

Fiber Guide

Инструкция по применению

Программа Fiber Guide находится в стадии разработки и совершенствования. Если у вас возникли вопросы, на которые нет ответов в этой инструкции, то пишите krussh@gmail.com или звоните +79222960380.

Программа позволяет управлять спектрофотометрическим комплексом 1.2-метрового телескопа: собственно самим телескопом, параметрами гидирующей камеры, спектрографами низкого и высокого разрешения, осуществлять гидирование.

1 Обязательные действия

Необходимо включить питание телескопа, запустить программу AutoSlew, произвести инициализацию телескопа. Включить питание необходимого прибора. Подключить коаксиальный кабель соответствующей гидирующей камеры к карте видеозахвата (белый – UFES, черный - ANNA).

2 Видеоизображение

В окне выводится изображение с карты видеозахвата и информация о текущем положении телескопа (азимут, высота) и ориентации кадра (направление осей RA, DEC, Alt, Az).

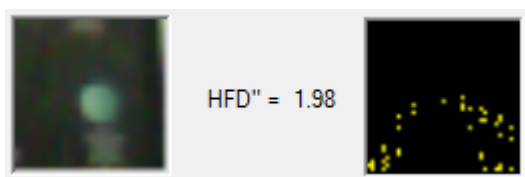
Выбор камеры осуществляется подключением соответствующего кабеля к карте видеозахвата. Если камера работает и подключение осуществлено правильно, в окне должны быть видны титры.

Для правильного отображения ориентации кадра необходимо произвести установку параметров деротатора (см. пункт 3).

Вращение колесика мыши позволяет менять масштаб изображения.



После выделения звезды, по которой осуществляется гидирование, часть изображения, ограниченная областью интереса, передается в небольшое окно в правой части приложения. Там же формируется текущий профиль изображения звезды, позволяющий контролировать насыщение пикселей в изображении.



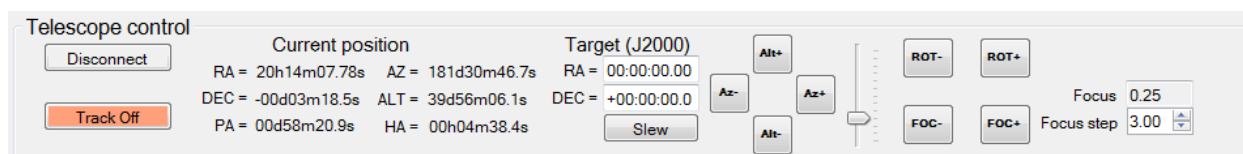
3 Телескоп

Функционал управления самим телескопом ограничен возможностями ASCOM драйвера телескопа. В настоящей версии реализовано:

- 1) Вывод текущего положения в экваториальной (RA, DEC, HA) и горизонтальной (AZ, ALT) системах координат. Вывод и визуализация позиционного угла.
- 2) Наведение по заданным координатам (J2000).
- 3) Коррекция положения по RA и DEC с заданной скоростью.
- 4) Управление положением активного (текущего) деротатора.
- 5) Фокусировка телескопа.
- 6) Включение и выключение режима ведения.

Функции дублируют возможности основной программы управления телескопом – AutoSlew. Дальнейшее описание исходит из того, что выполнены все стандартные процедуры инициализации телескопа: открыты крышки, произведена привязка системы координат, подано питание на гидирующую камеру, etc.

Управляющие элементы расположены на панели *Telescope Control* в верхней части окна программы. Для получения доступа к системе управления телескопом необходимо установить соединение с ASCOM-сервером (программой AutoSlew), для этого надо нажать кнопку *Connect*. Во всплывающем окне будет предложено проверить установки деротатора. Это связано с тем, что деротаторы не имеют абсолютных датчиков положения, поэтому позиционный угол может быть определен не правильно. Самый простой способ установки деротаторов – наблюдение звезды вблизи пересечения меридиана и небесного экватора с отключенным ведением. Следует установить деротатор таким образом, чтобы звезда смещалась по горизонтали и обнулить значение позиционного угла. Коррекция положения деротатора осуществляется из основной программы обнулением значения угла поворота деротатора (кнопка *Set 0*). После этого иконки в верхней части изображения с гидирующей камеры должны занять соответствующее положение.



