

Скоростная электрофотометрия взрывных переменных на астрономической обсерватории Уральского университета.

В.П. Кожевников.

High speed electrophotometry of cataclysmic variables at the Astronomical Observatory of Ural University, by V.P. Kozhevnikov.

На астрономической обсерватории Уральского университета проводилась скоростная электрофотометрия объектов SS Cyg, UX UMa, PG 0834+488, TT Ari, T CrB. Применялся телескоп диаметром 45 см и электрофотометр с непосредственной регистрацией данных на ЭВМ. Временное разрешение при наблюдениях составляло 0.3 секунды. Наблюдения проводились в интегральном свете (300–830 нм). В течение одного сеанса наблюдений записывалось от трех до семи фотометрических рядов по 4000 отсчетов для исследуемых звезд и столько же для звезд сравнения.

Для анализа изменений блеска использовались спектры мощности, вычисляемые с помощью быстрого преобразования Фурье. Достоверность получаемых результатов контролировалась наблюдениями звезд сравнения.

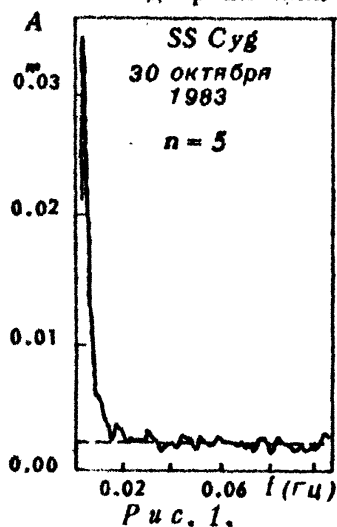


Рис. 1.

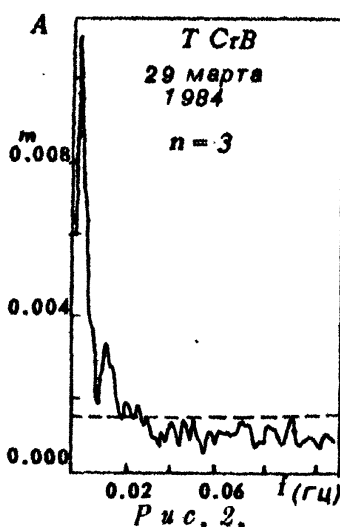


Рис. 2.

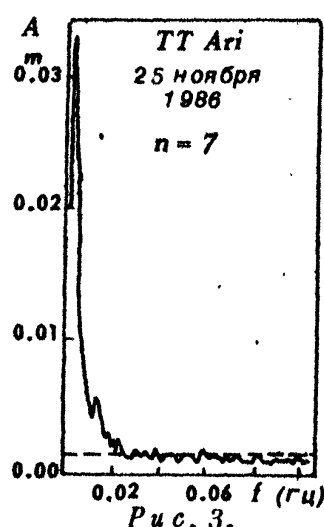


Рис. 3.

На рис. 1, 2 и 3 приведено несколько усредненных спектров мощности. По вертикальной оси отложена полуамплитуда колебаний в звездных величинах. Пунктиром обозначена максимальная полуамплитуда шумов для спектров мощности звезд сравнения, n — количество усредняемых спектров. Усредненные по всем фотометрическим рядам в течение сеанса наблюдений спектры мощности наблюдавшихся объектов имеют общие характерные особенности. Они показывают крутой спад, точку излома и затем более пологий ход вплоть до уровня шумов. Из рисунков следует, что эти детали выделяются более уверенно при большем количестве усредняемых спектров. Максимальная полуамплитуда колебаний на низких частотах (0.002–0.005 Гц) заключена в пределах 0.01–0.04. Точка излома спектра наблюдается в интервале частот 0.005–0.01 Гц. Более пологий спад прослеживается до

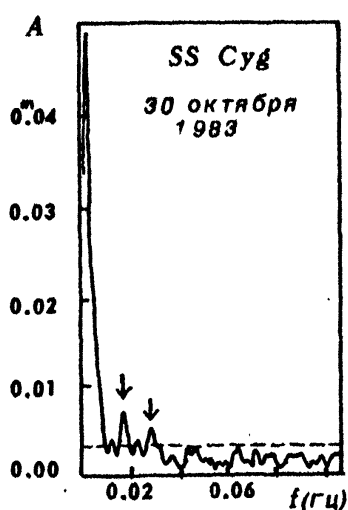


Рис. 4.

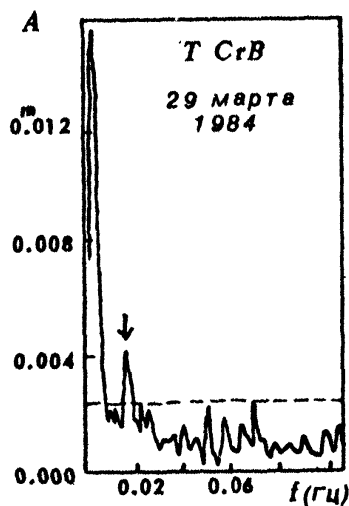


Рис. 5.

