	0.96	0.34	102.242	10.04	1.03	0.35
.453	10.75	0.97	0.37	.254	10.01	1.13	0.40
				.263	10.02	1.10	0.46
T Tau				AB Aur			
41948.401	10.07	1.18	0.46:	41961.424	7.11	0.12	-0.02
.406	10.02	1.23	0.51:	.430	7.11	0.13	0.01
961.324	10.06	1.20	0.64	.436	-	-	0.02
.332	10.04	1.24	0.56	962.445	7.11	0.18	0.02
.340	10.03	1.24	0.55	.455	7.10	0.19	-0.00
.348	10.04	1.22	0.58	.464	7.09	0.14	-0.04
962.401	10.03	1.25	0.61	.469	7.14	0.12	0.01
.414	10.05	1.21	0.61	977.377	7.14	0.13	0.04
.425	10.02	1.23	0.59	.385	7.14	0.12	0.04
.431	10.05	1.20	0.65	981.371	7.15	0.14	-0.05
976.282	10.06	1.26	0.47	.377	7.15	0.14	-0.06
.290	10.09	1.23	0.52	.383	7.16	0.14	-0.05
.300	10.03	1.20	0.44	.388	7.16	0.15	-0.04
977.318	10.01	1.18	0.10	991.264	7.14	0.14	0.09
.327	10.04	1.16	0.10	.274	7.13	0.14	0.09
981.335	10.03	1.22	0.44	994.324	7.15	0.13	0.02
.344	10.03	1.21	0.51	.330	7.13	0.12	0.06
.350	10.04	1.19	0.56	.335	7.14	0.13	0.05
.356	10.04	1.18	0.52	42075.336	7.09	0.16	0.09
994.254	10.05	1.23	0.47	.346	7.11	0.15	0.06
.263	10.05	1.20	0.55				
42075.279	10.04	1.22	0.21::				

Бюракан

J.D.24...P_V

P_B

θ_V

θ_B

m_V

J.D.24...P_V

P_B

θ_V

θ_B

m_V

1

2

3

4

5

6

1

2

3

4

5

6

RY Tau

41955	4.5	4.2	86	29	-
975	3.8	4.5	18	43	10.38
978	4.7	5.4	14	18	10.34
980	4.6	6.2	27	23	10.40
983	4.6	5.0	20	18	10.37
42006	4.3	4.2	22	17	10.33
015	4.6	5.4	23	28	10.34
016	4.9	5.3	25	28	10.34
021	4.4	4.1	24	22	10.33
029	4.6	4.8	21	42	10.41
038	4.2	4.3	19	18	-
039	-	-	-	-	10.36
040	3.5	3.7	23	27	10.30
046	4.3	3.7	29	27	10.38
131	5.0	4.2	20	-	10.26

T Tau

41954	2.8	-	102	-	10.02
955	2.6	3.5	98	101	10.30
975	-	-	-	-	10.30
978	-	2.6	-	-	10.28
983	2.2	2.4	103	78	10.24
42006	2.4	3.7	92	62	10.15

Таблица 3

42015	2.2	2.0	68	78	10.21
016	2.8	2.5	96	81	10.25
021	1.4	1.7	92	98	10.27
038	1.6	1.5	-	98	-
039	1.4	-	75	-	-
040	0.5	1.0	-	71	10.27
131	0.7	0.7	-	-	10.38

AB Aur

41978	1.5	1.6	162	155	7.09
983	0.7	1.6	175	176	7.11
42015	1.5	1.0	58	53	7.15
046	<0.5	<0.5	-	-	7.11

NU Ori

41978	1.2	1.3	78	66	6.91
983	-	1.25	-	61.5	6.99
42006	2.2	2.2	65	78	6.92
015	2.3	1.5	69	65	6.90
037	1.2	0.8	59	64	6.75
038	2.0	1.1	60	52	6.98
039	1.3	1.3	66	65	6.91
040	1.8	1.1	54	61	6.97
046	1.6	0.5	69	-	6.83
131	1.1	2.4	70	72	6.81

Бюракан

Таблица 4

Звезда		\bar{P}_V	\bar{P}_B	$\bar{\theta}_V$	$\bar{\theta}_B$
T Tau		2.2	2.5	92	83
RY Tau		4.4	4.7	22	26
NU Ori		1.7	1.2	64	64

