

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 5, Number 303 (2015), 55 – 59

**NEW RED VARIABLE STARS FOUND
IN THE NORTHERN SKY VARIABILITY SURVEY**

A. Kusakin¹, A. Khruslov², R. Kokumbaeva¹, I. Reva¹

¹V. Fessenkov Astrophysical Institute, Almaty, Kazakhstan,

²Institute of Astronomy of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Keywords: variable stars, photometric survey.

Abstract. Results of the analysis of NorthernSkyVariabilitySurvey given the photometric review are presented. 12 new red semiregular and wrong variable stars are found (LB and SR types). For periodic variables gloss change elements are defined.

УДК 523.62

**НОВЫЕ КРАСНЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ ЗВЕЗДЫ, НАЙДЕННЫЕ
В ДАННЫХ NORTHERN SKY VARIABILITY SURVEY**

А. В. Кусакин¹, А.В. Хруслов², Р.И. Кокумбаева¹, И.В. Рева¹

¹ДТОО “Астрофизический институт им. В. Г. Фесенкова” АО НЦКИТ, Алматы, Казахстан,

²Институт Астрономии РАН (ИНСАН), Москва, Россия

Ключевые слова: переменные звезды, фотометрический обзор.

Аннотация. Представлены результаты анализа данных фотометрического обзора NorthernSkyVariability Survey. Найдено 12 новых красных полуправильных и неправильных переменных звезд (типы LB и SR). Для периодических переменных определены элементы изменения блеска.

Введение. Нами был проведен поиск переменных звезд в данных фотометрического обзора NorthernSkyVariabilitySurvey, *Wozniak et al. (2004)*, доступных на странице <http://skydot.lanl.gov/nsvs/nsvs.php>. Наблюдения данного обзора выполнены без фильтра, в широкой фотометрической полосе от 450 до 1000 нм, которую приближенно можно охарактеризовать как близкую к полосе R. Методика поиска переменных звезд в данных NSVS рассматривается нами в статье *Хруслов (2006)*. В ее основе лежит анализ параметров MagnitudeScatter и MedianError, приводимых в данных NSVS для каждого ряда наблюдений.

Поиск проводился главным образом в областях, в которых нами осуществляется программа поиска новых переменных звезд с использованием телескопа Zeiss-1000 Тянь-Шаньской астрономической обсерватории Астрофизического института им. В. Г. Фесенкова (в областях Млечного Пути умеренной плотности), см. *Кусакин и др. (2014)*. Его целью было выявление новых переменных, астрофизически интересных переменных объектов (цефеид, затменных переменных и др.), для которых в дальнейшем было бы необходимо выполнить BVR фотометрию. Побочным результатом этого поиска стало выявление ряда красных переменных небольшой амплитуды, представленных в данной статье.

Дополнительно использованы данные обзора WideAngleSearchforPlanets (SuperWASP, <http://www.wasp.le.ac.uk/public/>, *Butters et al. 2010*), полоса пропускания 400 – 700 нм. Для половины

из найденных нами переменных использование этих данных позволило подтвердить переменность и уточнить их классификацию.

Результаты. Найдено 12 новых красных полуправильных и неправильных переменных звезд. Большинство из них отнесено к неправильным (тип LB), но вероятно часть из них впоследствии может оказаться полуправильными, так как доступный для анализа временной интервал (меньше года в данных NSVS и 1SWASP) слишком короток для однозначной классификации этих переменных.

Для поиска периода полуправильных переменных мы использовали метод Диминга, реализованный в программе WinEfk В.П. Горанского. Идентификация переменных с объектами каталогов USNO-B1.0 или GSC, координаты (J2000.0), номер в каталоге IRAS, показатель цвета J-K согласно каталогу 2MASS приведены в таблице 1. Тип, пределы изменения блеска в фотометрических системах NSVS (R) и SuperWASP, а также ссылка на данные приведены в таблице 2. Тип переменной звезды дан в соответствии с системой классификации Общего Каталога Переменных Звезд (*Samus et al. 2007–2012*). Элементы изменения блеска периодических переменных (период и момент максимума) приведены в таблице 3. В примечаниях содержится дополнительная информация по переменным.

