

Арт. RC-6.

### Введение

В этом обзоре мы расскажем вам о не совсем обычном телескопе. Примечателен он в первую очередь своей оптической схемой. После своего появления на свет в начале прошлого века, благодаря известным оптикам Генри Кретьену и Джорджу Ричи, эта оптическая система быстро завоевала авторитет в среде профессиональных астрономов.

Целые десятилетия телескопы этой системы были малодоступны для любительской астрономии. Дело в том, что их зеркала, имеющие сложную гиперболическую форму и требующие при этом высокой точности изготовления, с трудом поддаются массовому производству.

Тем не менее, в наши дни уже имеется несколько фирм, серийно производящих такую оптику и телескопы для серьезных любителей астрофотографии. Теперь у желающих иметь телескоп Ричи-Кретьена появилась не только возможность его купить, но и возможность выбрать наиболее подходящую модель.

Одной из таких фирм недавно стала известная тайваньская компания Guan Sheng Optical Co., Ltd. Как мы уже писали ранее, оптика и комплектующие именно этого производителя стоят на многих телескопах, продающихся у нас и за рубежом под весьма именитыми торговыми марками. В Украине же фирменные изделия Guan Sheng Optical представлены под брендом Arsenal.

Итак, сегодня мы детально рассмотрим телескоп Arsenal-GSO 150/1350, Ричи-Кретьен (RC-6).

### Обзор

Телескоп поставляется в надежной и прочной упаковке, полностью обеспечивающей его сохранность при транспортировке. Комплектация прибора весьма «спартанская»: оптическая труба (ОТА) и три удлинительных кольца.





Труба телескопа имеет наружный диаметр 190 мм и длину 500 мм (с учетом полностью задвинутого внутрь фокусера).

Труба очень легкая, ее вес с фокусером - 5,5 кг. Металлический корпус трубы опирается на передний и задний фланцы. Снизу к ним прикреплена длинная крепежная планка типа "ласточкин хвост", а сверху заднего фланца расположено гнездо стойки искателя. В нерабочем состоянии передний срез трубы закрывает прочная пластиковая крышка.



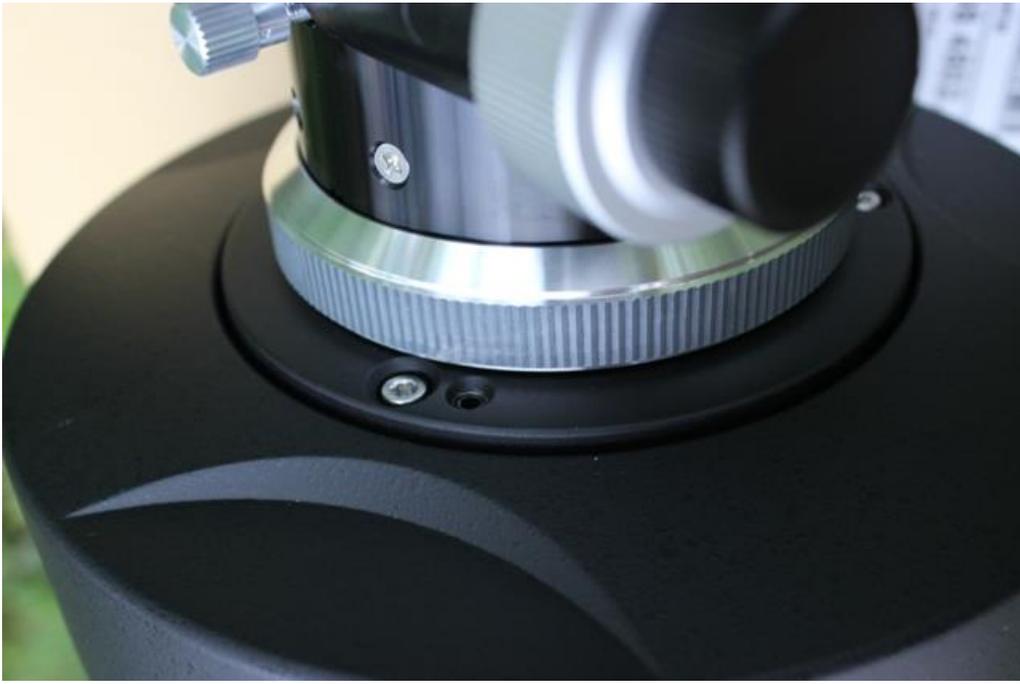


Забегая вперед, стоит отметить, что даже на не очень массивной и грузоподъемной монтировке класса EQ-5 труба сидит как влитая - ни малейшей вибрации даже во время коррекции наведения, фокусировке и т.п.

