

УДК 524.3

A. B. ХРУСЛОВ¹, Н. Н. САМУСЬ², Р. И. КОКУМБАЕВА³, А. В. КУСАКИН³

ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПУЛЬСИРУЮЩЕЙ ПЕРЕМЕННОЙ ЗВЕЗДЫ TYC 0075 01143 1

¹Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга
Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, г. Москва, Россия,
²Институт астрономии РАН (ИНСАН), г. Москва, Россия,
³ДТОО Астрофизический институт им. В. Г. Фесенкова, г. Алматы, Казахстан

Цель работы: получить уточненные частоты и амплитуды пульсаций новой переменной звезды с двойной периодичностью.

Методы исследования: Фотометрия объекта и временной спектральный анализ полученных кривых блеска.

Результаты работы: Получены данные наблюдений в виде ряда из 777 точек в звездных величинах фотометрической полосы V Джонсона. Проведен временной спектральный анализ фотометрического поведения звезды. Подтверждена переменность типа δ Щита с двойной периодичностью. Уточнены частоты и амплитуды пульсаций, выявлена частота взаимодействия $f_1 + f_0$.

Область применения: Полученные результаты будут использованы в теории звездных пульсаций и для создания моделей данного класса объектов

Выводы: Полученное нами соотношение частот f_0/f_1 равное 0.77795 подтверждает физическую природу звезды, как малоамплитудную переменную типа δ Щита с двойной периодичностью.

Амплитуда в полосе V не превышает 0.58m. Также выявлены колебания, соответствующие взаимодействию частот $f_1 + f_0$.

В данной работе мы представляем результаты исследования переменной звезды типа δ Щита с двойной периодичностью TYC 0075 01143 1. В каталоге Tycho-2 переменная имеет координаты 04^h26^m05^s.90, +01°26'26".2 (J2000.0).

Переменность TYC 0075 01143 1 = ASAS 042606+0126.4 обнаружена в проекте ASAS-3 (Rojmanski 2002). В каталоге ASAS переменная отнесена к типу EC/DSCT (контактная затменная двойная либо переменная типа δ Щита), там же дан период $P = 0.07443$ суток. Принадлежность TYC 0075 01143 1 к звездам типа δ Щита подтверждена А.В. Хрусловым (Khruslov 2011). Им же обнаружена двойная периодичность в изменениях блеска и найдены следующие элементы:

$$\text{Max} = \text{JD } 2453600.043 + 0^d.0744301 \cdot E - \text{колебание основной моды } (f_0);$$

$$\text{Max} = \text{JD } 2453600.049 + 0^d.0579031 \cdot E - \text{колебание первого обертона } (f_1).$$

Нами получены новые ПЗС-наблюдения TYC 0075 01143 1. Наблюдения проводились на Тянь-Шанской астрономической обсерватории Астрофизического института им. В. Г. Фесенкова (высота 2750 м над у.м.) с телескопом Ричи-Кретьена конструкции В. Б. Секирова. Диаметр зеркала телескопа 360 мм, фокусное расстояние системы 1440 мм. Использовалась ПЗС камера ST-402 SBIG. При обработке наблюдений применялась программа MuniWin. Общее количество кадров, полученных за 6 ночей с 17 декабря 2011 г. по 2 марта 2012 г., составляет 777. Для учета плоского поля проводились наблюдения утреннего или вечернего неба. Темновой ток учитывался в процессе наблюдений; матрица охлаждалась до температуры -20°C . Все кадры были получены с экспозицией 60 секунд в полосе "V" Джонсона.

В качестве звезды сравнения S использовалась GSC 00075-01862, в качестве контрольной звезды K – GSC 00075-01079. Для этих звезд в каталоге GSC2.3 приведены звездные величины $V = 12.70$ и $V = 11.88$, соответственно.

