

*А. В. КУСАКИН<sup>1</sup>, А. В. ХРУСЛОВ<sup>2</sup>, Р. И. КОКУМБАЕВА<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>ДТОО «Астрофизический институт им. Фесенкова», Алматы, Республика Казахстан,

<sup>2</sup>Институт астрономии РАН (ИНАСАН), Москва, Россия)

## **ОТКРЫТИЕ ПЕРЕМЕННОСТИ GSC 5478-00243**

**Аннотация.** Мы представляем открытие новой затменной переменной звезды типа W Большой Медведицы. Определены элементы изменения блеска переменной.

**Ключевые слова:** переменные звезды, наблюдения.

**Тірек сөздер:** айнымалы жұлдыздар, бакылау.

**Keywords:** variable stars, observations.

При наблюдениях известной переменной типа  $\delta$  Щита ASAS 094253-1041.7 нами обнаружена переменность соседней звезды GSC 5478-00243 с координатами  $09^{\text{h}} 42^{\text{m}} 25^{\text{s}}.02 - 10^{\circ} 40' 32''.8$  согласно каталогу 2MASS [1].

Наблюдения проводились 14–17 марта 2013 года (JD 2456366 – 2456369) на Тянь-Шаньской астрономической обсерватории Астрофизического института им. В. Г. Фесенкова (высота 2800 м над уровнем моря) 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 полученных кадров составляет 773. Для учета плоского поля проводились наблюдения утреннего или вечернего неба. Темновой ток учитывался в процессе наблюдений; матрица охлаждалась до температуры  $-20^{\circ}$  C. Все кадры были получены с экспозицией 60 секунд в полосе “V” Джонсона.

В качестве стандарта, по отношению к которому измерялась яркость GSC 5478-00243, была использована звезда TYC 5478 01013 1 с координатами (2000J)  $09^{\text{h}} 42^{\text{m}} 40^{\text{s}}.31 - 10^{\circ} 39' 34''.8$ ; контрольная звезда – GSC 5478-00751 с координатами (2000J)  $09^{\text{h}} 42^{\text{m}} 31^{\text{s}}.14 - 10^{\circ} 41' 40''.4$ . Положения переменной звезды, звезды сравнения и контрольной звезды указаны на карте окрестностей, рисунок 1. Для звезды сравнения TYC 5478 01013 1 в каталоге Tycho-2 приведена звездная величина  $V = 12.523$ .

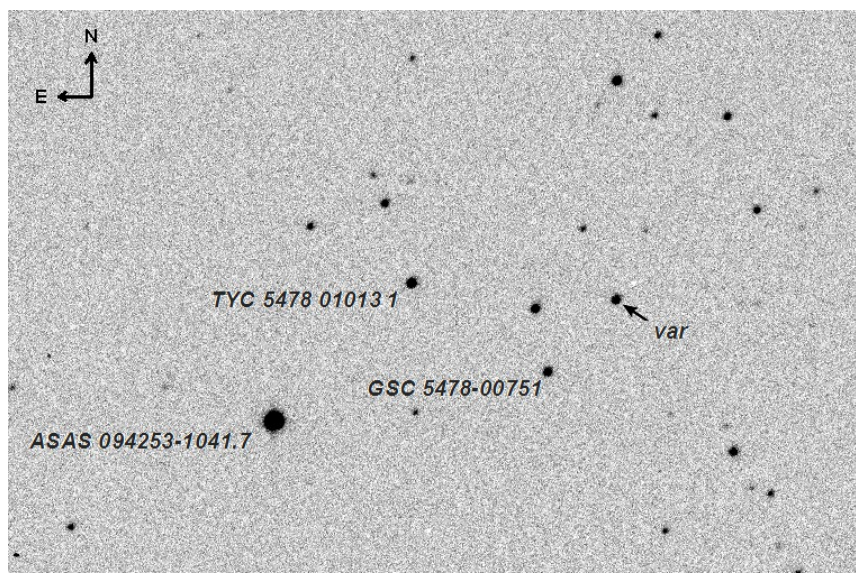


Рисунок 1 – Карта окрестностей GSC 5478-00243

Анализ временных рядов проводился по методу Лафлера–Кинмана с использованием про-граммы WinEfk В.П. Горанского. Получены следующие элементы изменения блеска системы:

