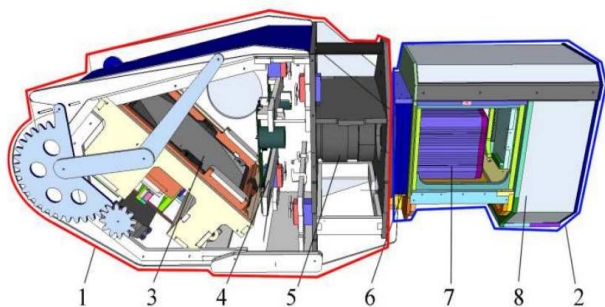


Многоканальный мониторинговый телескоп ММТ Казанского (Приволжского) Федерального Университета (КФУ) предназначен для широкоугольного наблюдения небесной сферы с целью обнаружения, классификации и изучения переменных в пространстве и во времени источников оптического излучения. Инструмент создан компанией ООО «Параллакс». В рамках сотрудничества Института физики КФУ со Специальной астрофизической обсерваторией (САО) РАН ведутся совместные научные исследования, взаимодействие в сфере прикладных задач осуществляется с НПК СПП СОН «Архыз». Многоканальный мониторинговый телескоп ММТ расположен на Верхней Научной Площадке (ВНП) САО РАН на Северном Кавказе.

Система ММТ состоит из девяти каналов на базе объективов Canon, каждый из которых в качестве фотоприемного устройства оснащен CMOS-камерой, плоским целостатным зеркалом и набором цветowych и поляризационных фильтров. Поле зрения одного оптического канала 100 кв. градусов ($\sim 11^\circ \times \sim 9.5^\circ$), общее поле зрения системы ММТ – 900 кв. градусов. Разрешение системы по времени – 0.1 с (10 кадров в секунду), при этом предел обнаружения составляет $11^m \dots 12^m$ в зависимости от спектрального диапазона для неподвижных объектов и $9.5^m \dots 10.5^m$ – для быстро движущихся.



Конструктивно каждый канал состоит из следующих основных компонентов:



1. модуль целостата;
2. фотоприемный модуль;
3. целостатное зеркало с двухосевым приводом;
4. набор светофильтров с устройством их автоматической смены;
5. объектив Canon;
6. оптический корректор;
7. CMOS-камера Neo sCMOS Andor;
8. блок кондиционирования.



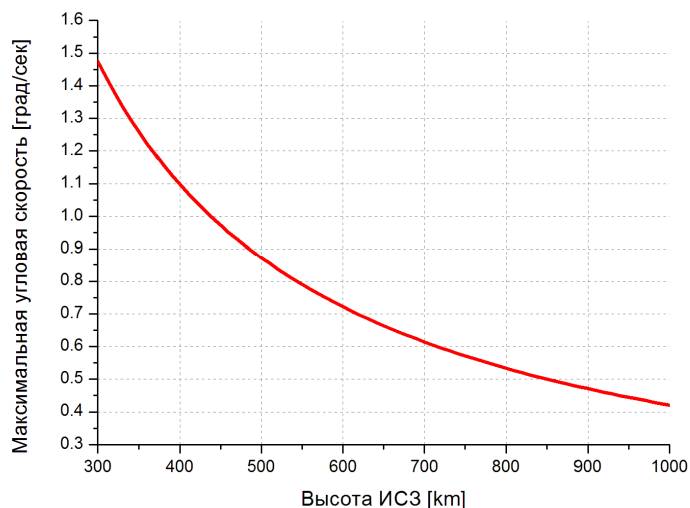
Оптические каналы установлены на пяти опорно-поворотных устройствах (монтажках), по два канала на одну монтажку. Ориентация объективов для наблюдений выбранных на небесной сфере областей производится позиционированием монтажек и поворотом $\pm 10^\circ$ ($\pm 20^\circ$ на небе) целостатных зеркал.