Использование других элементов панели *Telescope Control* интуитивно понятно. К сожалению, мы не всегда успеваем обновлять программу в соответствии с новой версией AutoSlew. Поэтому не

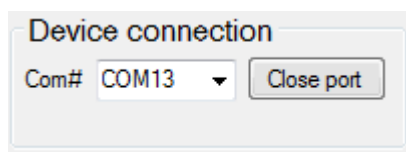
пугайтесь, если кнопки управления деротаторами или фокусом не работают, просто используйте возможности AutoSlew.

Еще одна возможная причина отказа – ошибка привода. Сообщение об ошибках приводов основных осей монтаровки доступны в окне AutoSlew и могут быть исправлены там же. Ошибки дополнительных приводов (чаще всего это проблема возникает с фокусировкой) не отражаются в основном окне AutoSlew. Состояние привода можно проверить в меню Drive/Servo-Setup/соответствующий привод.

4 Подключение к последовательному порту и общие принципы управления периферийными приборами

Дальнейшее описание исходит из того, что периферийные устройства включены.

Периферийные устройства комплекса подключены к управляющему компьютеру по шине RS485. Для подключения к шине на панели *Device connection* требуется выбрать нужный порт из списка всех доступных портов и нажать кнопку *Open port*. В настоящее время используется порт #3. В случае если порт #3 не отображается в списке, обращайтесь в службу поддержки. Если появилось сообщение о том, что порт занят, следует закрыть все программы имеющие доступ к последовательному порту #3.



После подключения к последовательному порту становятся доступны вкладки *Guide Camera*, *Guide Settings*, *ANNA*, *UFES*, *PHASE*.

Протокол обмена данными с приборами подразумевает два типа команд, в одном случае конечное устройство не отвечает, а лишь выполняет команду (директива), в другом случае конечное устройство должно ответить (запрос).

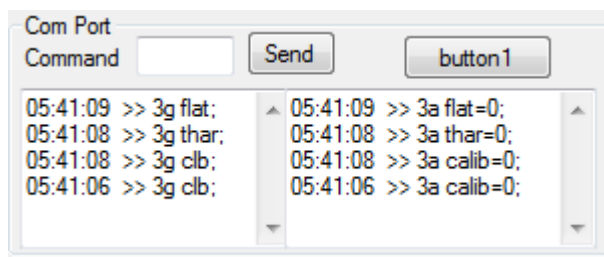
Проверить выполнение директивы можно посылкой соответствующего запроса. Стоит иметь в виду, что некоторые директивы требуют для выполнения длительного промежутка времени (до 20 секунд).

По умолчанию ответ на запрос ожидается в течение 2 секунд, если по истечении этого времени ответ не получен, то выдается сообщение об ошибке.

Состояние элементов управления приборами на вкладках *ANNA* и *UFES* отражает текущий статус узлов приборов. Изменение состояния элементов управления (нажатие на кнопку и т.п.) вызывает посылку соответствующей директивы. Для верификации состояния используется кнопка *Init*.

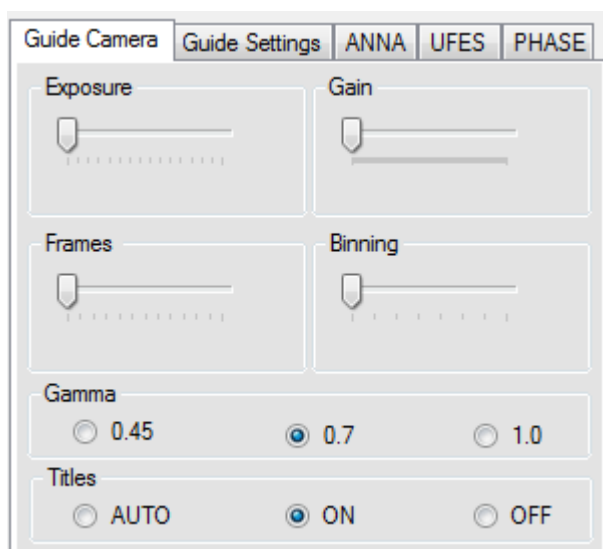
В правом нижнем углу окна приложения расположены элементы позволяющие осуществлять посылку управляющих команд и контроль обмена данными между приложением и приборами.

Управляющие команды приведены в приложении А.



5 Управление гидирующей камерой

Управление гидирующей камерой осуществляется с закладки *Guide Camera*.