Таблица 1

№	Координаты (J2000.0)	Обозначение переменной	IRAS	J-K
1	16 ^h 48 ^m 14 ^s .17 +43° 30' 25".0	GSC 3082-00471	/ - /	0.99
2	21 01 17.34 +50 06 20.0	USNO-B1.0 1401-0393840	IRAS 20596+4954	2.24
3	21 02 57.38 +54 19 58.1	USNO-B1.0 1443-0347805	IRAS Z21014+5408	1.62
4	21 03 34.30 +54 24 44.6	USNO-B1.0 1444-0346231	IRAS 21021+5412	1.65
5	21 09 41.33 +53 50 58.5	USNO-B1.0 1438-0351459	IRAS Z21081+5338	1.80
6	21 14 14.21 +53 30 58.1	GSC 3953-00042	IRAS 21126+5318	/ - /
7	21 21 37.11 +49 47 56.9	USNO-B1.0 1397-0392117	IRAS 21199+4935	1.89
8	21 25 30.46 +53 19 06.4	USNO-B1.0 1433-0384984	IRAS 21238+5306	1.99
9	21 27 22.23 +54 51 04.0	GSC 3970-01478	IRAS 21257+5438	1.59
10	21 40 27.28 +53 10 32.9	GSC 3967-00299	IRAS Z21387+5257	1.60
11	21 40 46.46 +50 16 48.9	GSC 3599-01963	IRAS 21389+5003	1.17
12	21 51 30.33 +54 44 27.0	USNO-B1.0 1447-0377194	IRAS 21497+5430	1.84

Таблица 2

№	Тип	NSVS mag. (R)	1SWASP mag.	Data
1	LB	10.9 - 11.2	11.35 - 11.45	NSVS 5252813, 1SWASP J164814.16+433025.1
2	SR	13.0 - 13.5	/ - /	NSVS 5814855, NSVS 5840880
3	LB	11.8 - 12.2	13.3 - 13.8	NSVS 3264674, 1SWASP J210257.44+541958.2
4	LB	12.0 - 12.2	13.8 - 14.4	NSVS 3265157, 1SWASP J210334.30+542444.4
5	SR	12.4 - 12.7	/ - /	NSVS 3270363
6	LB	10.25 - 10.45	12.8 - 13.2	NSVS 3274401, 1SWASP J211414.22+533058.1
7	LB	12.4 - 12.7	/ - /	NSVS 5857904
8	LB	13.5 - 14.2	/ - /	NSVS 3284480, NSVS 5861895
9	LB	10.8 - 11.0	12.4 - 13.0	NSVS 3284783, 1SWASP J212722.18+545104.3
10	LB	11.3 - 11.55	12.8 - 13.15	NSVS 3406326, 1SWASP J214027.27+531032.8
11	LB	9.65 - 10.1	11.45 - 11.65	NSVS 5977670, SWASP J214046.39+501648.5
12	SR:	11.4 - 12.7	/ - /	NSVS 3416446

Карты окрестностей переменных приведены на рисунке 1 (использован обзор DSS, http://archive.stsci.edu/cgi-bin/dss_form, фотометрические полосы R или IR, поле каждой площадки 7×7 угловых минут). Кривые блеска неправильных переменных приведены на рисунке 2. Фазовые кривые блеска периодических полуправильных переменных приведены на рисунке 3.

Для определения координат переменных звезд использовался каталог 2MASS (*Skrutskie et al. 2006*).