Основные технические характеристики системы:

Размер апертуры объектива	71 мм
Тип фотоприемного устройства	CMOS
Размер чипа фотоприемного устройства	2560 × 2160 пиксель
Размер пикселя	6.5 × 6.5 мкм
Масштаб	16''/пиксель
Поле зрения канала	~ 11° × ~ 9.5°
Количество каналов	9
Поле зрения системы	900 кв. градусов
Разрешение по времени	0.1 с (10 кадров в секунду)
Тип монтажки	экваториальная
Скорость перенаведения	2°/с
Предел пропускания по звездам	11-12^m
Предел пропускания по движущимся объектам	10.5^m

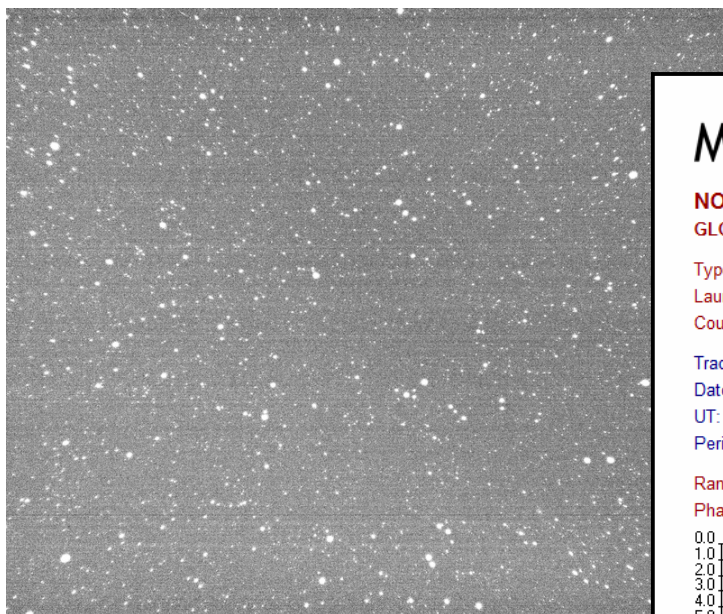
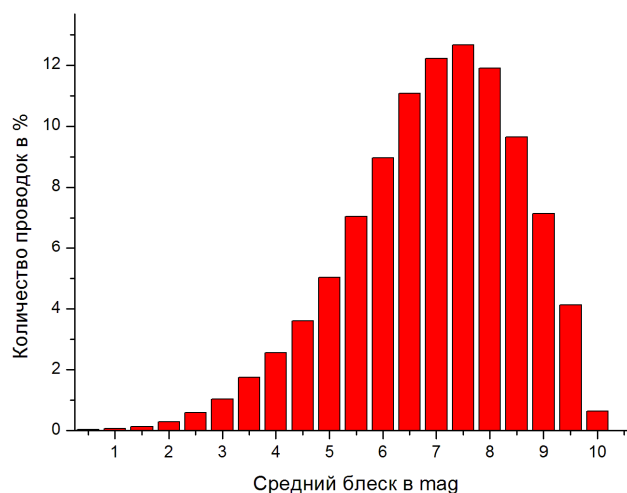
Многоканальный мониторинговый телескоп является роботизированной системой, при этом предусмотрено ручное управление в удаленном режиме. При максимальной площади мониторинга в 900 кв. градусов, она может автоматически сокращаться вплоть до 100 кв. градусов при перекрытии полей зрения нескольких (или всех) каналов.

В процессе эксплуатации системы ММТ в 98% от общего количества полученных проводок угловая скорость космического объекта (КО) относительно наблюдателя не превышает $0.7^\circ/\text{с}$ (что соответствует минимальному расстоянию до КО порядка 600 километров). Для 85% полученных проводок длительность не превышает 2.5 минут. Объекты на средневысоких, высокоэллиптических и геосинхронных орбитах могут измеряться в течение десятков минут.



геосинхронных орбитах могут измеряться в течение десятков минут.

Среднестатистический КО, измеренный системой ММТ, имеет средний блеск 7.5^m , и проходит через поле зрения в течение 60 секунд при угловой скорости $0.3^\circ/\text{с}$.



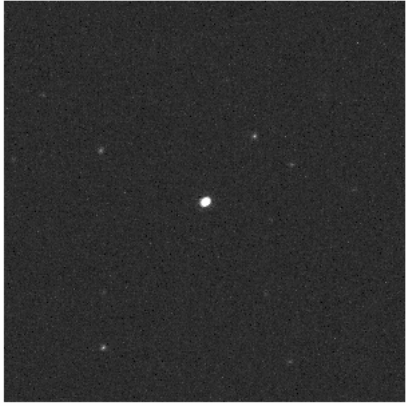
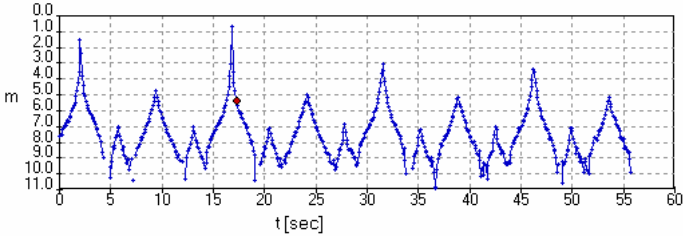
ММТ