В телескопе используется точный высококачественный двухскоростной фокусер Крейфорда 1:10, который обладает плавным движением и не оставляет царапины на окулярах благодаря использованию компрессионного латунного кольца. Фокусер снабжен переходником с 2" на 1.25". Регулировка усилия хода фокусера осуществляется с помощью нижнего переднего винта на фокусере. Фиксация фокусировки производится винтом, расположенным тут же, но ближе к трубе телескопа.



Фокусер крепится к заднику телескопа 90мм резьбовым кольцом. Ход фокусера 34 мм. В комплект входят три 90 мм удлинительных кольца, служащих для подбора рабочего отрезка при фотосъемке или при проведении визуальных наблюдений. Такая конструкция обеспечивает очень жесткое и надежное крепление для тяжелой фотографической аппаратуры. Высота одного кольца 50 мм, двух других - по 25 мм.





Вынос фокальной плоскости за пределы верхней части фокуса составляет 150 мм, что обеспечивает возможность использования с ним самых разнообразных аксессуаров (фильтров, гидов и т.п).

Юстируемая оправа вторичного выпуклого зеркала диаметром 75мм крепится на 4-х прямых растяжках толщиной 1,75 мм. Таким образом, телескоп имеет центральное экранирование на уровне 50%. Внутри трубы установлены светозащитные диафрагмы с внутренним диаметром около 160 мм. Все детали внутри трубы окрашены черной матовой краской.



Главное зеркало крепится в оправе за центральное отверстие резьбовым кольцом (с резиновой прокладкой), к которому, в свою очередь, прикрепляется светозащитная бленда - "морковка". Такое жесткое крепление исключает подвижки главного зеркала в процессе наводки на резкость, что очень важно для фотографического инструмента.

Оптика телескопа изготовлена из стекла марки BK7. На зеркала нанесено алюминиевое отражающее покрытие с защитой типа Enhance coated, обеспечивающее коэффициент отражения в 96%. При этом производителем заявлена точность фигуризации поверхности зеркал на уровне  $1/12$  длины волны.

Данный телескоп обеспечивает на оси нулевые aberrации, а в пределах кадра в 15 мм диаметром волновые aberrации укладываются в критерий Релея. Главные aberrации телескопа – полевой астигматизм и кривизна поля зрения. Заметим, что они присущи для всех телескопов такого типа. Для их исправления следует использовать штатный двухкомпонентный корректор.

Благодаря открытой трубе и компактным размерам остывает телескоп очень быстро. И уже примерно через час - полтора наступает термостабилизация.

Заводская юстировка телескопа хорошая и вполне достаточная для визуальных наблюдений. А вот проведенная фотосессия показала необходимость небольшой коррекции юстировки.