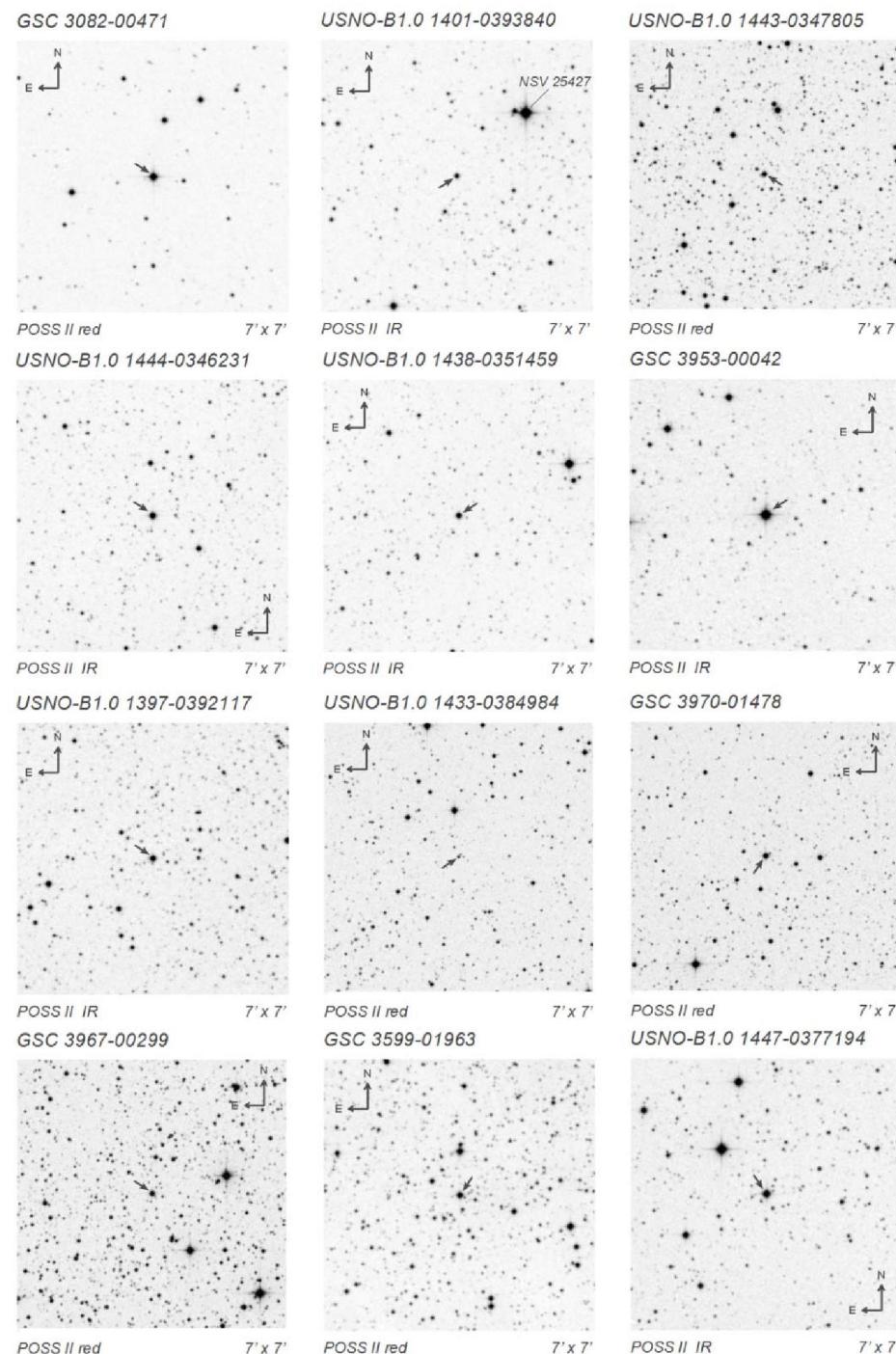


Рисунок 1 – Карты окрестностей переменных звезд
Таблица 3 – Элементы изменения блеска полуправильных переменных

№	Период, сут.	Эпоха, JD (max)
2	120	2451460
5	52.5	2451482

Примечания:

1. Не исключена принадлежность звезды к полуправильным переменным (тип SRD).
6. J-H = 1.14 (2MASS).
10. Не исключена принадлежность звезды к полуправильным переменным (тип SR).
12. Не исключена принадлежность переменной к звездам типа Мирры Кита. Из данных NSVS удалены все точки, отмеченные так называемыми “flags” номер 50, всегда имеющие значительную ошибку.