NORAD # 25649
GLOBALSTAR M022

Type: Inactive
Launch: 1999-03-15
Country: GLOB

Track
Date: 26.06.2016
UT: 20:11:57.3
Period = 14.76 sec

Range = 2033.6 km
Phase angle = 85.4°

По результатам наблюдений системы ММТ формируется и оперативно пополняется база данных фотометрии КО на околоземных орбитах (БД ММТ). Для каждого КО по всем полученным измерениям (исключая полутеневые засечки) вычисляется средний приведенный (к дальности 1000 километров и фазовому углу 90°) блеск. При режиме работы с фотометрическими фильтрами VBR вычисляется приведенный блеск в конкретном фильтре. Для КО, имеющих явную периодичность блеска, определяется величина фотометрического периода.

Помимо измеренного и приведенного блеска объектов, в БД ММТ заносятся данные о дальности и фазовом угле во время наблюдений, а также кривые изменения блеска.

По состоянию на 1 января 2017 года, в БД ММТ содержится фотометрическая информация о 4988 КО на околоземных орбитах, измеренных в 104155 проводках. Информация по 2392 иностранным КО (46592 проводки) находится в открытой публичной части БД ММТ. Данные доступны на интернет-сайте <http://astroguard.ru/satellites>. Через веб-интерфейс БД ММТ доступны как усредненные данные по каждому занесенному в базу КО, так и сведения по каждой идентифицированной проводке.

Satellites identified in MMT data

ID:	Catalogue ID number	Name:	Satellite name	Comments:	Comments
<input checked="" type="checkbox"/> Non-variable	<input checked="" type="checkbox"/> Aperiodic	<input checked="" type="checkbox"/> Periodic	Min Period, s	Max Period, s	<input type="button" value="Search"/>
<input checked="" type="checkbox"/> U/SAT	<input checked="" type="checkbox"/> ACT	<input checked="" type="checkbox"/> INACT	<input checked="" type="checkbox"/> R/B	<input checked="" type="checkbox"/> DEB	<input checked="" type="checkbox"/> M/DEB
<input checked="" type="checkbox"/> F/DEB	<input checked="" type="checkbox"/> UNIDENT	Orbital parameters ▼			

Enter either satellite ID or name. If exact name will not be found, substring search will be used to show candidates. Use checkboxes to select various variability classes or object types. Specify the period to refine search of satellites with periodic light curves. Read the short description also. Please note that all the satellites with CIS country code (i.e. Russian etc) are hidden from the list if you have any questions or wish to use the data in your research, please contact Elena Katkova, who is the primary person behind the database, using e-mail address mmt.satellite@yandex.ru

Satellites	5000
Tracks	105871
Oldest	2014-06-04
Latest	2017-01-20

[Download list of satellites](#)

All satellites ordered by latest track - 2401 object(s)

Sort by latest track, latest new detection, number of tracks (descending), variability period (descending), mean brightness (descending), RCS (descending)

ID	Int	Name	Type	Launched	Latest Track	Ntracks	Std.Mag	Variability	RCS
2255	1966-056B	THOR AGENA D R/B	R/B	1966-06-24 / US	2017-01-20	101	5.2 ± 1.0	Aperiodic	6.85 L S D P P S T
40731	2015-033B	ATLAS 5 CENTAUR R/B	R/B	2015-07-15 / US	2017-01-20	26	3.4 ± 0.4	Period: 45.19 s	L S D P P S P T
20776	1990-079A	SKYNET 4C	U/SAT	1990-08-30 / UK	2017-01-20	1	2.2 ± 0.2		11.11 L S D P P S T
40881	2015-041B	GSLV R/B	R/B	2015-08-27 / IND	2017-01-20	18	4.2 ± 0.5	Period: 100.06 s	2.02 L S D P P S P T
25678	1999-019C	GLOBALSTAR M044	INACT	1999-04-15 / GLO					
24954	1997-052B	FAISAT 2V	U/SAT	1997-09-23 / US					
2828	1967-053C	GGSE 4	INACT	1967-05-31 / US					
23464	1995-002B	ASTRID	U/SAT	1995-01-24 / SWI					
4247	1969-082F	OPS 7613 (P/L 5)	INACT	1969-09-30 / US					
11389	1979-050A	OPS 5390 (AMS 4(DMSP F4) ?)	U/SAT	1979-06-06 / US					

1 3 7 21 61 181 221 235 239 241 > >>