Абастумани

Таблица 5

J.D.24...	$P\% \pm \sigma_P$		$\theta^\circ \pm \sigma_\theta$		J.D.24...	$P\% \pm \sigma_P$		$\theta^\circ \pm \sigma_\theta$	
1	2	3	4	3	4	5		6	
AB Aur					41954.4672	0.33% \pm	0.01%	23°	$\pm 6^\circ$
41950.4903	0.37%	$\pm 0.06\%$	7°	$\pm 4^\circ$.4700	0.32	0.03	16	3
.4942	0.46	0.02	20	2	.4882	0.32	0.04	19	2
.4972	0.34	0.01	9	3	.4913	0.45	0.04	19	2
951.4127	0.25	0.02	19	3	955.4883	0.24	0.04	16	2
.4169	0.23	0.04	11	2	.4918	0.38	0.02	8	2
.4221	0.18	0.02	20	3	.5084	0.38	0.01	14	1
.4255	0.25	0.02	24	7	.5114	0.41	0.02	14	2
952.4404	0.19	0.02	25	8	NU Ori				
.4436	0.33	0.01	25	2	41953.5063	1.17	0.01	63	0.4
.4468	0.34	0.01	28	2	.5087	1.17	0.01	62	1
.4498	0.33	0.03	21	5	954.4753	1.34	0.01	61	0.6
.5343	0.39	0.03	19	3	.4782	1.44	0.07	59	0.6
.5373	0.39	0.03	8	2	.4960	1.36	0.05	62	1
.5405	0.34	0.03	11	1	.4991	1.45	0.02	62	0.4
953.4842	0.32	0.02	22	5	955.4974	1.23	0.03	63	1
.4877	0.38	0.03	29	3	.5005	1.18	0.03	61	1
.4912	0.22	0.02	25	2	.5181	1.37	0.03	59	0.6
.5232	0.25	0.01	21	7	.5213	1.33	0.03	59	2
.5253	0.30	0.04	22	3					

Абастумани

Таблица 6

J.D.24...	V	B-V	U-B	J.D.24...	V	B-V	U-B
RY Tau				41953.4597	7.07	0.13	0.02
41950.4688	10.41	1.00	0.43	954.4715	7.04	0.15	0.04
953.4299	10.65	0.99	0.46	955.4778	7.04	0.16	0.04
954.4493	10.45	0.99	0.56	983.4597	7.08	0.16	0.04
T Tau				NU Ori			
41955.5021	10.12	1.14	0.44	41953.5354	6.50	-0.36	-0.31
AB Aur				954.5160	6.49	-0.34	-0.37
41950.4458	7.08	0.14	0.03	983.4938	6.55	-0.35	-0.31

Львов

Таблица 7

Результаты наблюдений NU Ориона

J.D.24...	U		B		V		R	
	NU	КОНТ.	NU	КОНТ.	NU	КОНТ.	NU	КОНТ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
41984.4535	6.34		7.02		6.88		6.57	
.4562	6.28		7.00		6.90		6.57	
.4590	6.32		7.04		6.89		6.57	
.4632	6.29		7.04		6.88		-	
.4660	6.26		7.03		6.88		6.61	
.4694		6.33		7.00		7.13		7.18