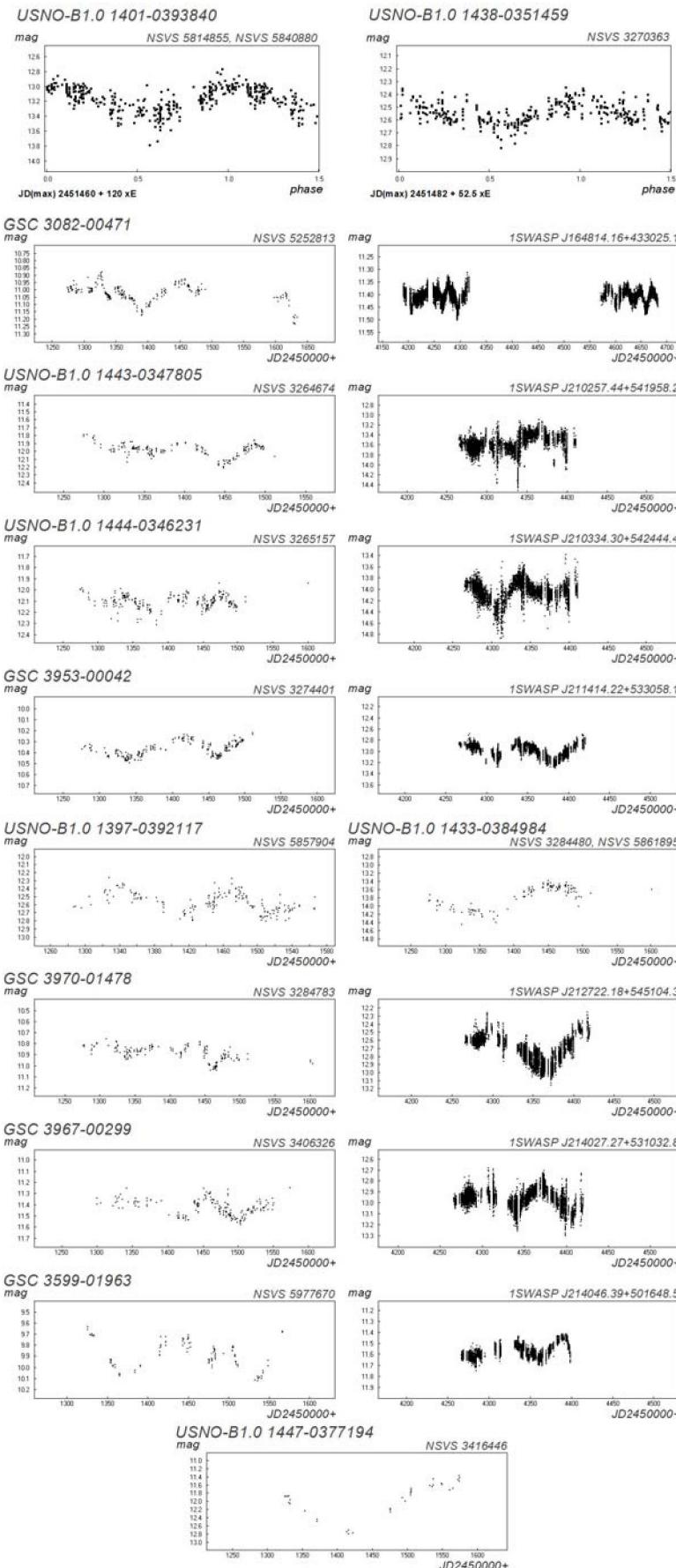


Рисунок 2 –
Фазовые кривые блеска
полуправильных переменных
звезд в полосе R (NSVS)

Рисунок 3 –
Кривые блеска
неправильных
переменных звезд

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

Работа выполнена в рамках гранта МОН РК «Исследование физических процессов в областях звездообразования и околоводородных зонах активных галактик» и при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 13-02-00664) и программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Переходные и взрывные процессы в астрофизике».

