



ISSN 1607–2855

Том 5 · № 1–2 · 2004 С. 195–197

УДК 524.338

## Использование патрульных астронегативов Одесской астрономической обсерватории для исследования изменяемости периодов затменных систем

Е.А. Панько<sup>1</sup>, П. Флин<sup>2</sup>, А.И. Пихун<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Астрономическая обсерватория им. Н.Д.Калиненкова, Николаевский государственный университет

<sup>2</sup>Институт физики, Академия Свентокшица, Кельце, Польша

<sup>3</sup>Одесская астрономическая обсерватория

*На примере исследования затменной двойной системы CU Peg показано, насколько результативным может быть использование архивных астронегативов*

*ВИКОРИСТАННЯ ПАТРУЛЬНИХ АСТРОНЕГАТИВІВ ОДЕСЬКОЇ АСТРОНОМІЧНОЇ ОБСЕРВАТОРІЇ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНЮВАНОСТІ ПЕРІОДІВ ЗАТЕМНЮВАННИХ СИСТЕМ, Панько О.О., Флін П., Пихун О.І. — На прикладі досліджень затемнюваної подвійної системи CU Peg розглянуто можливості використання архівних астронегативів.*

*THE USE OF PATROL PLATES OF THE ODESSA ASTRONOMICAL OBSERVATORY FOR STUDY PERIOD VARIATIONS OF ECLIPSING BINARY SYSTEMS, by Panko E.A., Flin P., Pikhun A.I. — On the basis of our study of period change of CU Peg we show how convenient and reliable are data extracted from archived plates.*

В 2000 году была выпущена первая версия «Атласа О–С диаграмм затменных двойных звезд» [1]. Источниками информации о моментах минимумов в этой работе служили публикации обсерваторий, статьи в международных и национальных журналах, частные сообщения, а также любительские наблюдения.

Звезды, вошедшие в «Атлас...», в основном удовлетворяют таким критериям:

1. Есть моменты хотя бы для 20 минимумов блеска.
2. Известные минимумы охватывают не менее 2500 циклов за период не менее 40 лет.

Атлас содержит информацию о 3851 затменной системе, однако для некоторых объектов приводится небольшое количество моментов минимумов. В основном, это звезды, для которых не выполнено первое условие, т.е. наблюдения охватывают длительный период, но наблюдались редко.

Именно к таким звездам относится CU Peg. Для нее в «Атласе...» даны только 16 моментов минимумов, причем можно предположить, что период системы изменяется. 17-й момент был найден Шафаром и Зейда [3] уже после публикации «Атласа...»

Для нашего исследования CU Peg мы использовали архив фотопластинок Одесской астрономической обсерватории.

Более 30 лет, с 1957 по 1998 год, на семикамерном астрографе Одесской астрономической обсерватории проводились патрульные фотографические наблюдения. Архив насчитывает около 84 тысяч астронегативов [2]. Нам удалось найти в этом архиве фотопластинки с изображениями CU Peg. Все негативы получены на одной из семи камер астрографа. Фокусное расстояние камеры 72 см, диаметр объектива 15 см, фотоэмульсия ORWO ZU–21, эффективная длина волны 4400Å, продолжительность экспозиции 30 минут. Оценки блеска проводились визуально. Всего просмотрено около 150 астронегативов.

Таблица 1. Моменты минимумов CU Peg

JDh-2400000	Количество точек	Год	O-C (P)	E
37911.444	3	1962	-0.004	950
42641.462	2	1975	0.011	2170
44849.355	2	1981	0.027	2739
45198.578	2	1982	0.029	2828
46265.632	2	1985	0.029	3104

Для работы с фотопластинками нам пришлось уточнить координаты CU Peg, т.к. экваториальные координаты переменной из базы данных SIMBAD не совпадали ни с одной из звезд. Координаты переменной мы уточнили по CCD-наблюдениям, проведенным в астрономической обсерватории им. Н.Д.Калиненко Николаевского государственного университета. Наблюдения проводились в главном фокусе телескопа ЗТС-702 ( $D = 702$  mm,  $F = 2708$  mm) с приемником излучения SBIG CCD ST7, в инструментальной системе, близкой к стандартной V; JDh=2452908.679. На рис. 1 видно, что точка небесной сферы, соответствующая координатам SIMBAD-а, находится посередине между двумя звездами.

Мы отождествили CU Peg со звездой номер 1125.18787790 в каталоге USNO-A ( $m_r = 11^m.2$ ;  $m_b - m_r = 1^m.1$ ) [5]. Уточненные координаты CU Peg на момент CCD-наблюдений:  $R.A._{2000.0} = 21^h 47^m 44^s.62$ ,  $Dec._{2000.0} = 27^\circ 15' 24''.7$  с точностью  $0.3''$ .

Из 150 просмотренных нами фотопластинок одесского архива только для пяти сезонов наблюдений моменты, относящиеся к главному минимуму, были получены хотя бы дважды. Положение вторичного минимума визуально нам не удалось обнаружить. Средняя кривая блеска CU Peg вблизи главного минимума показана на рис. 2.

После работы Шафранец 1976 года [4] кривая блеска для главного минимума CU Peg получена впервые.

Мы приняли, что в течение каждого сезона наблюдений изменение периода нулевое. Положение минимума соответствует фазе 0.0 для каждого сезона наблюдений и позволяет найти соответствующее значение O-C. Таким образом, по архивным фотопластинкам мы нашли моменты минимумов для пяти сезонов в дополнение к известным 17. Значения O-C, полученные с использованием эфемериды  $Min = 2434221.392 + 3.880196E$  [4] приведены в таблице 1.

