

## АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ЦИРКУЛЯР

Издаётся Международной общественной организацией “Астрономическое общество”  
и Государственным астрономическим институтом имени П.К. Штернберга МГУ

№ 1653, 17 февраля 2023

## Ранняя фотометрия сверхновых MASTER ОТ J114925.48-050713.8, MASTER ОТ J230024.63+013736.8, MASTER ОТ J230024.63+013736.8

А. Часовников<sup>1,2</sup>, В. Тополев<sup>1,2</sup>, К. Жирков<sup>1,2</sup>, Н. Буднев<sup>3</sup>, Д. Власенко<sup>1,2</sup>,  
В. Липунов<sup>1,2</sup>, О. Гресь<sup>3,2</sup>, П. Балануца<sup>1,2</sup>, О. Ершова<sup>3,2</sup>

<sup>1</sup>Физический факультет МГУ, Ленинские горы, д.1, Москва, 119992

<sup>2</sup>ГАИШ МГУ, Москва, Университетский проспект, 13 119992

<sup>3</sup>Иркутский государственный университет, Бульвар Гагарина, 13, Иркутск

Поступила в редакцию 10 февраля, с исправлениями 17 февраля 2023 г.

**Резюме.** Приводятся результаты фотометрии оптических переменных объектов, открытых на телескопах-роботах Глобальной сети МАСТЕР: Сверхновые MASTER ОТ J114925.48-050713.8 в галактике IC2963, MASTER ОТ J233743.22-473039.3 в галактике ESO240-010, MASTER ОТ J230024.63+013736.8 в галактике UGC12295

## 1 Введение

Задача обнаружения Сверхновых звезд на ранней стадии является одной из наиболее актуальных для исследования этих объектов. Телескопы Глобальной сети МАСТЕР [1-4] проводят регулярный обзор северного и южного неба при отсутствии целеуказаний о регистрации гамма-всплесков, гравитационно-волновых всплесков, быстрых радиовспышек и других источников высоких энергий.

## 2 Наблюдения

Каждая обсерватория сети МАСТЕР (МАСТЕР-Амур, -Тунка, -Урал, -Кисловодск, -Таврида, -SAAO, -IAC, -OAFa, -OAGH) оснащена идентичным приемным оборудованием [1-4], что позволяет получать изображения и оперативно исследовать объекты в одной фотометрической системе. Основными критериями любого обзора неба являются его полнота и скорость, телескопы должны быть в состоянии покрыть небо как можно более близкими площадками для съемки, удовлетворяющими критериям качества обзора ( $m_{lim}$ ). В результате проводимых инспекционных, алертных и регулярных обзоров программным обеспечением обнаружены новые и переменных источники МАСТЕР в режиме реального времени обнаружены свыше 3500 оптических транзиентов различной природы. За ночь должны быть получены не менее двух изображений каждой площадки (объекта) со сдвигом  $1'$  для исключения артефактов. Каждый объект проверяется в центре сбора данных по малым планетам MPC NASA, в базах данных VIZIER и поисковых проектов других групп (напр., ATLAS). Фотометрия объектов получена в белом свете, съемка в котором наиболее эффективна для поисковых задач.

## 2.1 Сверхновая MASTER OT J114925.48-050713.8 в галактике IC2963

Объект открыт на телескопе-роботе MASTER-SAAO 2015-06-29 18:32:41UT с яркостью  $14.8^m$  в момент обнаружения. Сверхновая видна на 5 изображениях за ночь (2015-06-29 18:32:41 с  $m_{OT} = 14.84 \pm 0.02^m$ ; 2015-06-29 18:51:44  $m_{OT} = 14.77 \pm 0.02^m$ , 2015-06-29 19:14:27 с  $m_{OT} = 14.65 \pm 0.03^m$ ; 2015-06-29 19:15:56 с  $m_{OT} = 14.70 \pm 0.02^m$ ; 2015-06-29 19:17:24 с  $m_{OT} = 14.86 \pm 0.03^m$ ) и расположена в  $13.7''$  к востоку и  $7.6''$  к югу от центра галактики IC2963. В базе данных МАСТЕР-Тунка, -Кисловодск и -Амур содержится 150 (опорных изображений без объекта), например 2015-04-19.82909 UT с пределом  $18.2^m$ .

## 2.2 Сверхновая типа Ib MASTER OT J230024.63+013736.8 в галактике UGC12295

Сверхновая яркостью  $15.87 \pm 0.04^m$  открыта во время обзора неба на телескопе-роботе МАСТЕР-Кисловодск (ATel 7886) 2015-08-06.90198 UT в  $13.8''$  к востоку и в  $1.4''$  к северу от дисковой галактики UGC12295 ( $z=0.016128$ ). Объект присутствовал на всех трех изображениях за ночь, опорный снимок использовался с пределом  $20.8^m$  в 2010 г. (2010-11-06.74942 UT). Спектр был получен 9 августа на телескопе Faulkes North (инструмент FLOYDS), что позволило определить тип объекта как пекулярную Сверхновую типа Ib.