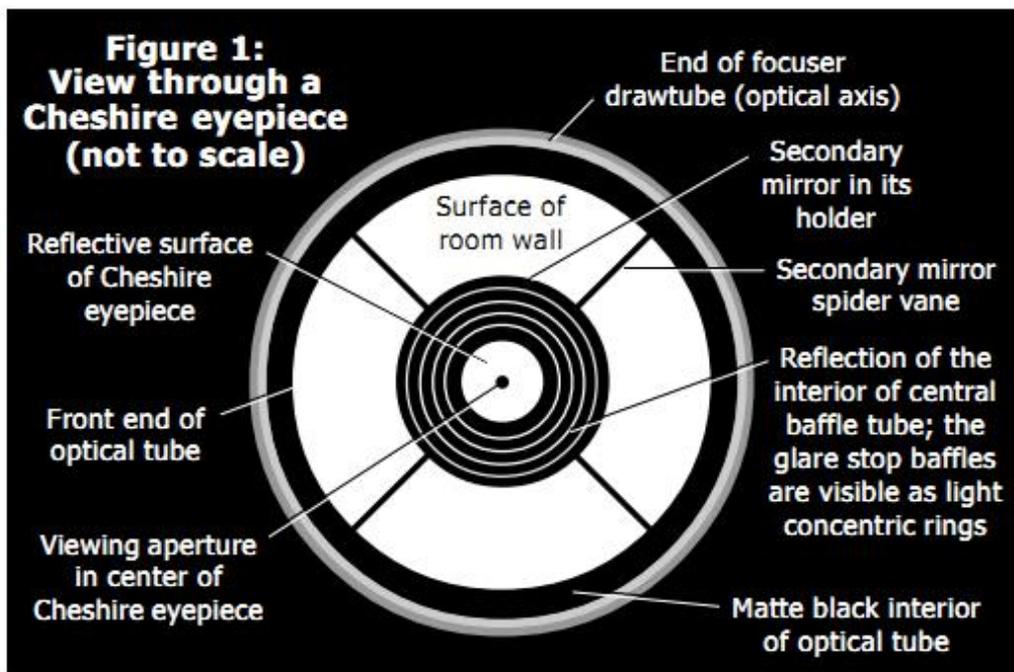
Об этом моменте стоит рассказать подробнее. Дело в том, что процесс юстирования телескопа такой системы более длителен и несколько сложнее, чем, скажем, в телескопах системы Ньютона. Впрочем, благодаря наработанным теперь методикам, легенды и слухи о большой сложности юстировки RC-систем давно ушли в прошлое.

Итак, для юстировки предназначены, во-первых, тройка винтов на оправе вторичного зеркала, во-вторых, три пары юстировочных и стопорных винтов оправы главного зеркала на заднике телескопа.





Сначала вам нужно, используя Чеширский окуляр, добиться концентричности изображения в нем и установить коллимационную метку на вторичном зеркале точно в центре перекрестья Чеширского окуляра (см. рисунок ниже).



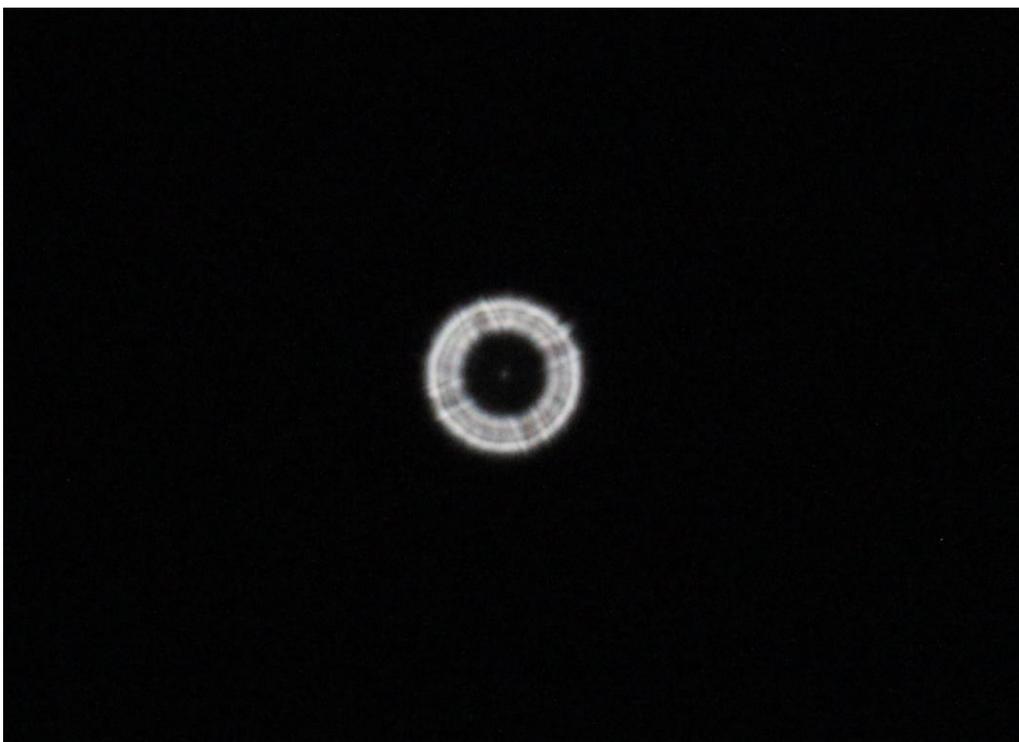
Обратите внимание на то, что на данном этапе не следует использовать удлинительные кольца. Фокусер должен быть установлен непосредственно на трубу. Также не трогайте центральный крепежный винт на вторичном зеркале, оно может упасть, если вы его выкрутите. Юстировочные винты нужно поворачивать не более, чем на 1/8 поворота за один раз.