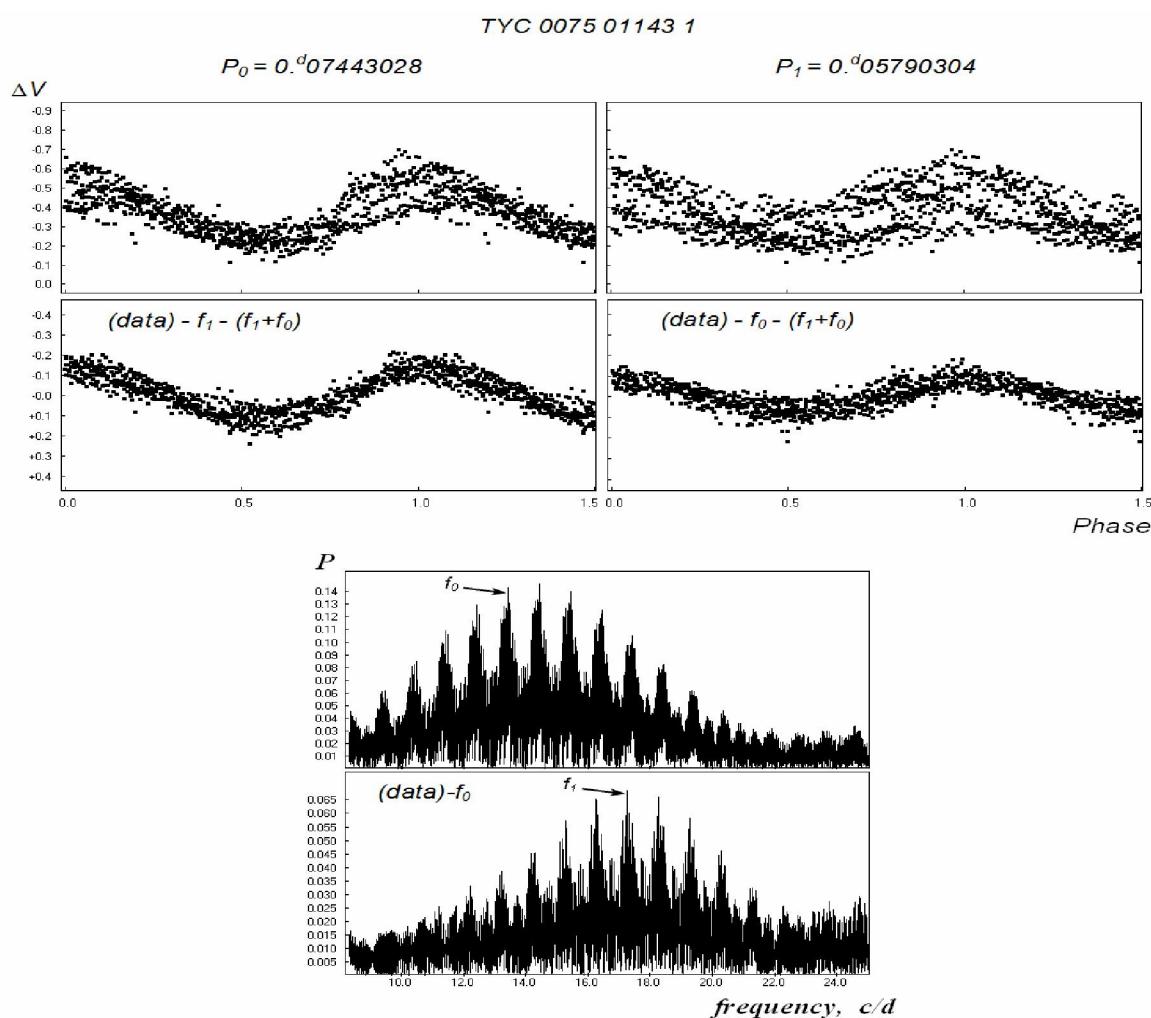
Анализ временных рядов проводился по методу Диминга с использованием программы WinEfk В. П. Горянского.