## 2.3 Сверхновая MASTER OT J210318.46-140351.7 типа II-P

Объект яркостью  $16.16 \pm 0.06^m$  обнаружен программным обеспечением МАСТЕР в ходе проведения собственного обзора неба на телескопе МАСТЕР-Кисловодск 6 ноября 2011 г. (2014-11-06.65560 UT), опорное изображение использовано за сентябрь (2014-09-23.73466 UT) с пределом  $19.8 \pm 0.50^m$ . Объект расположен в  $1''$  к западу и в  $4''$  к югу от центра галактики PGC 929504. Спектр получен на 2.4-м телескопе обсерватории Yunnan (LiJiang Gaomeigu Station) 9 ноября 2014г., по нему определено расстояние до галактики  $z=0.025$ , тип SN II-P и возраст Сверхновой порядка 4 дней после максимума (ATel 6677).

## 2.4 MASTER OT J233743.22-473039.3 — Сверхновая типа Ia в $12.1''$ к западу и $16.3''$ к югу от галактики ESO240-010

Сверхновая открыта во время инспекционного обзора области ошибок Fermi GRB150816.83 на телескопе MASTER-SAAO, который навелся по алерту за 24 секунды (GCN №18151), первый снимок объекта получен в 2015-08-17.18201 UT. Яркость в момент обнаружения составляла  $16.3^m$  (предел  $18.7^m$ ), объект виден на обоих инспекционных изображениях, следующее изображение объекта получено через 14 часов (2015-08-17 18:03:39UT  $m_{OT} = 15.8^m$ ). Опорное изображение получено 2015-08-07.98051 UT с пределом  $20.5^m$ . Спектр получен на телескопе Ликской обсерватории (ATel 7825) спустя 5-7 дней после максимума блеска, классификация — SN Ia.

База данных МАСТЕР-Тунка, использовавшаяся в работе, поддерживана в рамках работы комплекса УНУ “Астрофизический комплекс МГУ-ИГУ” (соглашение EB-075-15-2021-675). Работа Часовникова А.Р. поддерживана грантом БАЗИС – стипендия физического факультета №22-2-1-55-1.

## Литература

1. Lipunov, V., Kornilov, V., Gorbovskoy, E., et al. *Advances in Astronomy*, **2010**, 349171 (2010).
2. Lipunov V., Kornilov V., Zhirkov K. et al. *MNRAS*, **516**, 4980 (2022)
3. Lipunov V., Kornilov V., Zhirkov K. et al. 2022, *Universe*, **8**, 271 (2022).
4. Kornilov et al. *ExA*, **33**, 173 (2012)
5. Rudy R.J. et al., *The Astronomer's Telegram*, **7825**, 1 (2015).
6. Jujia Zhang, Xiaofeng Wang. *The Astronomer's Telegram*, **6677**, 1 (2014).
7. Kornilov et al. *ExA*, **33**, 173 (2012)

Early photometry of MASTER OT J114925.48-050713.8, MASTER OT J230024.63+013736.8,  
MASTER OT J230024.63+013736.8 Supernovae

A.R. Chasovnikov<sup>1,2</sup>, V.V. Topolev<sup>1,2</sup>, K.K. Zhirkov<sup>1,2</sup>, N.M. Budnev<sup>3</sup>,  
D.M. Vlasenko<sup>1,2</sup>, V.M. Lipunov<sup>1,2</sup>, O.A. Gress<sup>3,2</sup>, P.V. Balanutsa<sup>1,2</sup>, O.A. Ershova<sup>3,2</sup>

<sup>1</sup> *Physics Department of Lomonosov Moscow State University, Leninskie gory, d.1., Moscow, Russia 119992*

<sup>2</sup> *Sternberg Astronomical Institute of Lomonosov Moscow State University, Universitetsky prospekt, 13 119992*

<sup>3</sup> *Irkutsk State University, Blvd. Gagarin, 20, Irkutsk, Russia*

*E-mail: topolev@sai.msu.ru*

Received February 10, 2023

**Abstract.** We present the early photometry of optical transients, discovered by MASTER Global Robotic Net. They are MASTER OT J114925.48-050713.8 in IC2963, MASTER OT J233743.22-473039.3 in ESO240-010, MASTER OT J230024.63+013736.8 in UGC12295.