Далее юстировка ведется по звезде - наклонами главного зеркала следует устранить кому. Практически это делается следующим образом. Телескоп направляется на Полярную звезду. Далее без применения диагонального зеркала, но с необходимым для фокусировки количеством

удлинительных колец в адаптер 1.25" вставляется любой окуляр с фокусным расстоянием от 8 до 10 мм.

Затем изображение звезды расфокусируется и, глядя на него, очень малыми парными движениями юстировочных и стопорных винтов главного зеркала добиваемся концентричности изображения (юстировочные винты - с черной шляпкой, стопорные - с хромированной).

В данном случае под концентричностью понимается расположение тени от вторичного зеркала точно по центру светового пятна от расфокусированной звезды.



В процессе регулировки тень от вторичного зеркала будет двигаться в направлении винта, который затягивается. Если тень нужно переместить в направлении между двумя винтами, то следует затянуть их оба и с одинаковым усилием. При этом нужно принимать во внимание то, что телескоп дает перевернутое изображение.

Помните, что при настройке каждого из упомянутых винтов вам нужно сделать аналогичные контр-корректировки двух других. Другими словами, когда вы затягиваете винт, вам необходимо ослабить, на одинаковую величину, два других. Верно и обратное. Если винт ослаблен, два противоположных винта должны быть затянуты. Когда процесс будет завершен, все винты должны быть полностью затянутыми.

Обратите внимание, что каждая подвижка зеркала будет сдвигать звезду в поле зрения - это нормально. Поэтому каждый раз вам придется поправлять положение трубы телескопа, перемещая звезду в центр поля зрения.

Учитывайте то, что правильное выравнивание вторичного зеркала имеет решающее значение в определении необходимости коррекции главного зеркала, и переходите ко второму этапу только при полной уверенности в качественной коллимации вторичного зеркала.

Для финальной стадии юстировки замените окуляр на более короткофокусный (3-5мм), это позволит вам добиться максимальной точности настройки.

## Рекомендации по использованию

### *Удлинительные кольца*

Для проведения визуальных наблюдений с установленным диагональным зеркалом вам будет достаточно одного 50мм кольца. Аналогично, его же будет достаточно для фотосъемки на DSLR либо CCD-камеру с использованием корректора. А вот при съемке без корректора вам наверняка понадобится еще и 25 мм кольцо.