Трек-бар *Exposure* позволяет изменять время накопления для одиночного кадра гидирующей камеры от 20мс до 0.5мс, крайнее левое положение соответствует автоматической регулировке параметра.

Трек-бар *Gain* позволяет изменять усиление камеры в промежутке от 0дБ до +23.9дБ, крайнее левое положение соответствует автоматической регулировке параметра.

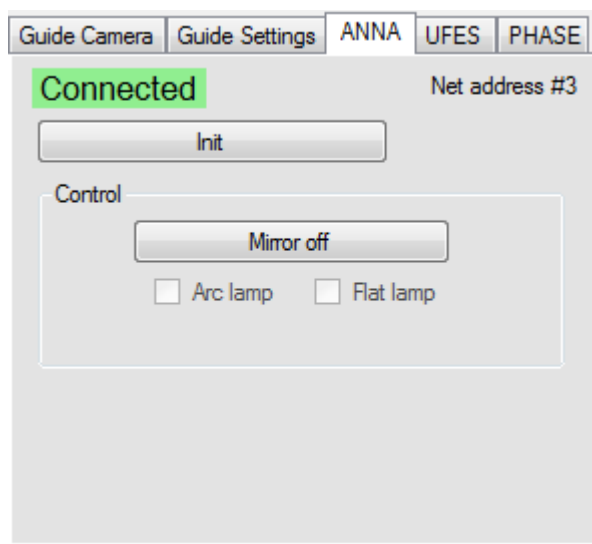
Трек-бар *Frames* позволяет изменять количество одиночных кадров, входящих в результирующее изображение транслируемое камерой, в промежутке от 1 до 4096. Это эквивалентно увеличению экспозиции.

Трек-бар *Binning* позволяет изменять параметр биннинга для изображения в промежутке от 1x1 до 8x8.

Радио-кнопки *Gamma* и *Titles* соответственно меняют контраст изображения и включать/выключать титры. Рекомендуется всегда включать титры! Это позволяет контролировать правильность подключения камеры.

6 Управление спектрографом низкого разрешения

Управление спектрографом низкого разрешения осуществляется с закладки *ANNA*.



При выборе закладки программа проверяет соединение с прибором и сообщает о результатах в верхнем левом углу. Если соединение установлено, становится активной кнопка инициализации прибора – *Init*.

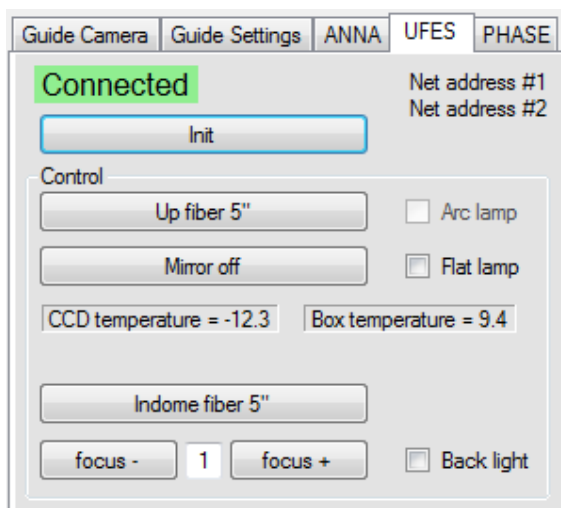
Нажатие кнопки *Init* позволяет определить состояние прибора. Текущий статус узлов прибора отражается на подписях и свойствах элементов управления. Если какое либо действие невозможно или состояние узла не определено, то соответствующий элемент управления остается неактивным.

В зависимости от текущего состояния становятся доступны: кнопка ввода/вывода зеркала узла калибровок (*Mirror*) и радио-кнопки включения/выключения ламп плоского поля (*Flat lamp*) и линейчатого спектра (*Arc lamp*).

Контролировать обмен командами с устройством можно в окнах в нижнем правом углу приложения. Описание протокола обмена дано в приложении А.

7 Управление спектрографом высокого разрешения

Управление спектрографом низкого разрешения осуществляется с закладки *UFES*.



При выборе закладки программа проверяет соединение с прибором и сообщает о результатах в верхнем левом углу. Если соединение установлено, становится активной кнопка инициализации прибора – *Init*.