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Кусакин А. В., Хруслов А. В., Кокумбаева Р. И. Поиск и исследование новых переменных на телескопе ZEISS-1000 Тянь-Шаньской астрономической обсерватории, 2014, Известия Национальной академии наук Республики Казахстан, серия физико-математическая, 4 (296), с. 51-59.
- [2] Хруслов А.В. Поиск переменных звезд через Интернет: Сборник трудов и докладов секции «Научные задачи для малых инструментов». – НЦ «Кадар», АстроFest 2006.
- [3] Butters, O.W., West, R.G., Anderson, D.R., et al. The first WASP public data release, 2010, Astron. and Astrophys., 520, L10.
- [4] Samus, N.N., Durlevich, O.V., Kazarovets, E.V., et al., 2007–2012, General Catalogue of Variable Stars, Centre de DonneesAstronomiques de Strasbourg, B/gcvs
- [5] Skrutskie, M. F., Cutri, R. M., Stiening, R., et al., 2006, Astron. J., 131, 1163
- [6] 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] Kusakin A. V., Khruslov A.V., Kokumbaeva R. I. Poisk i issledovanie novyh peremennyh na teleskope ZEISS-1000 Tjan'-Shan'skoj astronomicheskoy observatorii, 2014, Izvestija Nacional'noj akademii nauk Respubliki Kazahstan, serija fiziko-matematicheskaja, 4 (296), s. 51-59.
- [2] Khruslov A.V. Poisk peremennyh zvezd cherez Internet: Sbornic trudov i dokladov sekciy «Nauchnie zadachi dlja malih instrumentov». – NC «Kadar», AstroFest 2006.
- [3] Butters, O.W., West, R.G., Anderson, D.R., et al. The first WASP public data release, 2010, Astron. and Astrophys., 520, L10.
- [4] Samus, N.N., Durlevich, O.V., Kazarovets, E.V., et al., 2007–2012, General Catalogue of Variable Stars, Centre de DonneesAstronomiques de Strasbourg, B/gcvs
- [5] Skrutskie, M. F., Cutri, R. M., Stiening, R., et al., 2006, Astron. J., 131, 1163
- [6] Wozniak P.R., Vestrand W.T., Akerlof C.W., et al. Northern Sky Variability Survey: public data release, 2004, Astron. J., 127, 2436.

NORTHERN SKY VARIABILITY SURVEY МӘЛІМЕТТЕРІНЕН ТАБЫЛҒАН ЖАҢА ҚЫЗЫЛ АЙНЫМАЛЫ ЖҰЛДЫЗДАР

А. В. Кусакин¹, А. В. Хруслов², Р. И. Кокумбаева¹, И. В. Рева¹

¹«ҮФ3ТО» АҚ «В.Г. Фесенков атындағы Астрофизикалық институты» ЕЖШС, Алматы, Қазақстан,

²Институт Астрономии РАН (ИНАСАН), Москва, Ресей

Түйін сөздер: айнымалы жұлдыздар, фотометрлік шолу.

Аннотация. NorthernSkyVariabilitySurvey фотометрлік шолу мәліметтерінің талдамалық нәтижелері ұсынылды. Жаңа қызыл жартылай дұрыс және бұрыс 12 айнымалы жұлдыздар (LB и SR типі) табылды. Жарқыраудың өзгеру элементіне мезгілді ауыспалы периодты өзгеруі анықталды.

Поступила 15.15.2015 г.