### *Размеры матрицы*

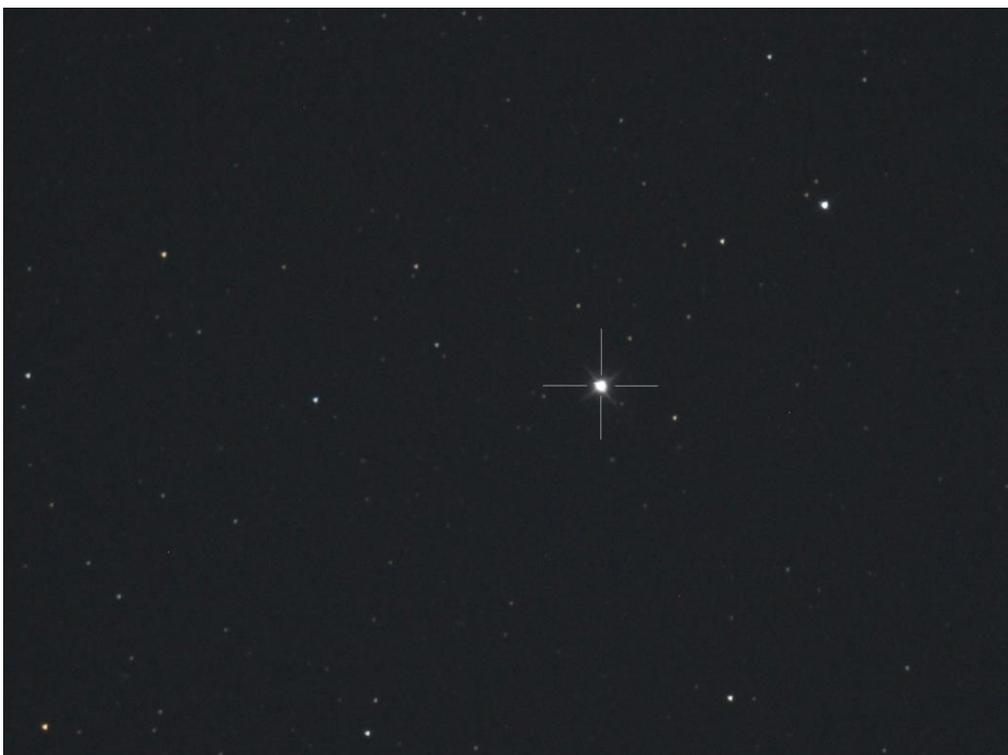
Как уже было сказано выше, при отсутствии корректора качественное поле зрения имеет поперечник около 15мм. Таким образом, рекомендуется использование CCD-камер с небольшим разрешением, например ATIK 314L+ Monochrome CCD Camera или аналогичной ей QHY-IMG2PRO (1392x1040px).

Использование DSLR-камер и CCD-камер с большими чипами, например Celestron Nightscape 8300 CCD Camera, будет более оправдано лишь при наличии корректора.

### *Фотосъемка*

Небольшая светосила телескопа позволяет вести фотосъемку без засветки кадра на ISO 1600, применяя минутные выдержки даже в условиях города-миллионника. Использование специальных узкополосных фильтров может многократно увеличить продолжительность выдержек. Для ориентировки скажем, что минутная выдержка на обычной DSLR-камере дает на фотографии звезды до 16 звездной величины.