Нажатие кнопки *Init* позволяет определить состояние прибора. Нажатие кнопки *Init* позволяет определить состояние прибора. Текущий статус узлов прибора отражается на подписях и свойствах элементов управления. Если какое либо действие невозможно или состояние узла не определено, то соответствующий элемент управления остается неактивным.

В зависимости от текущего состояния становятся доступны: кнопки смены оптоволоконна (*Up fiber* и *Indome fiber*), ввода/вывода зеркала узла калибровок (*Mirror*), радио-кнопки включения/выключения ламп плоского поля (*Flat lamp*) и линейчатого спектра (*Arc lamp*), кнопки фокусировки камеры спектрографа, чек-бокс включения/выключения обратной подсветки оптоволоконна (*Back light*).

Кроме того приложение показывает текущую температуру гидрирующей ПЗС и корпуса подвесной части спектрографа.

Контролировать обмен командами с устройством можно в окнах в нижнем правом углу приложения. Описание протокола обмена дано в приложении А.

8 Управление фотометром-поляриметром

Пока управлять нечем.

9 Гидирование

Основные элементы управления системой гидирования расположены на панели *Guide control*. Дополнительные параметры можно контролировать с вкладки *Guide Settings*.

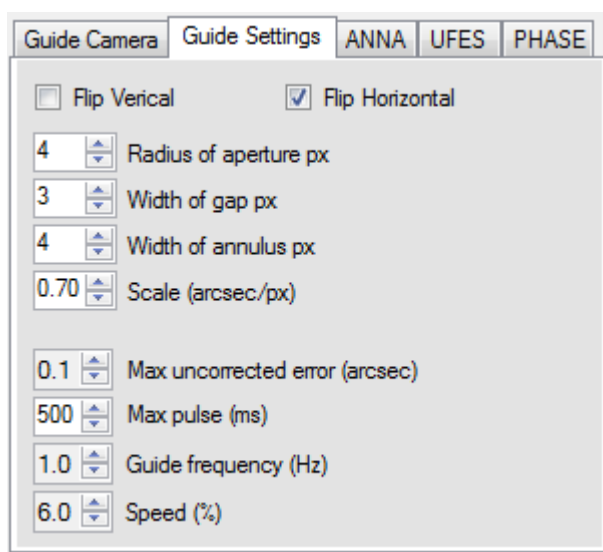
Общие принципы гидирования

Вокруг отмеченной наблюдателем звезды на каждом полученном от камеры кадре выделяется область интереса. Для нее определяется среднее значение фона, которое вычитается из всех пикселей выделенной области. Далее вычисляется центр масс изображения звезды в области ограниченной апертурой и рассчитывается отклонение от заданного положения. В соответствии с масштабом изображения и позиционным углом формируются корректирующие команды для системы управления телескопа. 1.2-метровый телескоп Коуровской обсерватории поддерживает метод PulseGuide стандарта ASCOM, что позволяет производить одновременную коррекцию по двум осям, задавая время движения при постоянной скорости коррекции.

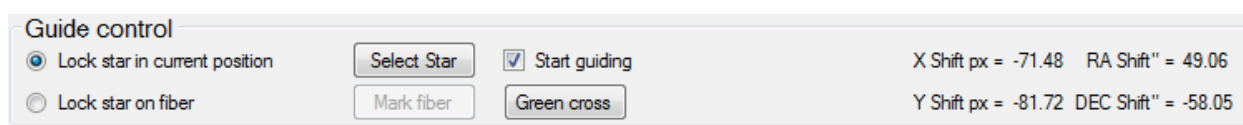
Элементы управления системой гидирования

На вкладке *Guide Settings* расположены элементы позволяющие менять ориентацию кадра гидрирующей камеры (по умолчанию используется отражение по горизонтали), размеры апертуры и области интереса, масштаб изображения, максимальную некорректируемую ошибку,

максимальную продолжительность гидирующих импульсов. В большинстве случаев параметры по умолчанию достаточны для осуществления успешного автоматического гидирования.



На вкладке *Guide control* расположены элементы позволяющие изменять моду работы гидирующей системы, осуществлять выбор звезды, отмечать положение оптоволоконна, ставить произвольную марку и включать/выключать гидирование.



Автоматическое гидирование оптоволоконного спектрографа

Для работы с оптоволоконным спектрографом рекомендуется использовать режим удержания звезды на оптоволоконне (*Lock star on fiber*).

