

Приобретая новую монтировку, разрабатывая собственную или модернизируя уже имеющуюся, любитель астрономии сталкивается с проблемой выбора системы управления для неё. Будет то простейшая самодельная "крутилка" для компенсации суточного вращения земли, или самая современная система с автоматическим наведением в заданную точку неба (go-to), зависит от потребностей конкретного любителя, и в немалой степени от его финансовых возможностей.

Давно прошли те времена, когда пользоваться телескопом на монтировке с go-to считалось дурным

тоном среди астрономов-любителей. Сейчас у астрофотографов на счету каждая минута драгоценного наблюдательного времени. Всё больше любителей астрономии выполняют поисковые программы на своих инструментах, ночь за ночью патрулируя свои "наблюдательные площадки" в надежде обнаружить ранее неизвестный астероид, комету или новую звезду. Для них автоматическое наведение уже не роскошь, а средство передвижения. А ещё не плохо бы, чтобы монтировка могла понимать команды от популярных программ-планетариев, могла исправлять свои огрех с помощью автомати-

ческого гидрирования и компенсировать периодическую ошибку привода оси прямого восхождения (функция PEC — periodic error correction), помогала бы снимать панорамы звёздного неба...

К счастью в последние годы на рынке появилось несколько систем управления для монтировок, в которых go-to реализовано. У любителя астрономии появился выбор, какой из них отдать предпочтение. Данный обзор как раз имеет своей целью помочь любителям разобраться в тонкостях и сделать свой выбор.



## Современные go-to: сравним?



### Eq5 SynScan и EQ6 SynScan

Системы управления SynScan производятся китайской компанией Synta, и серийно устанавливаются ей на свои монтировки, продаваемые под торговой маркой SkyWatcher. Эти же системы продаются в виде т.н. upgrade kit'ов — наборов для самостоятельной модернизации монтировок этой марки, не имеющих приводов. Они, наверняка, наиболее распространены во всём мире. Поскольку системы управления предназначены для конкретных моделей монтировок, то приспособить их на другую хоть и можно, но часто сопряжено со значительными переделками в её конструкции. В частности, разработчики не заложили возможности настройки произвольного передаточного отношения привода осей, искусственно ограничив круг применения изделиями своей компании. В остальном, это достаточно продуманный, законченный продукт для своего сектора рынка.



### FS2

Немецкая система управления выпускаемая под маркой Astro Electronic удивляет своей простотой и аскетизмом. Пульт содержит двустрочный LED-дисплей и всего пять неподписанных кнопок управления. Однако плюсом этой системы является хотя бы то, что она позволяет выбрать любое передаточное отношение привода осей монтировки в диапазоне от 1:1 до 65535:1. Блок управления, конечно же, можно подключить к компьютеру, что позволит наводиться в любую точку неба с помощью программы-планетария. Однако не пытайтесь подружить эту систему с EQMOD, не выйдет. Она понимает только протокол LX-200, а для работы EQMOD необходим протокол SyntaEQ. Если учесть что система производится с 1997г., то для своего времени она была просто пределом совершенства. Отчасти этим объясняется чересчур завышенная цена — €820 или \$1180, что по сегодняшним меркам не выдерживает никакой конкуренции.



### LittleFoot Elegance Photo

Устройство класса всё-в-одном. Присутствуют все возможные интерфейсы — RS-232, USB и даже Ethernet! Позволяет управлять фокусёром, DSLR-камерами, подключать энкодеры положения осей и PEC. Несёт на борту встроенный GPS-приёмник, часы реального времени, кард-ридер для карт памяти SD (на них хранятся каталоги объектов), и даже терморегулируемый графический LCD-дисплей! Так же есть возможность настройки передаточного отношения, правда в каких пределах — разработчик почему-то скромно умалчивает. Это самая мощная в нашем обзоре система, способная выдать на двигатель ток в 3,2 А. К сожалению, она одновременно и самая медленная, скорость наведения в ней ограничена 640X. К недостаткам следует отнести также отсутствие совместимости с EQMOD и, наверняка, не слишком удобный для такой сложной системы пульт управления (см. фото).



### A&I Goto System

Достаточно "свежая" система управления, созданная русскими разработчиками. С самого начала в основе её концепции лежали полная совместимость с EQMOD, настраиваемое передаточное отношение приводов осей и привлекательная цена. Так же как и предыдущая, имеет современный интерфейс USB, встроенный приёмник GPS для точного определения координат и времени, и может управлять двигателем фокусёра. Созданная на современной элементной базе, эта система способна выдавать ток до 3 А на фазу, позволяя подключать мощные шаговые двигатели. Каталог небесных объектов в пульте управления разбит на категории и может быть изменен/дополнен пользователем самостоятельно. Разработчики постоянно совершенствуют своё изделие, выпуская новые прошивки, в скором времени планируется реализовать возможность автофокусировки с термокомпенсацией.