*Тестовые фото сделанные на этом телескопе (камера Canon 600D)*

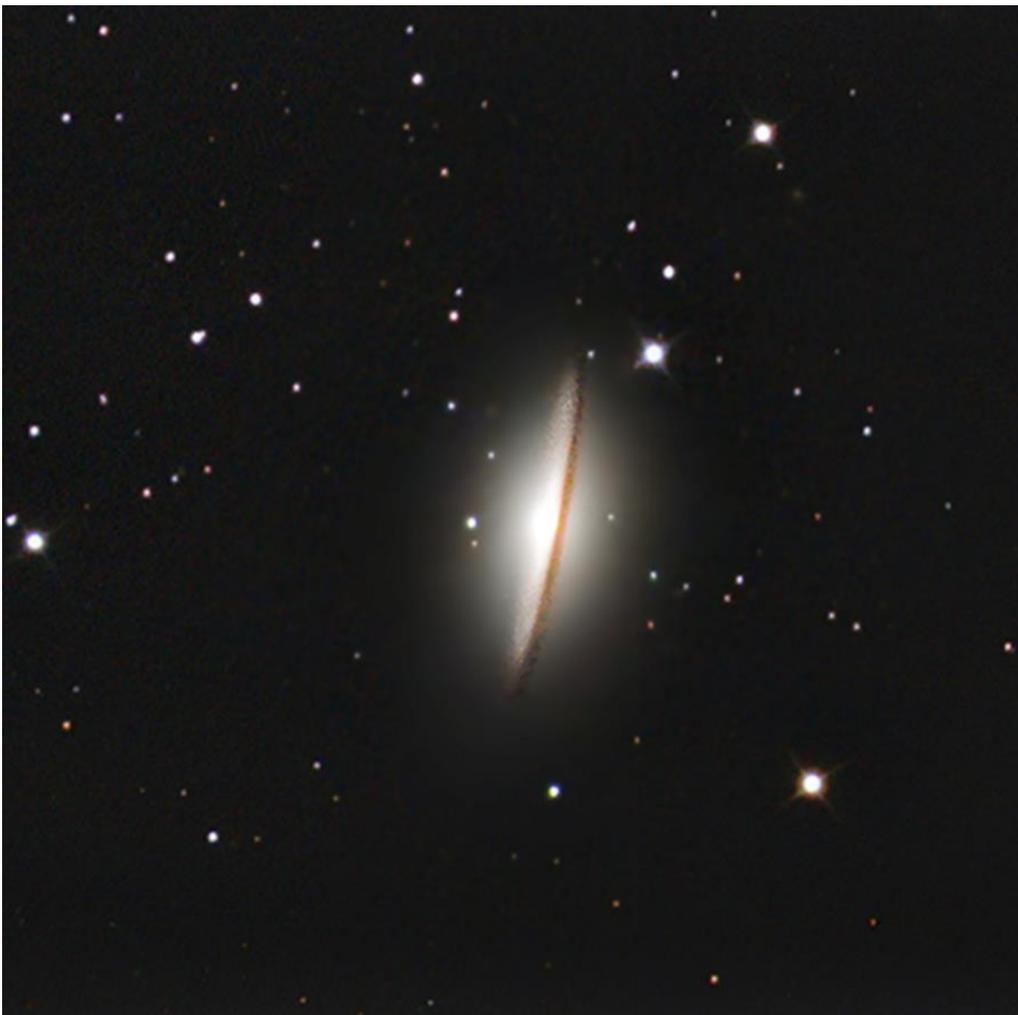


*Новая звезда в созвездии Дельфина (отмечена маркером)*



*Луна в полнолуние*

*Фото, сделанные с использованием аналогичного инструмента американскими любителями астрономии.*





Галактики в Большой Медведице

## Заключение



Подведем итог.

Компания Guan Sheng Optical осуществила прорыв в области любительской астрофотографии, сделав доступными для большинства телескопы, построенные по схеме Риччи-Кретьена. И не случайно, начиная с 2009 года, этот телескоп и другие «старшие» модели данной серии удостоиваются авторитетнейшей награды – «Hot Product Year Award Sky & Telescope».

Как визуальный, этот инструмент понравился нам своей компактностью, легким весом и малой тепловой инерцией. Он хорош и в качестве балконного стационара, и как мобильный инструмент для вылазок под темное дипскайное небо, и на дачной обсерватории.

Прежде всего, этот телескоп интересен как дипскайный инструмент: туманности, галактики, скопления и т.п. Планеты он показывает только в ознакомительном виде, без мелких подробностей (сказывается большое центральное экранирование). Но Луна и Солнце (с обязательным применением светофильтра) будут хороши ввиду обилия деталей на их дисках.

Но все же основное предназначение этого инструмента - астрофотография. Тут он в своей стихии. Среди западных любителей астрофотографии этот самый бюджетный из всех производимых сейчас серийно RC получил шутовское прозвище: «small galaxy killer».

К слову сказать, ставший уже культовым явлением в мировой науке космический телескоп «Хаббл» также построен по схеме Риччи-Кретьена.

Купите себе свой персональный «Хаббл» и, возможно, со временем, овладев искусством астрофотографии, вы сможете получать на нем снимки, которые составят достойную конкуренцию его легендарному старшему брату.

Дмитрий Федотов  
Эксперт-консультант по оптическим приборам  
Исполнительный Директор фонда "УкрАстро"