

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Института астрономии
Российской академии наук

Председатель
Национального комитета
по тематике российских
телескопов

Член-корр. РАН, Д.В. Бисикало

Д.ф.-м.н. К.А. Постнов



«17» 02 2017 г.

«17» февраля 2017 г.

Циркулярное письмо Национального комитета по тематике российских телескопов (НКТРП)

Центр коллективного пользования "Терскольская обсерватория" (далее – ЦКП) функционирует как некоммерческое структурное подразделение и не имеет статуса юридического лица. ЦКП представляет собой научно-организационную структуру, обладающую современным научным и аналитическим оборудованием, высококвалифицированными кадрами и обеспечивающую на имеющемся оборудовании проведение научных исследований и оказание услуг (наблюдений, исследований, испытаний, измерений), в том числе в интересах внешних пользователей (физических лиц и сторонних организаций).

Использование оборудования ЦКП при проведении заявителями фундаментальных научных исследований организуется и осуществляется на конкурсной основе безвозмездно.

Использование оборудования ЦКП в интересах внешних заявителей при проведении прикладных исследований реализуется на возмездной основе в соответствии с договором. Стоимость оказания услуг ЦКП в этом случае определяется фактическими затратами, необходимыми для выполнения работ.

Права на результаты интеллектуальной деятельности, получаемые в ходе проведения научных исследований и оказания услуг, регулируются договором между ЦКП (базовой организацией) и заявителем.

План работы ЦКП формируется на основе поступающих заявок. По ним на каждое полугодие составляется расписание наблюдений со следующим распределением времени занятости телескопов: 50% времени выделяется в рамках программы "Астрономия в Приэльбрусье", 25% времени распределяется на конкурсной основе Национальным комитетом по тематике российских телескопов (НКТРП) при Федеральном агентстве научных организаций (ФАНО), 20% времени предоставляется в резерв базовой организации, а 5% - используется для проведения технических и профилактических работ на телескопах. Список проектов по программе "Астрономия в Приэльбрусье" утверждается на 5 лет (в настоящее время действует программа на 2015-2019 гг.). Выделение наблюдательного времени для

работ по договорам о проведении прикладных исследований на возмездной основе осуществляется из резерва базовой организации по решению руководителя ЦКП или его заместителя, согласованному с руководителем базовой организации.

Телескопы ЦКП управляются квалифицированными астрономами-наблюдателями и операторами. На всех научных приборах работает дежурный астроном. Допуск штатных сотрудников к работе на оборудовании ЦКП осуществляется с разрешения руководителя ЦКП или его заместителя, работы выполняются исключительно в присутствии сотрудников ЦКП, ответственных за работу оборудования.

Во время наблюдений общение заявителей с персоналом по каналам связи допускается только с разрешения администрации обсерватории и в согласованном режиме.

Полученные данные по окончании сета наблюдений передаются персоналом в архив и заявителю (по каналам связи, интернет или на носителях данных).

К использованию на Уникальной научной установке Телескоп Цейсс-2000 (УНУ), входящего в состав научного оборудования ЦКП «Терскольская обсерватория», на начало 2017 г. объявляются наблюдательные методы:

- Спектральные наблюдения (исследования) высокого и сверхвысокого разрешения звезд, галактик, объектов Солнечной системы (включая околоземное пространство) и др. на эшелюном спектрометре видимого диапазона в фокусе Кудэ (MAESTRO);
- Спектральные наблюдения (исследования) низкого и умеренного разрешения звезд, галактик, объектов Солнечной системы (включая околоземное пространство) и др. на подвесном мультимодовом спектрометре фокуса Кассегрена (MMCS);
- Фотометрические и позиционные наблюдения (исследования) звезд, галактик, объектов Солнечной системы (включая околоземное пространство) и др. с камерой для позиционных и фотометрических измерений (КПИ).

Переход от фотометрических наблюдений к спектральным режимам или обратно в фокусе Кассегрена связан с монтажными и юстировочными работами и занимает около суток (день и ночь) времени. По этой причине, чтобы снизить потерю ночей, фотометрические и спектральные работы выполняются в пакетном режиме на протяжении нескольких недель.