$$JD(\text{min}) = 2456367.287 + 0.^{\text{d}}2754 \times E.$$

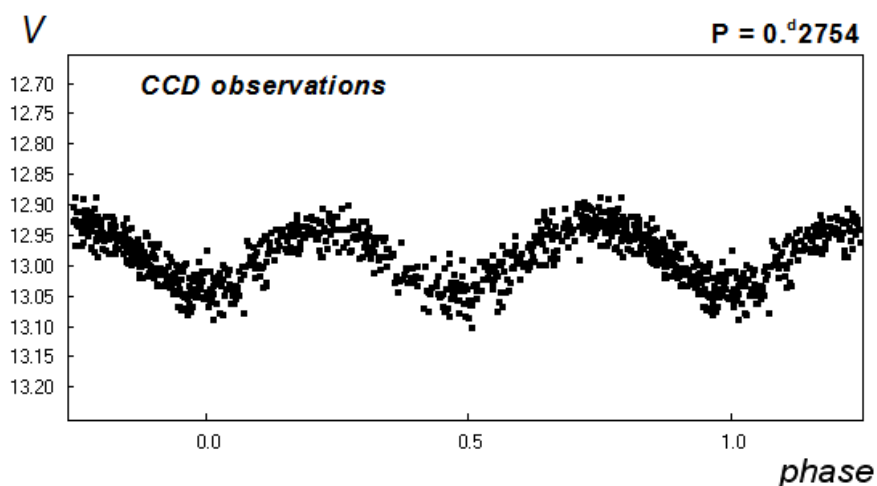


Рисунок 2 – Фазовая кривая блеска GSC 5478-00243

Фазовая кривая блеска GSC 5478-00243 приведена на рисунке 2. Переменность блеска GSC 5478-00243 характерна для затменных переменных звезд типа W Большой Медведицы, тип EW в системе классификации переменных звезд ОКПЗ [2]. Блеск меняется в пределах  $12.^{\text{m}}93 - 13.^{\text{m}}05$ , глубина вторичного минимума  $13.^{\text{m}}05$ . Показатель цвета J–K = 0.485 согласно каталогу 2MASS [2]. Малая амплитуда изменения блеска

указывает на частное затмение компонентов системы. Нельзя также полностью исключить принадлежность переменной к эллипсоидальным переменным.

*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 13-02-00664), программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Нестационарные явления в объектах Вселенной» и гранта МОН РК «Исследование физических процессов в областях звездообразования и околядерных зонах активных галактик».*

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Skrutskie, M.F., Cutri, R.M., Stiening, R., et al. // Astron. J, 2006, 131, 1163.
- 2 Samus, N.N., Durlevich, O.V., Kazarovets, E V., et al., 2007–2012, General Catalogue of Variable Stars, Centre de Donnees Astronomiques de Strasbourg, B/gcvs.

## REFERENCES

1. Skrutskie, M.F., Cutri, R.M., Stiening, R., et al., 2006, Astron. J, 131, 1163.
2. Samus, N.N., Durlevich, O.V., Kazarovets, E V., et al., 2007–2012, General Catalogue of Variable Stars, Centre de Donnees Astronomiques de Strasbourg, B/gcvs.

## Резюме

*А. В. Кусакин<sup>1</sup>, А. В. Хруслов<sup>2</sup>, Р. И. Қоқымбаева<sup>1</sup>*

*(<sup>1</sup> «Фесенков атындағы Астрофизика институты» ЕЖШС, Алматы, Қазақстан Республикасы,*

*<sup>2</sup>РГА Астрономия институты, Мәскеу, Ресей)*

GSC 5478-00243 АЙНЫМАЛЫЛЫҒЫНЫҢ АШЫЛУЫ

Бұл жұмыста біз Жетіқарақшы шоқжұлдызындағы W түріндегі жаңа тұтылмалы айнымалы жұлдызы-ның ашылғандығы туралы баяндаймыз. Жарқырауы айнымалылығының өзгеру элементтері анықталды.