Как видно из рис. 3, полученные нами по архивным фотопластинкам значения O-C хорошо согласуются с остальными наблюдениями. Общая зависимость O-C аппроксимируется параболой с коэффициентом корреляции  $r = 1 \pm 0.015$ . Это означает, что период двойной системы со временем увеличивается. Квадратичный член зависимости O-C от времени равен  $dP/P = 3.78 \cdot 10^{-9}$  дня за

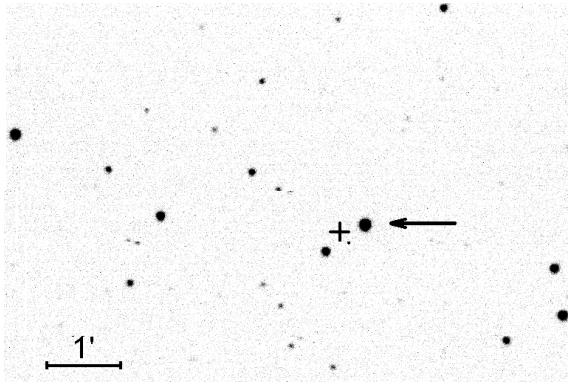


Рис. 1. Окрестности CU Peg. Крестиком отмечено положение звезды по SIMBAD, стрелочкой показана переменная.

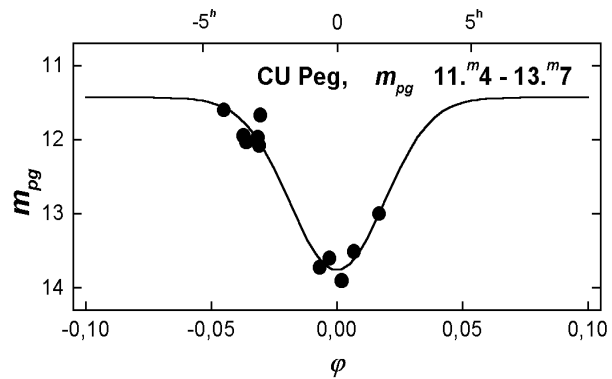
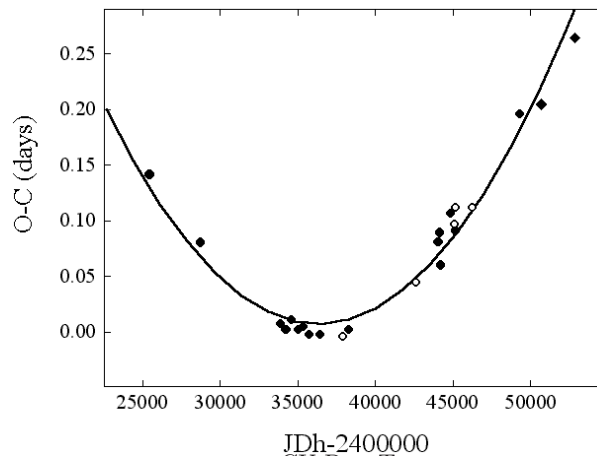


Рис. 2. Кривая блеска CU Peg в главном минимуме и сведенные к этой кривой индивидуальные оценки блеска звезды.



**Рис. 3.** Зависимость O–C для затменной системы CU Peg. Точками представлены данные из «Атласа O–C диаграмм затменных двойных звезд» [1]; кружками — данные, полученные по фотопластинкам одесского архива; квадратиками — ПЗС-наблюдения

день, что дает увеличение периода на  $1.38 \cdot 10^{-6}$  дня за год.

Таким образом, мы показали, что и в настоящее время старые архивные фотопластинки имеют большое значение. Современная аппаратура позволяет получать большие массивы высокоточных данных, но пробелы в старых наблюдениях современные наблюдения не закрывают, а патрульные фотопластинки позволяют уточнить изменение параметров переменности на протяжении прошлых лет. Кроме того, изучение патрульных фотопластинок позволяет построить кривые блеска для тех переменных звезд, для которых пока это не сделано. Использование архива патрульных наблюдений Одесской астрономической обсерватории позволяет в работах такого рода очень перспективно.

**Благодарности.** В этой работе были использованы данные из NASA Astrophysics Data System и базы данных SIMBAD из CDS, Страсбург. Блеск звезды определялся по негативам, которые получили сотрудники Одесской астрономической обсерватории Деревягин В.Г., Руденко А.Н., Федотов Ю.Т., Карамыш В.Ф., Даниленко Е.В., Самсонова Н.Ф., Фащевский Н.Н., Мандель О.Е., Алиев А.А., Починок Б.Д., Парамонова О.П., Мурников Б.А.

1. Kreiner J.M., Kim Ch-H, Nha I.-S. An Atlas of O–C Diagrams of Eclipsing Binary Stars. — Krakow, 2000. <http://www.as.ap.krakow.pl/o-c>
2. Pikhun A.I., Yushchenko A.V. // IBVS. — 2002. — **5215**. — P. 1–4.
3. Safar J., Zejda M. // IBVS. — 2000. — **4887**. — P. 1–4.
4. Szafraniec R. // Acta Astr. — 1976. — **26**. — P. 25–54.
5. Monet D., Bird A., Canzian B., et al. A Catalog of Astrometric Standards. — U.S. Naval Observatory Flagstaff Station, 1998. CD-version: USNO-A V2.0.

Поступила в редакцию 9.11.2004