

Приложение В.
Техническая документация по методике наблюдения с перенастраиваемым
фильтром на УНУ БГА.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
СПЕЦИАЛЬНАЯ АСТРОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Рег. №

УДК 520.27, 520.843

УТВЕРЖДАЮ
Вр.и.о. директора САО РАН
член-корр. РАН Балегга Ю.Ю.

1 декабря 2015 г.

Методика наблюдения с перенастраиваемым фильтром на базе
сканирующего интерферометра Фабри-Перо УНУ БТА.

Разработана в рамках
Соглашения № 14.619.21.0004 от 22 августа 2014 г.

Нижний Архыз

2015

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель темы, заместитель
директора САО РАН, к.ф.-м.н

В.В.Власюк
(Общее руководство)

Исполнители темы:

Ведущий научный сотрудник, д.ф.-
м.н.

А.В. Моисеев
(Разработка методики)

Нормоконтролер,
старший экономист САО РАН

Т.Ф.Труфанова

СОДЕРЖАНИЕ

1	ТЕМА ПРОЕКТА	77
2	ЦЕЛЬ ПРОЕКТА	77
3	СКАНИРУЮЩИЙ ИФП, РАБОТАЮЩИЙ В МАЛЫХ ПОРЯДКАХ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ	77
4	ЛАБОРАТОРНЫЕ ТЕСТЫ	77
6	ПРОГРАММА РЕДУКЦИИ ДАННЫХ	79
7	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	79

ТЕМА ПРОЕКТА: Повышение эффективности универсального спектрографа низкого разрешения SCORPIO 6-метрового телескопа БТА Российской академии наук.

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА: Внедрение нового режима работы на многорежимном спектрографе SCORPIO-2 - наблюдений с перенастраиваемым фильтром на базе сканирующего интерферометра Фабри-Перо (ИФП), позволяющей получать изображения в узких (1-2 нм) спектральных полосах в поле зрения 6-м телескопа бхб угловых минут, с целью измерения параметров ионизованного газа различных протяженных астрофизических объектов

СКАНИРУЮЩИЙ ИФП, РАБОТАЮЩИЙ В МАЛЫХ ПОРЯДКАХ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ

1. Сканирующий ИФП ET-50-FS-100 изготовлен фирмой IC OPTICAL SYSTEMS LTD (ICOS) в Великобритании по заказу САО РАН. В отличие от ранее приобретенных ИФП работающих в высоких ($n > 180$) порядках интерференции, данный интерферометр снабжен специальной системой LRS-28/50 (Long range stacks), включающей дополнительные пьезоэлементы для увеличения диапазона сканирования пьезоэлектрической системой.

2. Основные параметры прибора:

Точность поверхности пластин, согласно данным фирмы изготовителя: $\lambda/100$

Номинальный зазор между пластинами интерферометра: 10 ± 1 микрон

Номинальный диапазон сканирования: 2.8 микрона

Номинальный порядок интерференции на длине волны 656.3 нм: 30 ± 2

ЛАБОРАТОРНЫЕ ТЕСТЫ

Для ввода в наблюдения на УНУ БТА настраиваемого фильтра разработаны программы непосредственного управления его работой. Они тестировались на лабораторном стенде, включающем в себя сканирующий пьезоэлектрический интерферометр Фабри-Перо (ИФП) и спектрограф SCORPIO-2, установленный на платформе-адаптере первичного фокуса. Для управления прибором использовался контроллер CS100.

Лабораторные тесты показали соответствие измеренных характеристик, заявленным фирмой-изготовителем: номинальный зазор между пластинами интерферометра: 10 ± 1 , спектральное разрешение в области около 500 нм — 0.9 нм, и в области 656 нм — 1.4 нм.

Кривые коэффициентов отражения пластин и пропускания прибора показаны на рисунках 1 и 2.

