

# Создание online панорамного обзора ВНП САО РАН.

Всероссийская  
Астрономическая  
конференция  
«Современная  
астрономия: от ранней  
Вселенной до экзопланет  
и черных дыр»

пос. Нижний Архыз,  
2024г.

Фокин Максим Юрьевич, Комаров В. В., Шалдырван И. В., Комарова В. Н.

*maksimfokin01@gmail.com*

При проведении астрономических наблюдений на БТА и других оптических телескопах, расположенных на верхней научной площадке (ВНП) Специальной астрофизической обсерватории РАН, необходим дистанционный круглосуточный видеомониторинг, как всей небесной полусферы, так и панорамы окрестностей вблизи наблюдательных комплексов. Для этого более 20 лет назад был разработан цифровой телевизионный комплекс телескопов БТА и Zeiss-1000. Его телевизионные камеры работают круглосуточно, при постоянной модернизации. И сейчас стоит задача частичной или даже полной замены устаревших систем этого комплекса. Одной из таких систем является панорамная камера обзора неба на ВНП.

Действующая система панорамного обзора неба ФЭП50/10К, входящая в состав данного комплекса цифрового телевидения, функционирует с 2008 года и обеспечивает круглосуточный мониторинг. Основные характеристики ФЭП-50/10К приведены в таблице. Система панорамного обзора неба ФЭП50/10К не соответствует нашим текущим потребностям по ряду причин, среди которых существенными являются устаревшие параметры. Разрабатывается новая система панорамного обзора для ВНП САО РАН на базе IP-камеры с CMOS-матрицей изображения. Она предназначена для удаленного мониторинга с переменным полем зрения (FOV), как в ночное, так и в дневное время (в цветном режиме), и возможностью сканирования в широком диапазоне. На рис. 1. показана конструкция системы.

Параметр	ФЭП-50/10К	ФЭП-87/5 <sup>а)</sup>
Угол сканирования (азимут/возвышение), град.	330/90	360 <sup>+b)</sup> /180
FOV, град.	10–50	5–87
Точность наведения, град.	±1	±0,5
Предельная звездная величина	9 <sup>с)</sup>	11
Режим работы	ч/б	цвет+ч/б
Формат	4:3	16:9
Разрешение, пикс.	768 × 576	1920 × 1080
Работа при прямом солнечном свете	–	+ <sup>d)</sup>

а) опционально; б) неограниченное вращение по азимуту; с)  $T_{exp} = 2^s$ ; d) с солнечным фильтром.

В качестве приёмника выбрана камера JZC-N83020, объектив с 30x zoom и CMOS фотоприемник Sony IMX291, 1/2,8", обладающий высокой чувствительностью. Вариофокальный объектив обеспечивает переменное поле зрения от 5 угловых градусов до 87 угловых градусов. Камера способна делать снимки Солнца и солнечных пятен с хорошим разрешением. Для этого используется солнечный фильтр EYSDON диаметром 46,5 мм. Пример изображения солнечного диска показан на рис. 2. Камера панорамного обзора была протестирована в ночное время 23.01.2024 и 30.01.2024. Примеры изображений показаны на рис. 3.

