

Снимаем космос

Александр Лакуша

Пальма первенства в сфере производства документально-образовательных программ, несомненно, принадлежит Би-би-си – Британской Вещательной Корпорации. Многим известны ее каналы Discovery, History, Animal planet. Но создание хорошего документального фильма по плечу не только крупной телекомпании, но и небольшим видеостудиям. Устройство, описываемое ниже, некоторое время применяемое мною для специальных съемок, надеюсь, будет интересно также определенному кругу операторов и режиссеров.

Речь идет о полноценной ПЗС-камере, пришедшей к нам из сферы астрономических наблюдений, то есть изначально предназначенной для получения высококачественных снимков объектов Солнечной системы. По сравнению с CMOS-камерами того же класса она обладает большей светочувствительностью и точностью цветопередачи. Видеоряд, получаемый с ее помощью, подвергается последующей программной обработке, в результате чего итоговые изображения характеризуются невероятной детализацией.

Комплект поставки:

- ◆ видеочасть NexImage с адаптером 1,25" и USB-кабелем;
- ◆ CD-ROM с программным обеспечением;
- ◆ приложение видеозахвата в режиме реального времени;
- ◆ приложение обработки изображений RegiStax;
- ◆ краткий вводный курс и полное руководство с примерами.



Камера

- Технические характеристики:
- ◆ камерная головка на основе 1/4" ПЗС;
 - ◆ разрешение – 640×480;
 - ◆ физический размер матрицы – 3,6×2,7 мм;
 - ◆ размер пиксела – 5,6 мкм;
 - ◆ минимальная чувствительность – не более 1 лк;
 - ◆ длина соединительного USB-кабеля – 2 м.

Принцип действия

Непрерывный поток видео с камеры захватывается в файл. Полученная видеозапись раскладывается на сотни отдельных изображений (кадров), которые могут быть сложены в одно изображение, в результате чего значительно уменьшаются тепловые (электронные) шумы матрицы, неизбежно появляющиеся при съемке цифровой камерой, и становится возможным получить поразительную детализацию, которая иначе – в видеозаписи – остается «спрятанной».

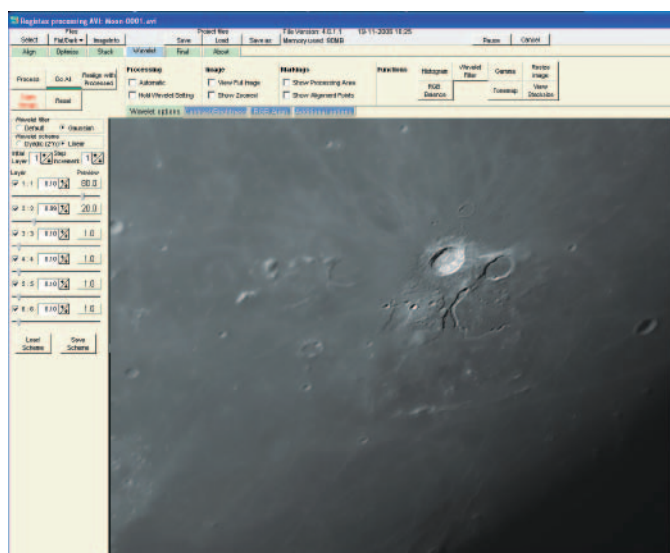
Алгоритм обработки основывается на известном факте, что соотношение сигнал/шум в итоговом «составленном» изображении пропорционально квадратному корню от количества использованных кадров. Так, при сложении 16 кадров зернистость полученного изображения уменьшится в 4 раза, а при сложении уже 1600 кадров – в 40 раз. Но это – только одна из сильных сторон технологии обработки, используемой в NexImage.

Кроме этого, происходит анализ каждого кадра по отдельности, в результате чего отсеиваются наиболее искаженные и смазанные из-за влияния атмосферных явлений изображения. Алгоритм анализа – самонастраивающийся, адаптивный. В итоге остаются только наиболее четкие и чистые кадры, которые совмещаются и складываются в одно высококачественное изображение.

Видеочасть способна снимать со скоростью до 120 кадр/с с достаточно короткой выдержкой, благодаря чему не требуется дорогой системы охлаждения,

применяемой обычно в специализированных ПЗС-камерах. Оптическое увеличение камеры эквивалентно увеличению 5-мм окуляра. Для исчисления значения действующего увеличения для изображений, полученных с помощью NexImage, следует значение фокусного расстояния своего объектива (в мм) разделить на 5. Средняя цена прибора – около 250 долларов США.