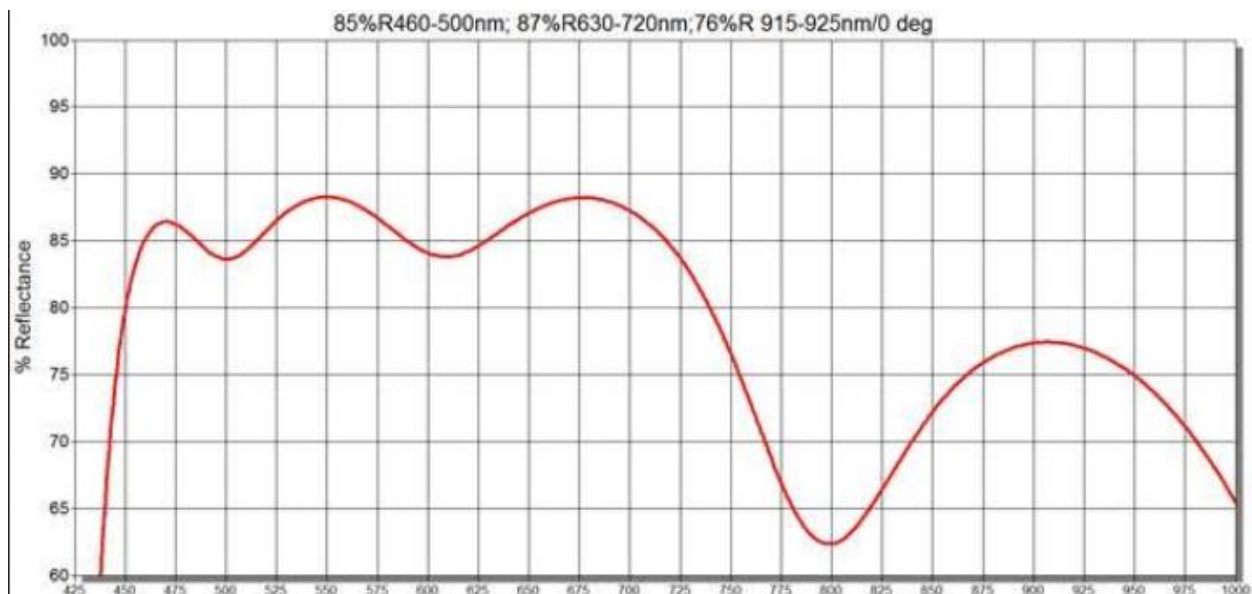


Рисунок 1 - Характеристика отражающих покрытий сканирующего ИФП: зависимость коэффициента отражения от длины волны