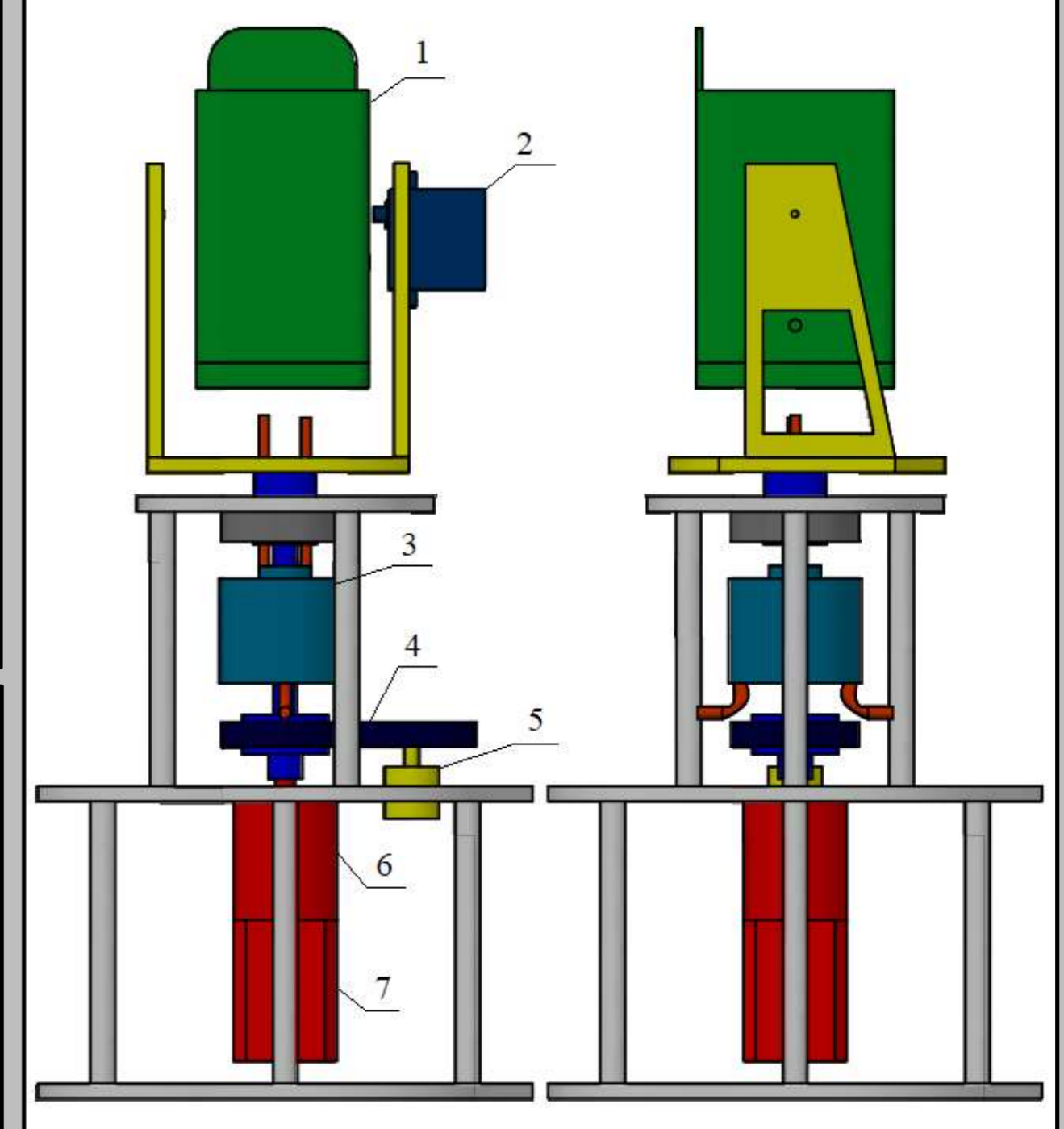


Рис. 1. Конструкция нового обзора неба на базе IP-камеры, вид спереди, вид сбоку.

На рисунке показаны: камера JZC-N83020 (1), сервопривод TD-8320MG для поворота камеры по углу места (2), токосъёмное кольцо (3) две шестерни для поворота по азимуту на 360° (4), поворотный датчик угла Холла (5), шаговый двигатель Nema 17 (7) и понижающий редуктор 1/20 (6).

Рис. 2. Изображение Солнца, полученное 27.02.2024 г. в 13:21:04 по местному времени.

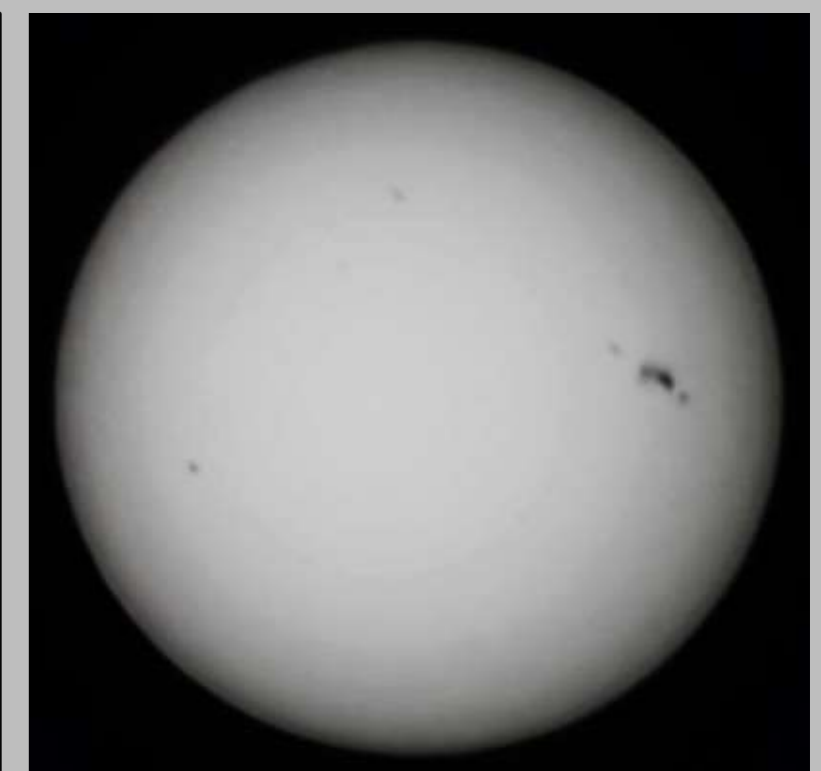


Рис. 3. Слева: серия из 12 снимков участка неба в направлении созвездия Ориона с полем зрения 87 градусов, суммарное время экспозиции равно 12·80 мс, ч/б режим. Справа: снимок участка неба размером 5 градусов, сделанный в том же направлении, что и верхний рисунок (выделен там прямоугольником), время экспозиции — 80 мс, ч/б режим.

Представлена разработка нового панорамного обзора неба с использованием IP-камеры на базе CMOS сенсора. Данный обзор отличается от ранее разработанного тем, что позволяет проводить on-line дистанционный видео-мониторинг как ночного, так и дневного (в цветном режиме) неба на ВНП с переменным углом поля зрения в еще больших пределах: от 5 до 87 град. Имеет возможность сканирования по азимуту без ограничения, т.е. можно поворачивать камеру больше, чем на 360 град. Сканирование по углу места: от горизонта до горизонта - на 180 град. А также возможность наведения и получения изображений диска Солнца с разрешением солнечных пятен. Управление осуществляется по веб-интерфейсам.