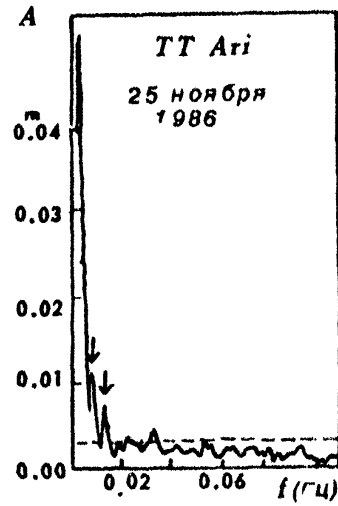


Рис. 6.

частот 0.02–0.03 Гц. Для объектов, наблюдавшихся в течение нескольких ночей (SS Cyg, TT Ari), изменения спектра с частотой сохраняют свой вид, хотя амплитуды колебаний могут существенно отличаться. 16 декабря 1984 г. SS Cyg находилась в состоянии вспышки (видимая величина около 8^m). При этом спектр ее быстрых колебаний не претерпел существенных изменений, но относительная амплитуда уменьшилась (максимальная полуамплитуда на низкой частоте равна 0^m003).

При рассмотрении спектров мощности отдельных фотометрических рядов наблюдавшихся объектов достаточно часто удается обнаружить пики, указывающие на наличие короткоживущих квазипериодических процессов на частотах 0.005–0.03 Гц с полуамплитудами 0^m004–0^m09, длящихся не более часа. На рис. 4, 5 и 6 приведены некоторые спектры мощности отдельных рядов с имеющимися на них пиками. Соответствует максимальной полуамплитуде шумов для спектров звезд сравнения. Следует отметить, что в литературе имеются сведения о наличии таких колебаний во взрывных переменных^{1,2}. В данном случае можно предположить, что типичная для наших наблюдений форма усредненного спектра мощности взрывных переменных, о которой говорилось ранее (а именно, наличие точки излома спектра и более пологий его ход), обусловлена наложением большого количества короткоживущих квазипериодических колебаний с различными амплитудами в интервале частот 0.005–0.03 Гц.

Обращает на себя внимание тот факт, что характерные черты усредненного спектра мощности присущи достаточно разнородной группе объектов. SS Cyg является карликовой новой; TT Ari — промежуточный поляр, а T CrB — повторная Новая. Это может свидетельствовать о том, что квазипериодические процессы в этих объектах вызваны одним и тем же физическим механизмом.

¹ Robinson E.L., Nather R.E., ApJ Suppl **39**, 461, 1980. ² Warner B., Astrophys. and Space Sci. **118**, 271, 1986.

High time resolution electrophotometry of a number of cataclysmic variables was carried out. Some power spectra of SS Cyg, T CrB, TT Ari are given. The peaks showing the presence of short time living quasi-periodic oscillations with periods from 30 seconds to 3 minutes take place often in the power spectra.

Астрономическая обсерватория Уральского университета.

Симбиотические звезды.

Б.Ф. Юдин.

The symbiotic stars, by B.F. Yudin.

Симбиотической звездой называется двойная звездная система, состоящая из красного гиганта и горячей звезды, находящейся на той фазе своего эволюционного развития, когда ее основной источник энергии не связан с горением водорода или гелия в ее ядре. На протяжении этой фазы обязательно должны наступать моменты признания такой звездной системы в качестве симбиотической, то есть моменты, когда ее горячий компонент на диаграмме температура-светимость попадет в область, занимаемую горячими субкарликами, иными словами, когда ее спектр, если рассматривать его от ультрафиолетового до инфракрасного диапазонов, приобретет "симбиотический" характер в том понимании термина "симбиоз", который в применении к астрономическим объектам вложил в него Меррилл (1958), понимая сосуществование в спектре одного объекта признаков наличия двух резко различных по температуре источников излучения: холодного ($T \leq 4000^\circ\text{K}$) и горячего ($T \geq 5 \cdot 10^4^\circ\text{K}$).

При вспышке на определенное время горячий компонент симбиотической звезды на диаграмме температура-светимость может перемещаться в область, занимаемую гигантами спектральных классов В-Ф. В это время по спектральным признакам он классифицируется как звезда Ве, звезда спектрального класса В с оболочкой, сверхгигант спектрального класса В-Ф. Продолжительность фазы "Ве+М" для симбиотических звезд может быть различной. Например, при вспышках CI Cyg и Z And она длится менее года. В то же время SN Cyg в последний раз пребывала в этой фазе ~ 7 лет (Лууд и др., 1986), а AS 338 в настоящее время пребывает в ней уже более 4 лет (Есипов и др., 1986). Поэтому не лишено оснований искать кандидатов в симбиотические системы среди двойных звездных систем, у которых в паре с красным гигантом находится существенно нестационарный объект, классифицируемый по спектру как сверхгигант спектрального класса В-Ф (PU Vul) или звезда Ве (TX CVn).

По своей природе горячий компонент симбиотической звезды определенно может быть горячим субкарликом, то есть звездой с вырожденным ядром, которая на определенных фазах развития симбиотической системы может в основном светить за счет выделения термоядерной энергии при горении на ее поверхности водородного слоевого