**Тірек сөздер:** айнымалы жұлдыздар, бақылау.

### Summary

*A. V. Kusakin<sup>1</sup>, A. V. Khruslov<sup>2</sup>, R. I. Kokumbaeva<sup>1</sup>*

*(<sup>1</sup>Institute of Astronomy RAS, Moscow, Russia,*

*<sup>2</sup>DTOO «Fesenkov Astrophysical Institute», Almaty, Republic of Kazakhstan)*

OPEN TO CHANGE GSC 5478-00243

We present the discovery of a new eclipsing variable stars such as W Ursa Major. The elements of the light variations of the variable.

**Keywords:** variable stars, observations.

*Поступила 2.09.2013г.*

УДК 524.3

*A. B. ХРУСЛОВ<sup>1</sup>, A. B. КУСАКИН<sup>2</sup>*

*(<sup>1</sup>Институт астрономии РАН (ИНАСАН), Москва, Россия,*

*<sup>2</sup>ДТОО «Астрофизический институт им. Фесенкова», Алматы, Республика Казахстан)*

## НОВЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ЗВЕЗДЫ, НАЙДЕННЫЕ В ДАННЫХ NORTHERN SKY VARIABILITY SURVEY

**Аннотация.** Представлены результаты анализа данных фотометрического обзора Northern Sky Variability Survey в двух областях неба радиусом  $1^\circ$ . Найдено 5 новых переменных звезд типов EA, EW, RRAB и LB. Определены элементы изменения блеска найденных переменных.

**Ключевые слова:** переменные звезды, фотометрический обзор.

**Тірек сөздер:** айнымалы жұлдыздар, фотометрлік шолу

**Keywords:** variable stars, photometric survey.

Нами был проведен поиск переменных звезд в данных фотометрического обзора Northern Sky Variability Survey [1], доступных на странице <http://skydot.lanl.gov/nsvs/nsvs.php>. Наблюдения данного обзора выполнены без фильтра, в широкой фотометрической полосе от  $4.5 \times 10^3$  до  $10^4 \text{ \AA}$ , которую приближенно можно охарактеризовать как близкую к полосе R.

Поиск проводился в двух областях радиусом  $1^\circ$  с координатами центров областей (2000J)  $12^{\text{h}} 00^{\text{m}} 00^{\text{s}} +40^\circ 00' 00''$  и  $03^{\text{h}} 24^{\text{m}} 49^{\text{s}} +77^\circ 20' 00''$ . Методика поиска переменных звезд рассматривается в статье [2]. В ее основе лежит анализ параметров Magnitude Scatter и Median Error, приводимых в данных NSVS для каждого ряда наблюдений.

Найдено 5 новых переменных звезд, две из которых – затменные переменные типа Алголя (EA) и W Большой Медведицы (EW), одна переменная – типа RR Лиры (подтип RRAB), две – красные неправильные переменные (тип LB). Анализ временных рядов проводился методами Диминга и Лафлера–Кинмана с использованием программы WinEfk В.П. Горанского. Идентификация переменных с объектами каталогов Tycho-2 и GSC, координаты и ссылка на данные приведены в таблице 1. Тип, пределы изменения блеска и полученные элементы приведены в таблице 2. В примечаниях содержится дополнительная информация по переменным. Во всех случаях, кроме № 2, наряду с данными NSVS наилучшего качества были использованы данные, отмеченные так называемыми “flags”, обычно исключаемые при анализе, что было вызвано недостаточно большим количеством наилучших данных. Из них были удалены данные с большими ошибками (предельная ошибка отмечена на кривой блеска данной звезды).