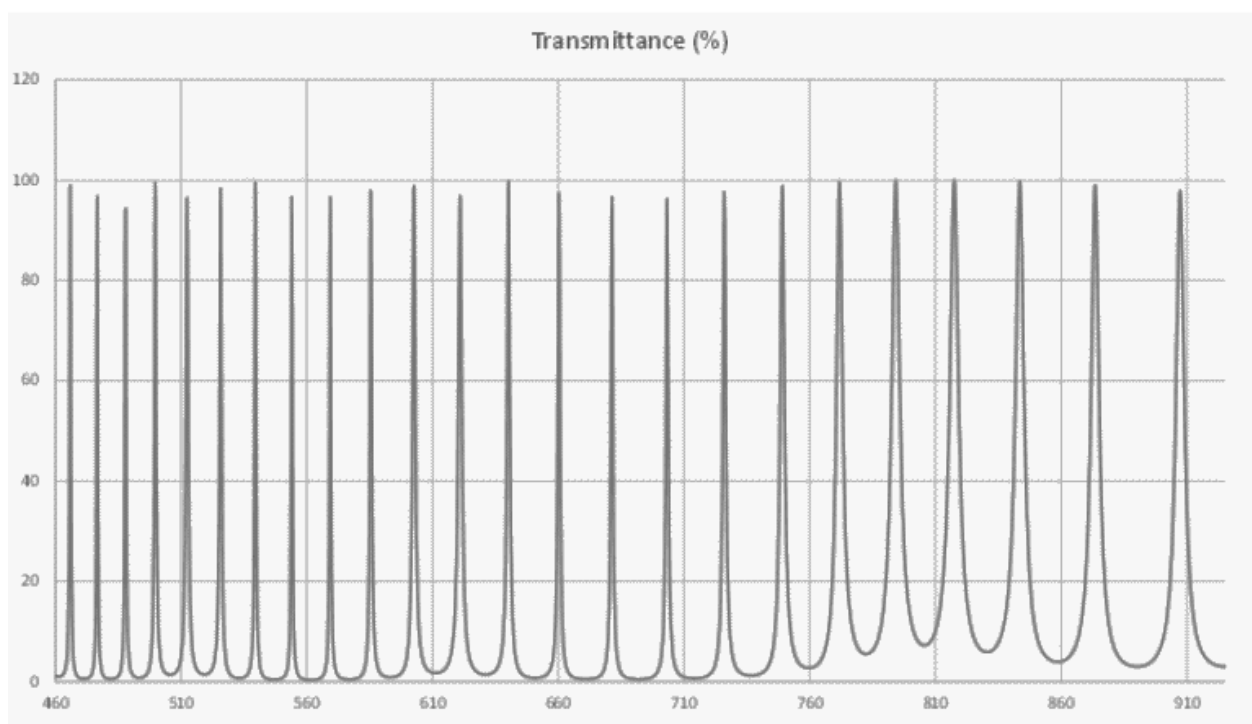


Рисунок 2 - Зависимость пропускания ИФП (в %) от длины волны для зазора 10 микрон.

ПРОГРАММА РЕДУКЦИИ ДАННЫХ

На языке Interactive Data Language разработана первая версия программ редукции данных, полученных со наблюдений с перенастраиваемым фильтром на базе сканирующего ИФП. Основные этапы обработки данных заключаются в следующем:

1. Учет тока смещения, плоского поля, маскирование плохих столбцов ПЗС.
2. Чистка следов космических частиц.
3. По линейчатому спектру калибровочной лампы - измерение центральной длины волны для конкретных объектов, построение дисперсионной зависимости.
4. Измерение параметров изображений звезд на кадрах, на их основе - определение вариация размеров изображений (seeing), прозрачности атмосферы, смещений кадров.
5. Фотометрическая коррекция интерферограмм с учетом полученных параметров.
6. Суммирование кадров на требуемых длинах волн.
7. Вычитания континуума, получение «чистого» изображения в требуемой линии.
8. Построение астрометрического решения для полученных изображений: привязка координат (x,y) на ПЗС снимке к астрономическим координатам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная и внедренная методика позволяет начать на светосильном спектрографе первичного фокуса УНУ БТА SCORPIO-2 пробные наблюдения в режиме перенастраиваемым фильтром на базе сканирующего ИФП. Тесты подтвердили соответствие расчетных и результирующих параметров прибора по спектральному разрешению и пропусканию системы.

УТВЕРЖДАЮ _____

Вр.и.о. директора САО РАН
член-корр. РАН Балегга Ю.Ю.

АКТ О ВНЕДРЕНИИ

методики наблюдений с перенастраиваемым фильтром на базе сканирующего ИФП спектрографа первичного фокуса УНУ БТА

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе:

Власюк В.В. – заместитель директора по научной работе, председатель
Афанасьев В.Л. – гл.н.с. лаборатории СФВО,
Додонов С.Н. – зав.лаб. СФВО,
Моисеев А.В. – в.н.с. лаборатории СФВО,

составили настоящий акт о нижеследующем.

Комиссии были предоставлены материалы по методике наблюдений с перенастраиваемым фильтром на базе сканирующего ИФП спектрографа первичного фокуса УНУ БТА, включающие рабочую документацию, описания и результаты испытаний на телескопе.

Рассмотрев предоставленные материалы и ознакомившись с инструментальной реализацией методики, комиссия пришла к заключению о том, что характеристики разработанной методики соответствуют лучшим мировым образцам и обладают реальной конкурентоспособностью. Комиссия считает, что созданная методика может считаться внедренной в практику астрофизических исследований на УНУ БТА и должна быть рекомендована к использованию в ходе плановых наблюдений.

Председатель комиссии

Власюк В.В.

Члены комиссии

Афанасьев В.Л.

Додонов С.Н.

Моисеев А.В.