Используя наши новые наблюдения TYC 0075 01143 1, мы уточнили частоты f_0 и f_1 , а также выявили колебание, соответствующее взаимодействию частот $f_1 + f_0$. Результаты приведены в таблице.

| Мода | Частота, с/д | Полуамплитуда, V mag | Период, сут | Эпоха, НД |
|-------------|--------------|----------------------|-------------|--------------|
| f_0 | 13.435392 | 0.1219 | 0.07443028 | 2455960.004 |
| f_1 | 17.270250 | 0.0724 | 0.05790304 | 2455960.004 |
| $f_1 + f_0$ | 30.70555 | 0.0236 | 0.0325674 | 2455960.0013 |

Следует отметить, что если проводить обработку наших новых наблюдений независимо от полученных ранее результатов, наиболее вероятным оказывается период 0.0692645 сут., супточно сопряженный периоду, соответствующему частоте f_0 , что, по-видимому, объясняется недостаточно продолжительным рядом наблюдений.

Полная амплитуда изменения блеска в полосе V составляет 0.58^m. Отношение частот $f_0/f_1 = 0.77795$ характерно для пульсаций в основной моде и первом обертоне звезд типа δ Щита с двойной периодичностью (Petersen & Christensen-Dalsgaard 1996).



Фазовые кривые блеска и спектры мощностей

В верхней части рисунка представлены кривые блеска, построенные по исходным данным с периодом основной моды P_0 (слева) и с периодом первого обертона P_1 (справа). Ниже показаны кривые блеска с периодом P_0 после вычитания колебаний f_1 и f_1+f_0 (слева) и с периодом P_1 после вычитания колебаний f_0 и f_1+f_0 (справа). В нижней части рисунка приведены спектры мощности, на которых отмечены частоты f_1 и f_0 .

Авторы благодарят В. П. Горанского за предоставление программы анализа временных рядов, а также выражают благодарность М. А. Кругову за оказание технической поддержки в наблюдениях. Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 11-02-00495) и программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Нестационарные явления в объектах Вселенной».

ЛИТЕРАТУРА

1. Khruslov A.V. // 2011, PZP, **11**, 30.
2. Petersen J.O., Christensen-Dalsgaard J. // 1996, Astron. and Astrophys., **312**, 463.
3. Pojmanski G. // 2002, Acta Astronomica, **52**, 397.

REFERENCES

- 1 Khruslov, A. V., 2011, PZP, **11**, 30.
- 2 Petersen, J.O., Christensen-Dalsgaard, J., 1996, Astron. and Astrophys., **312**, 463.
- 3 Pojmanski, G., 2002, Acta Astronomica, **52**, 397.

A. B. Xruslov, N. N. Samus, R. I. Kokumbaeva, A. B. Kusakin

АЙНЫМАЛЫ TYC 0075 01143 1 ЖҰЛДЫЗЫН ФОТОМЕТРЛІК ЗЕРТТЕУ

Қос оралымқағыстағы δ Щит түрінің айнымалылығы анықталған. Бұлқілдеудің жиіліктері мен амплитудасы нақтыланды. , f_1+f_0 әрекеттестік жиілігі анықталды. Джонс V белдеуіндегі амплитуда $0.58m$ аспайды. Сондай-ақ, f_1+f_0 жиілік әрекеттестігіне сәйкес тербеліс анықталды..

A. V. Khruslov, N. N. Samus, R. I. Kokumbaeva, A. V. Kusakin

THE PHOTOMETRICAL INVESTIGATION OF THE OSCILLATION VARIABLE STAR TYC 0075 01143 1

We present the results of our new observations of TYC 0075 01143 1, a recently discovered double-mode δ Scuti variable. We improved the frequencies f_0 and f_1 and pulsation amplitudes, detected the interaction frequency f_1+f_0 .