Фазовые кривые блеска переменных приведены на рисунках 1-5. Карты окрестностей переменных приведены на рисунке 6 (использован обзор DSS, [http://archive.stsci.edu/cgi-bin/dss\\_form](http://archive.stsci.edu/cgi-bin/dss_form), карты 1-3 и 5 – полоса R, карта 4 – полоса IR, поле каждой площадки  $5 \times 5$  угловых минут).

Таблица 1

	Name	Coord (J2000)	Data
1	TYC 4512 00183 1	03 06 44.83, +77 30 13.2	NSVS 427331, NSVS 469397
2	GSC 4508- 01597	03 12 17.98, +76 51 20.0	NSVS 429356, NSVS 469507
3	GSC 4513- 01953	03 38 33.07, +78 00 40.7	NSVS 434650, NSVS 477724
4	GSC 4513- 02333	03 39 26.61, +77 26 56.5	NSVS 435759, NSVS 477163
5	GSC 3017- 01703	12 03 32.52, +39 53 37.5	NSVS 4983646, NSVS 5019000, 1SWASP J120332.52+395337.7

Таблица 2

	Type	max	min	System	Period	Epoch (JD)	type
1	EA	12.07	12.22	R	1.5697	2451502.78	min
2	LB	9.0	9.3	R	/ - /	/ - /	
3	RRAB	14.5	15.1	R	0.59335	2451500.860	max
4	LB	11.45	11.8	R	/ - /	/ - /	
5	EW	14.58	15.08	WASP	0.391768	2453800.799	min

Примечания:

1.  $D = 0.09$  P. MinII = 12.15 (R).

2. IRAS 03062+7639. J-K = 1.499 (2MASS).

3.  $M-m = 0.19$  P. J-K = 0.497 (2MASS).

4. IRAS 03328+7717. J-K = 1.414 (2MASS). В данных NSVS измерен суммарный блеск GSC 4513-02333 = var и более слабой соседней звезды GSC 4513-02340. Амплитуда, вероятно, несколько занижена.

5. Дополнительно использованы данные обзора Wide Angle Search for Planets (SuperWASP, <http://www.wasp.le.ac.uk/public/>, [1]), полоса пропускания 400 – 700 нм. MinII = 15.05 (1SWASP). 14.55 – 15.0 (R), MinII = 14.95 (R).