Переход от наблюдений с аппаратурой в фокусе Кудэ к наблюдениям в фокусе Кассегрена или обратно связан с перекладкой оптики телескопа, монтажными, настроечными и юстировочными работами, процесс занимает около суток времени и требуется техническая ночь для отладки комплекса.

**Краткое описание штатного оборудования
Уникальной научной установки Телескоп Цейсс-2000
(в составе Центра коллективного пользования Терскольская обсерватория)
и методов по состоянию на начало 2017г.**

1. Телескоп Цейсс-2000.

Ответственные:

к.т.н. Александр Васильевич Сергеев
к.т.н. Николай Владимирович Карпов

sergeev@terskol.com
karpov@terskol.com

Географические координаты:
42°30'01.68" в.д. – 42.500467°
43°16'29.97" с.ш. – 43.274990

1.1. Основные технические характеристики телескопа Цейсс-2000:

Экваториальная монтировка, программируемые скорости движения и коррекций по обеим координатам. Автоматическое сопровождение положения купола.

Оптическая система	Ричи-Кретьена.
Апертура	2000 мм;
Фокусное отношение для фокуса Кассегрена	1:8;
Фокусное расстояние для фокуса Кассегрена	16000 мм;
Диаметр поля зрения фокуса Кассегрена	1.18°;
Фокусное расстояние системы Кудэ	72000 мм;
Диаметр поля зрения в фокусе Кудэ	5°.

1.2. Малый гид телескопа Цейсс-2000 (апертура – 100мм, фокусное расстояние – 1000мм).

Применяется для отождествления полей наблюдений и обзоров участка неба до 0.5°, синхронных со спектральными наблюдениями, фотометрического мониторинга в белом свете:

- Приемник излучения ПЗС камера SBIG ST-402ME;
- Число пикселей: 765x510;
- Размер пикселей 9x9 мкм;
- Спектральный диапазон 400-900 нм;
- Разрядность – 16 бит;
- Охлаждение – модуль Пельтье;
- Минимальная температура охлаждения фотоприемника – до минус 30°C;
- Шум считывания - не более 13 электронов;
- Скорость считывания – до 1.6 МГц (0,8 Mpix/s);
- Канал передачи данных и управления камерой – порт USB 2.0.

2. Эшелльный спектрометр видимого диапазона на составной решетке с призмами кросс-дисперсии в фокусе Кудэ (MAESTRO).

Ответственный за метод: Василий Борисович Пузин vpuzin@inasan.ru

2.1. Технические характеристики.

Штатно реализованы две моды спектрального разрешения $R_z \sim 60000$ и $R_z \sim 120000$, для третьей, экспериментальной, моды спектрального разрешения $R_z \sim 500000$, необходима специальная заявка и телескопное время для ее настройки и юстировки компонент.

При разрешении $R_z \sim 60\,000$ на изображении регистрируется спектр всего видимого диапазона с перекрытием эшелльных порядков. На других модах порядки не перекрываются и необходимо указывать области спектра для регистрации.

Отношение сигнал/шум, при накоплении сигнала ~ 1 час для звезд 10^m , 7^m и 2.5^m – 30~50, для разрешений $R_z \sim 60000$, $R_z \sim 120000$ и $R_z \sim 500000$ соответственно.

Для получения спектров калибровочных кадров используется лампа белого света и ThAr лампа.

Приемник излучения ПЗС камера STA-4150A (backside illuminated) со следующими параметрами:

- 16-разрядный АЦП;
- Число пикселей – 4096x4096;
- Размер пикселя – 15x15 мкм;
- Площадь чипа 61x61 мм;
- Коэффициент заполнения (Fill Factor) – 100%;
- Квантовая эффективность при охлаждении до -100°C – не менее 95% (400 нм) и 60% (300 нм);
- Жидкостное охлаждение жидким азотом, температура охлаждения: -110°C -90°C , погрешность удержания температуры: $\pm 0.1^\circ\text{C}$;
- Спектральный диапазон светоприемника ~ 300 -1100 нм;
- ПЗС камера работает под управление специальной программы фирмы изготовителя в ОС Windows;
- Имеется механический затвор на входе спектрометра, управляемый от ПЗС.