Таблица 7 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
41 984.4722	6.33		7.05		6.88		6.60	
.4750	6.36		7.06		6.91		6.57	
.4785	6.41		7.10		6.91		6.60	
.4812	6.38		7.06		6.87		6.60	
.4847		6.36		6.97		7.12		7.13
.4882	6.40		7.05		6.90		6.57	
.4910	6.35		7.04		6.90		-	
.4944	6.36		7.06		6.90		-	
.4972	6.33		7.07		6.88		6.59	
.5007	6.34		7.03		6.88		6.61	
.5042	6.42		7.04		6.90		6.60	
.5056		6.35		6.97		7.11		7.18
.5139	6.51		7.13		6.90		6.59	
.5243	6.38		7.10		-		-	
.5340	6.32		7.06		-		6.61	
.5368	6.32		7.07		6.91		6.61	
.5417	6.38		7.05		6.88		6.59	
.5437	6.35		-		-		-	
.5465		6.34		6.97		7.12		7.20
.5507	6.33		7.06		6.91		-	
.5542	6.36		7.07		6.90		-	
.5576	6.37		7.08		-		-	
.5618	6.27		7.02		6.90		-	
.5667	6.30		7.05		-		-	
.5709	6.28		7.01		-		6.61	
.5736	6.30		7.04		6.89		-	
.5778	6.29		7.05		6.89		-	
.5812		6.38		7.03		7.15		7.16
.5868	6.31		7.09		-		-	
.5924	6.32		7.06		6.91		6.61	
988.4583	6.30		7.02		6.91		6.59	
.4646		6.32		6.96		7.12		7.15
.4674	6.34		7.01		6.91		6.60	
.4861	6.35		7.03		6.93		6.60	
.5000	6.34		7.05		6.91		6.60	
.5055	6.37		7.06		6.90		6.61	
.5090	6.39		7.07		6.92		6.62	
.5201	6.38		7.07		6.92		6.61	
.5243	6.37		7.07		6.92		6.61	
.5326		6.34		7.01		7.13		7.20
.5396		6.32		7.00		7.13		7.17
.5549	6.34		7.09		6.92		6.60	
.5583		6.36		6.99		7.13		7.18
.5611	6.35		7.06		6.91		6.60	
.5722		6.37		7.01		7.11		7.16
.5750	6.31		7.05		6.91		6.60	
.5785	6.31		7.04		6.92		6.62	
.5812	6.34		7.05		6.90		6.60	
.5861	6.34		7.04		6.91		6.62	
.5917		6.38		7.00		7.15		7.16
.5944	6.35		7.05		6.90		6.60	
990.5021	6.36		7.06		6.91		6.56	
.5069	6.38		7.04		6.89		6.56	
.5090	6.41		7.06		6.91		6.57	
991.4639	6.42		7.07		6.88		6.60	
.4687	6.41		7.07		6.88		6.60	
.4799	6.39		7.09		6.88		6.58	
.4847	6.38		7.09		6.90		6.58	
.4889	6.36		7.06		6.90		6.59	
.4910		6.36		7.00		7.14		7.16
992.6187	6.37		7.03		6.91		6.60	

Крым + Ташкент

Таблица 8

Звезда	J.D.	№ сп.	D A°/MM	W _λ [*]		I _λ		
				Ca II 8498(A°)	Ca II 8498	Ca II 8542	Ca II 8662	OI 8446
RY Tau	41958	617	48	17.4	1.00	1.17	**	0.12
T " Tau	957	611	48	5.2	1.00	1.06	**	0.61
"	958	616	48	4.5	1.00	1.26	**	0.62
"	982	646	168	4.6	1.00	0.86	0.82	0.62
"	42042	702	168	4.6	1.00	0.51	0.70	0.61
AB Aur	41962	626	48	1.8	1.00	0.92	**	0.27

* все эквивалентные ширины имеют ошибки порядка 20%.

** нет наблюдений данной линии.

Литература:

- Витриченко Э.А., Волков В.И., Шанин Г.И., Шевченко В.С.,
Шербаков А.Г., 1974, АЖ 51, 866.
Гам и др., 1974 — Gahm G.F., Nordh H.L., Oloffsson S.G., Carl-
borg N.C.J., Astron. and Ap., 33, 399.
Домбровский В.А., Полякова Т.А., Яковлева В.А., 1973, Уче-
ные записки ЛГУ, 29, 45.
Зайцева Г.В., 1974, Диссертация.
Ли, 1968 — Lee T.A., ApJ 152, 913.
Ощепков В.А., 1973, Бюлл. Абастуман. астроф. обс. (в печати).
Серковский, 1973 — Serkowski K., private communications.
Шпычка И.В., 1970, Цирк. АО Львовск. ун-та, 44, 27.

Астрономический институт

АН Уз. ССР

Крымская астрофизическая

обсерватория АН СССР

Гос. астрономический институт

им. П.К.Штернберга

Бюраканская астрофизическая

обсерватория АН Арм. ССР

Абастуманская астрофизическая

обсерватория АН Груз. ССР

Астр. обсерватория Львовского

университета

Поступила в редакцию
18 марта 1975 г.