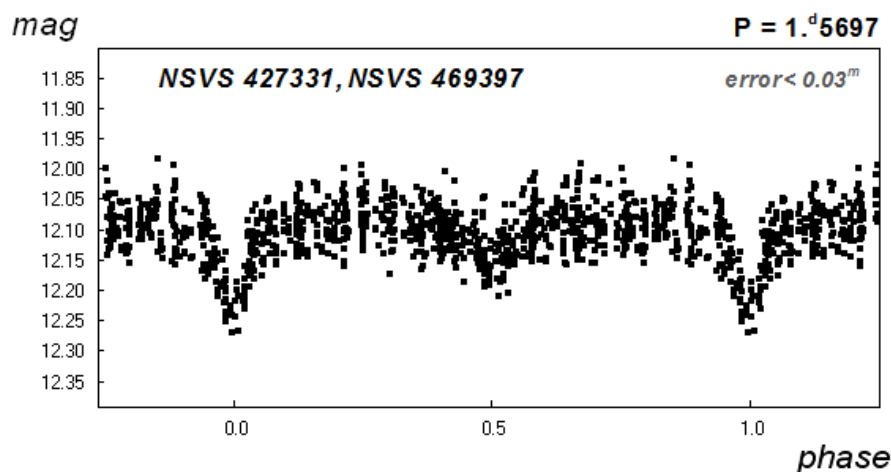


Рисунок 1 – Фазовая кривая блеска TYC 4512 00183 1

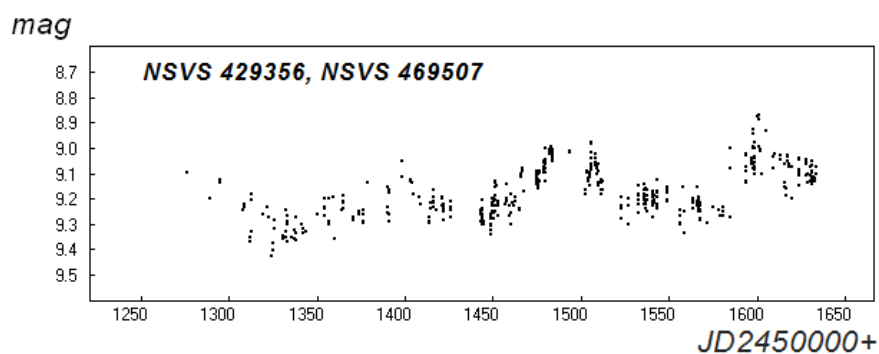


Рисунок 2 – Фазовая кривая блеска GSC 4508-01597

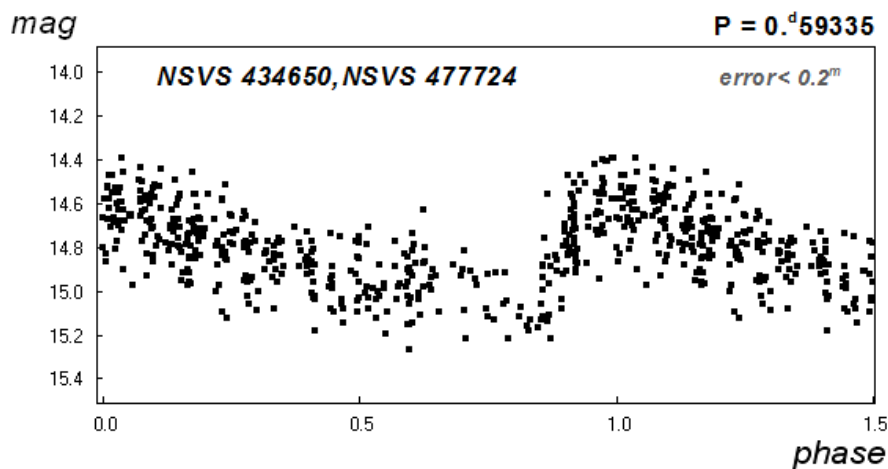


Рисунок 3 – Фазовая кривая блеска GSC 4513-01953

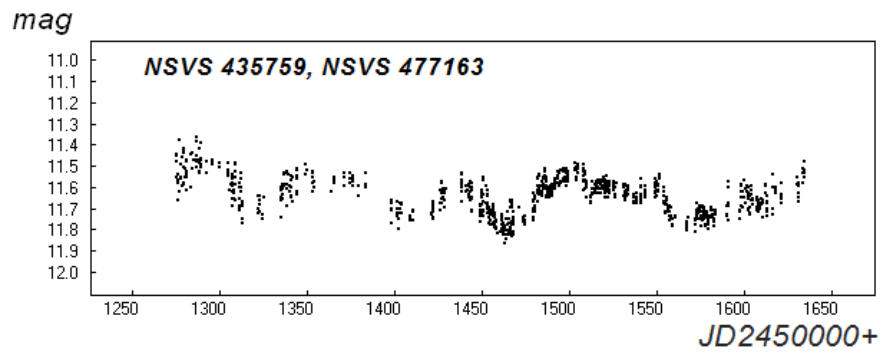


Рисунок 4 – Фазовая кривая блеска GSC 4513-02333

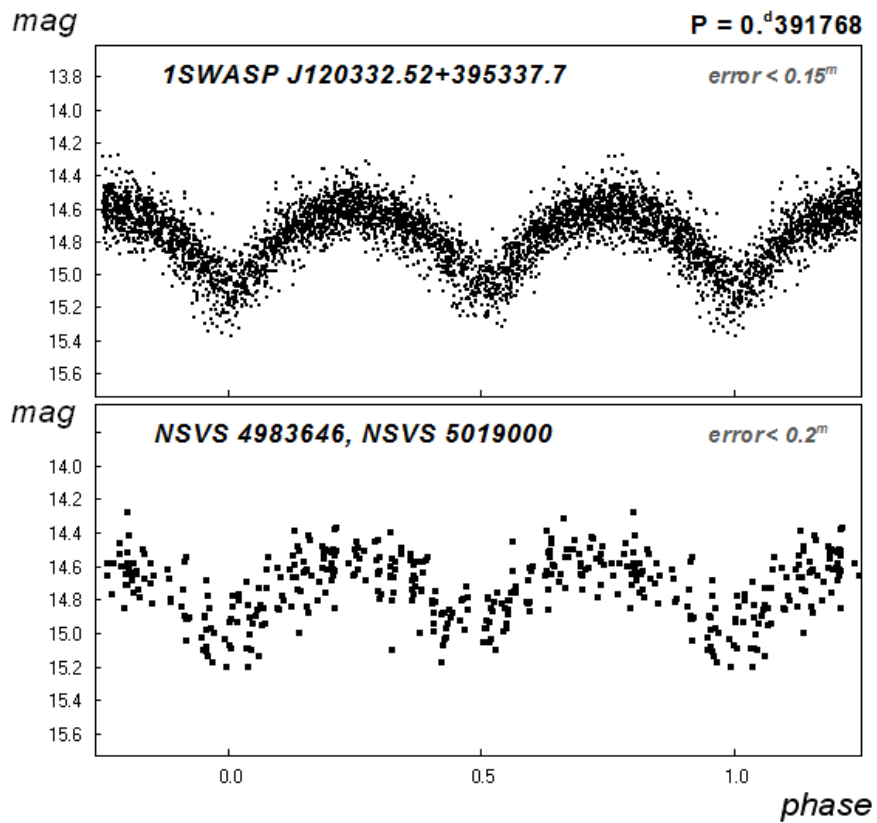


Рисунок 5 – Фазовая кривая блеска GSC 3017-01703



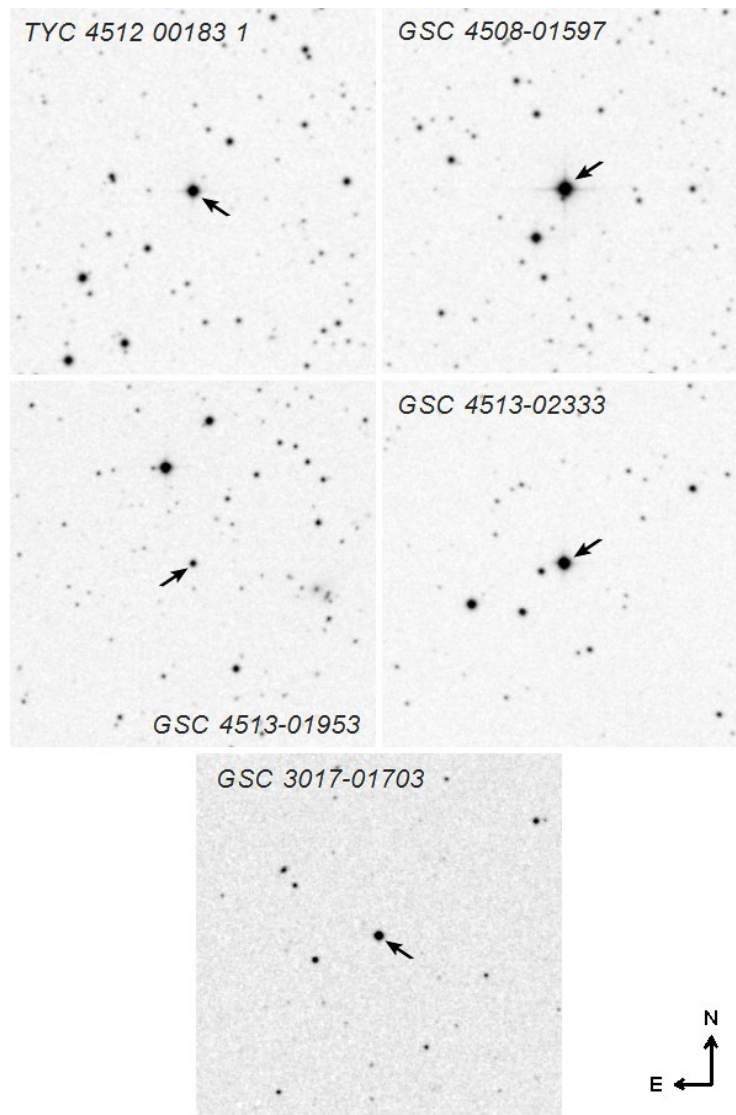


Рисунок 6 – Карты окрестностей переменных

*Авторы благодарят В.П. Горанского за предоставление программы анализа временных рядов.*

*Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 13-02-00664) и в рамках проекта «Развитие методов и технологий исследований звезд раннего спектрального класса с инфракрасными избытками» республиканской бюджетной программы РК 002 «Прикладные научные исследования в области космической деятельности».*

## ЛИТЕРАТУРА

1 Butters, O.W., West, R.G., Anderson, D.R., et al. The first WASP public data release, 2010, *Astron. and Astrophys.*, 520, L10.