После наведения телескопа в область вблизи объекта необходимо включить обратную подсветку оптического волокна (закладка *UFES* / чек-бокс *Back light*) и определить положение центра его изображения на ПЗС гидирующей камеры (кнопка *Mark fiber*). Далее подсветка выключается, и наблюдатель выделяет интересующий его объект (кнопка *Select star*). После активации режима гидирования система автоматически устанавливает звезду на входе оптоволоконна и удерживает ее на протяжении всей экспозиции.

Следует иметь в виду, что переполнение пикселей в изображении звезды и/или торца оптоволоконна (избыточная яркость) снижает точность позиционирования и гидирования. Яркость изображения регулируется параметрами гидирующей камеры.

Автоматическое гидирование спектрографа низкого разрешения

Для работы с оптоволоконным спектрографом рекомендуется использовать режим удержания звезды в текущем положении (*Lock star in current position*).

После установки объекта на щель выделяется произвольная звезда в поле зрения. В дальнейшем она удерживается в первоначальном положении.

Приложение А

Форматы команд

Тип команды	Формат	
Запрос	[адрес прибора][тип команды][пробел][узел прибора];	1g arc;
Ответ	[адрес прибора][тип команды][пробел][узел прибора][=статус];	1a arc=0;
Директива	[адрес прибора][тип команды][пробел][узел прибора][=статус];	1r arc=1;

Адреса устройств

резерв	0
Подвесная часть оптоволоконного спектрографа	1
Стационарная часть оптоволоконного спектрографа	2
Спектрограф низкого разрешения	3
резерв	4
резерв	5
резерв	6

Список команд.

Подвесная часть оптоволоконного спектрографа		
1g fib;	0 или 1	1a fib= 0; введен фибер диаметром 5 секунд 1a fib = 1; введен фибер диаметром 10 секунд 1a fib = 2; в движении 1a fib = 3; ошибка
1g clb;	0 или 1	1a calib = 0; калибровки выведены 1a calib = 1; калибровки введены 1a calib = 2; калибровки в движении 1a calib = 3; ошибка
1g flt;	0 или 1	1a flat=0; лампа плоского поля выключена, 1a flat=1; лампа плоского поля включена.
1g arc;	0 или 1	1a arc=0; лампа торий-аргоновая выключена, 1a arc=1; лампа торий-аргоновая включена.
1g ccdt;	float	возвращает температуру гидрирующей ПЗС
1g boxt;	float	возвращает температуру корпуса подвесной части
1r fib=0;	0 или 1	вводит фибер диаметром 10 сек (1) или вводит фибер диаметром 5 сек (0)
1r clb=0;	0 или 1	вводит (1) или выводит (0) каретку с калибровками
1r flt=0;	0 или 1	включает (1) или выключает (0) лампу плоского поля
1r arc=0;	0 или 1	включает (1) или выключает (0) лампу торий-аргоновую
Стационарная часть оптоволоконного спектрографа		
2g fib;	0 или 1	2a fib= 0; введен фибер диаметром 5 секунд 2a fib = 1; введен фибер диаметром 10 секунд 2a fib = 2; в движении 2a fib = 3; ошибка
2g bled;	0 или 1	2a bled =0; - лампа выключена, 2a bled =1; - лампа включена.
2r fib=0;	0 или 1	вводит фибер диаметром 10 сек (1) или вводит фибер

		диаметром 5 сек (0)
2r bled=0;	0 или 1	включение/выключение обратной подсветки фибера
2r foc=+-int;	целое со знаком	фокусировка на int шагов
Спектрограф низкого разрешения		
3g clb;	0 или 1	3a calib = 0; калибровки выведены 3a calib = 1; калибровки введены 3a calib = 2; калибровки в движении 3a calib = 3; ошибка
3g flat;	0 или 1	3a flat=0; лампа плоского поля выключена, 3a flat=1; лампа плоского поля включена.
3g thar;	0 или 1	3a thar=0; лампа торий-аргоновая выключена, 3a thar=1; лампа торий-аргоновая включена.
3r clb=0;	0 или 1	вводит (1) или выводит (0) каретку с калибровками
3r flat=0;	0 или 1	включает (1) или выключает (0) лампу плоского поля
3r thar=0;	0 или 1	включает (1) или выключает (0) лампу торий-аргоновую