	EQ5 SynScan	EQ6 SynScan	FS2	LittleFoot Elegance Photo	A&I Goto System
Совместимость с EQMOD	да	да	нет	нет	да
Протокол связи с ПК	SyntaEQ	SyntaEQ	сокращённый LX200	LX200	SyntaEQ
Интерфейсы связи с ПК	RS232	RS232	RS232	RS232, USB, Ethernet	USB
Дисплей	текстовый, 2-строчный, LCD	текстовый, 2-строчный, LCD	текстовый, 2-строчный, LED	графический, 55X31, LCD	графический, 133X64, LCD
Диапазон настройки К редукции	705:1	705:1	от 1:1 до 65535:1	н/д	от 20:1 до 20000:1
Дробление шага	1/32	1/64	1/64	1/64	1/64
Макс. ток двигателей (А)	н/д	н/д	1,8	3,2	3
Макс. скорость наведения	800X (1300 шаг/с)	800X (1300 шаг/с)	3200X	640X	4999 шаг/с
Порт автогида	есть	есть	есть	есть	есть
Поддержка энкодеров положения	нет	нет	есть	есть	есть
Поддержка энкодера PEC	нет	нет	нет	есть	нет
Обновление firmware	есть	есть	есть	есть	есть
Двигатели в комплекте	есть	есть	нет	нет	нет
Встроенный GPS-приёмник	нет	нет	нет	есть	есть
Стоимость	\$480	\$520	\$1180	\$770	\$560

Сравнение показывает что сегодня на рынке присутствует несколько достаточно разных по возможностям и характеристикам систем управления для астрономических монтировок. Самой дорогой из них на сегодняшний день является FS2, которая к тому же проигрывает по многим другим показателям. Система LittleFoot Elegance Photo имеет более адекватную цену, тем более что в ней применены достаточно уникальные наработки, такие как использование энкодера для компенсации периодической ошибки, управление по Ethernet и некоторые другие. У неё есть только два серьёз-

ных минуса — это искусственно ограниченная скорость наведения 640X (это всего 2,7°/с) и слабая программная поддержка из-за отсутствия совместимости с EQMOD.

Самые дешёвые в нашем обзоре, как и следовало ожидать, это выпускаемые огромными тиражами китайские системы SynScan для монтировок серии EQ. Они очень похожи, и отличаются только микрошаговым режимом и немного ценой. Проблема в том, что их можно установить только на монтировки, имеющие передаточное отношение 705:1, а это, как правило, невыполнимо. Практически в тот же

ценовой диапазон попадает русская разработка A&I Goto System, в отличие от SynScan, позволяющая устанавливать произвольное передаточное отношение приводов осей монтировки. В то же время она полностью поддерживает EQMOD, давая в руки своего хозяина мощное программное обеспечение. Кроме того, сейчас полным ходом идёт разработка собственного протокола, и программного пакета, призванного стать конкурентом EQMOD, и во многом превзойти его. Достоверно известно, что монтировки, на которые была установлена система A&I, удавалось наводить на объекты со скоростью 16°/с! Немаловажно и то, что за поддержкой к разработчикам можно обратиться на нашем родном, великом и могучем русском языке, например зайдя на "Астрофорум" или просто написав письмо. Ещё одним доводом в пользу этого устройства является признание его возможностей профессионалами: проект по наблюдению за космическим мусором ПулКОН, выбрав систему управления A&I Goto System для автоматизации монтировки телескопа Цейс 600 обсерватории Санглок в Таджикистане. Далее в планах проекта оснастить такими системами телескопы в Одессе, на Терсколе и в Боливии.

#### EQMOD – явление в современной любительской астрономии



Так сложилось, что благодаря сравнительно невысокой стоимости, монтировки с системами управления SynScan получили наибольшее распространение на всей планете. Они позволяют выполнять автоматическое наведение как с пульта управления, так и из программ-планетариев при подключении к ПК. Однако, автоматическим наведением всё и ограничивалось, ASCOM-драйвер для этих монтировок поддерживал лишь базовые функции. А пользователям хотелось большего.

И вот в 2006 году группой программистов и любителей астрономии был начат проект, получивший название EQMOD (<http://eq-mod.sourceforge.net/>) — комплекс

альтернативного ПО для монтировок EQ. Сейчас этот комплекс состоит из ASCOM-драйвера, виртуальной панели управления, и набора отдельно устанавливаемых приложений.

EQMOD даёт пользователю полный контроль над монтировкой, начиная от высокоточной привязки по нескольким произвольным звёздам, импульсного гидирования и настроек "мёртвых зон", заканчивая такими вкусностями, как: анализ периодической ошибки и её компенсация, использование игрового джойстика, поиск объекта по спиральной траектории, съёмка панорам с заданным перекрытием и даже слежение за искусственными спутниками Земли. Трудно, наверное, придумать функцию, которой бы не было в EQMOD... Хотя нет, есть одна маленькая ложечка дёгтя в этой бочке мёда — программная компенсация люфтов так до сих пор и не реализована.

**Сергей Плетнёв**

координатор Тверского астрономического клуба  
[sergepl@yandex.ru](mailto:sergepl@yandex.ru)  
[www.astrotver.ru](http://www.astrotver.ru)