2 Хруслов А.В. Поиск переменных звезд через Интернет // Сборник трудов и докладов секции «Научные задачи для малых инструментов». – НЦ "Кадар", АстроФест-2006.

3 Wozniak P.R., Vestrand W.T., Akerlof C.W., et al. Northern Sky Variability Survey: public data release, 2004, *Astron. J.*, 127, 2436.

## REFERENCES

1 Butters O.W., West R.G., Anderson D.R., et al. The first WASP public data release, 2010, *Astron. and Astrophys.*, 520, L10.

2 Khruslov A.V. Poisk ptemennyh zvezd cherez Internet // Sbornik trudov I dokladov sectsii “Nauchnye zadachi dlya malyh instrumentov”, NTs “Kadar”, Astrofest-2006.

3 Wozniak P.R., Vestrand W.T., Akerlof C.W., et al. Northern Sky Variability Survey: public data release, 2004, *Astron. J.*, 127, 2436.

## Резюме

*А. В. Хруслов<sup>1</sup>, А. В. Кусакин<sup>2</sup>*

(<sup>1</sup>РГА Астрономия институты, Мәскеу, Ресей,

<sup>2</sup>«Фесенков атындағы Астрофизика институты» ЕЖШС, Алматы, Қазақстан Республикасы)

## NORTHERN SKY VARIABILITY SURVEY МӘЛІМЕТТЕРІНЕН ТАБЫЛҒАН

### ЖАҢА АЙНЫМАЛЫ ЖҰЛДЫЗДАР

Аспанның 1 градустық екі аймағында Northern Sky Variability Survey фотометрлік шолу мәліметтерінің талдауларының нәтижелері берілген. EA, EW, RRAB және LB түрдегі 5 жаңа айнымалы жұлдыздар табылды. Табылған айнымалы жұлдыздардың жарқырауларының өзгеру элементтері анықталды.

**Тірек сөздер:** айнымалы жұлдыздар, фотометрлік шолу.

## Summary

*A. V. Khruslov<sup>1</sup>, A. V. Kusakin<sup>2</sup>*

(<sup>1</sup>Institute of Astronomy RAS, Moscow, Russia,

<sup>2</sup>DTOO «Fesenkov Astrophysical Institute», Almaty, Republic of Kazakhstan)

### NEW VARIABLE STARS FOUND

### IN THESE NORTHERN SKY VARIABILITY SURVEY

The results of the analysis of photometric survey Northern Sky Variability Survey in two regions of the sky with radius of  $1^\circ$ . There are 5 new variable stars of types EA, EW, RRAB and LB. The elements of light variation found variables.

**Keywords:** variable stars, photometric survey.

*Поступила 2.09.2013г.*