2.2. Переходы на спектрометре Кудэ из моды $R_z \sim 60000$ к моде $R_z \sim 120000$ или обратно требуют времени (несколько дней) для перенастройки и юстировки прибора, по этой причине спектрометр работает в одной из мод без перехода на протяжении нескольких недель с пакетом заявок.

2.3. Экспресс-анализ кадров в реальном времени выполняется под управлением программы DECH (Галазутдинов, САО РАН).

2.4. Обработка изображений спектров (первичная и последующие этапы) выполняется заявителем.

3. Подвесной мультимодовый спектрометр фокуса Кассегрена, MMCS.

Ответственный за метод: Василий Борисович Пузин vpuzin@inasan.ru

3.1. Технические характеристики.

3.1.1. Режимы работы спектрометра (на всю наблюдательную ночь выставляется одна из указанных ниже мод):

- Спектральное разрешение $R_z \sim 100$, мода призмного спектрометра низкого разрешения, на изображении регистрируется спектр всего видимого диапазона (380-900 нм).
- Спектральное разрешение $R_z \sim 1500$, мода классического спектрометра с решеткой, необходимо указывать область исследований видимого диапазона, длина регистрируемого спектра $\sim 1200 \text{ \AA}$.
- Спектральное разрешение $R_z \sim 4500$, мода эшелного спектрометра с призмой и решеткой, необходимо указывать область исследований видимого диапазона.
- Спектральное разрешение $R_z \sim 13000$, мода эшелного спектрометра с решеткой и элементом кроссдисперсии, регистрируется спектр всего видимого диапазона (380-900 нм).

Проницающая сила: $\sim 16.5^m$, $\sim 15^m$, $\sim 14^m$ и $\sim 13^m$ для спектрального разрешения $R_z \sim 100$, $R_z \sim 1500$, $R_z \sim 4500$ и $R_z \sim 13000$, соответственно, при отношении сигнал/шум около 30~50 и накоплении сигнала ~ 1 час.

3.2. Калибровочные лампы: лампа плоского поля и FeAg лампа для калибровки спектра по длинам волн.

3.3. Приемник излучения ПЗС камера Wright Instruments:

- 16-разрядный АЦП;
- Число пикселей – 1242x1152;
- Размер пиксела – 22.5 мкм;
- Спектральный диапазон – 380-1100 нм;
- Охлаждение жидкостное, жидким азотом;
- Работает под управление специальной программы от фирмы изготовителя в среде ОС Windows 98;
- Механический затвор на входе спектрометра, управляется от камеры или с пульта в комнате оператора, вручную.

3.4. Для переключения мод спектрометра MMCS в фокусе Кассегрена требуется дополнительное время для юстировки. Переход между модами выполняется только в дневное время.

3.5. Экспресс-анализ кадров в реальном времени выполняется под управлением программы DECH (Галазутдинов, САО РАН).

3.6. Обработка изображений спектров (первичная и последующие этапы) выполняется заявителем.

4. Камера для позиционных и фотометрических измерений, КПИ.

Ответственный за метод: к.т.н. Александр Васильевич Сергеев

sergeev@terskol.com

4.1 Технические характеристики КПИ фокуса Кассегрена:

Параметры оптической системы КПИ:

Телескоп	Цейсс-2000;
Оптическая схема	Ричи-Кретьена;
Апертура	2000 мм;
Фокусное расстояние	16000 мм.
Фокусное отношение оптической системы	1:8;
Проницающая способность	до 23 ^m ; (предел обнаружения, сложение 5-7 кадров по 5 минут s/n~3)
Рабочее поле	11'x11'.
GPS тайминг регистрации моментов затвора.	
Дистанционная смена BVRI фильтров с записью в заголовок кадра.	

4.2. Приемник излучения FLI PL4301:

- 16-разрядный АЦП;
- Число пикселей – 2048x2048;
- Размер пиксела – 24 мкм;
- Спектральный диапазон – 360-1100 нм;
- Охлаждение встроенным модулем Пельтье;
- Работает в среде ОС Windows® 9x/2000/XP.

4.3. Программа управления КПИ: Maxim DL и Camera Control (Куприянов, ГАО РАН).

4.4. Обработка изображений спектров (первичная и последующие этапы) выполняется заявителем.