Еще за 50 долларов можно приобрести так называемый «редуктор фокуса» – мультиплексор. Устанавливается он вместо посадочной втулки камеры NexImage и имеет с обоих концов посадочный диаметр 1,25", который более чем в 2 раза увеличивает поле зрения камеры. В передней части мультиплексора имеется внутренняя резьба для установки светофильтров.



Интерфейс приложения RegiStax

Pentax PF-100 ED

Хотя камера NexImage предназначена для совместного использования с телескопами – также от компании Celestron (краткое описание моего телескопа – ниже), отличные результаты получаются и при использовании с подзорными трубами, в частности, производства японской компании Pentax. В сущности, подзорная труба – это хороший «дальнобойный» объектив, который поз-



Камеры Celestron в комплекте с «родным» телескопом (на переднем плане) и телескопом Pentax PF-100 ED

воляет максимально «приблизиться» к тем или иным объектам и явлениям природы (например, таким, как шествие медведицы с медвежатами, «птичий базар», акт соития в семье диких кошек, столкновение льдин, поток вулканической лавы). Особенности конструкции подзорных труб делают их намного надежнее, выносливее объективов, и, в отличие от телескопа, подзорная труба намного легче и компактнее. Стандартное посадочное крепление для окуляра позволяет использовать всевозможные адаптеры для фотокамер, а также, в нашем случае, применять видеокамеру NexImage.

Технические характеристики Pentax PF-100 ED:

- ◆ оптическая система – Рогго-призма с прямым креплением, 100-мм низкодисперсное стекло с тремя элементами в трех группах;
- ◆ фокусное расстояние – 630 мм;
- ◆ эффективная апертура – $f/6$;
- ◆ посадочный диаметр окуляра – 1,25" (31,7 мм);
- ◆ диапазон изменения фокусного расстояния – 8,5 м...∞;
- ◆ габариты – 510×135×120 мм;
- ◆ масса – 2,6 кг.

Технологические особенности:

- ◆ полностью резиновая, герметичная, азотопополненная конструкция;
- ◆ применение низкодисперсных элементов в сочетании с лантановым стеклом для получения максимального разрешения и сведения к минимуму хроматических аберраций;
- ◆ встроенная бленда, минимизирующая блики от боковой засветки;
- ◆ многослойное просветление оптических элементов, обеспечивающее резкое и контрастное изображение и устраняющее паразитные засветки;

- ◆ удобное поворотное гнездо под штатив, оснащенное механизмом фиксации.

С помощью тандема из PF-100 ED и NexImage я производил видеосъемку в лесу, в горах, в городе.

Celestron NexStar 130 GT

В ассортименте китайской (надеюсь, это уже никого не смущает) компании Celestron есть несколько серий телескопов:

- ◆ FirstScope – бюджетные модели для начинающих;
- ◆ PowerSeeker – «продвинутые» модели для любителей;
- ◆ NexStar – полупрофессиональные модели для учебных учреждений, с частичной или полной автоматизацией;
- ◆ Omni – приборы для профессионалов, с полной автоматизацией.

Вот уже несколько лет я пользуюсь, на мой взгляд, удачной моделью – NexStar 130 GT. Оптическая система телескопа – рефлектор Ньютона с параболическим зеркалом (многослойное просветление) диаметром 130 мм. Характеристики оптической системы:

- ◆ длина трубы – 622 мм;
- ◆ масса – 8,2 кг;
- ◆ фокусное расстояние – 650 мм;
- ◆ относительное отверстие – 1:5;
- ◆ максимальное полезное увеличение – 306×;
- ◆ предельная звездная величина – 13,1 м;
- ◆ разрешение – 1,06" (критерий Рэлея)/0,89" (предел Дауэса).

Как и все приборы этой серии, он обладает функциями автоматического наведения и слежения за небесными объектами. В комплекте поставки имеется компьютерный контроллер с базой данных на более чем 4 тыс. объектов, среди которых более 600 галактик, 300 звездных скоплений и десятки красивых двойных звезд. Собственно, пульт – интерфейс между ПК (через порт RS-232) и механизмом автонаведения телескопа, на котором присутствуют 19 клавиш и двухстрочный ЖК-дисплей. Есть выбор из нескольких процедур наведения: SkyAlign, Auto 2-Star, 2-Star, One-Star, Solar System Align. Например, в процедуре SkyAlign для ориентации используются относительные координаты трех объектов.

Сам телескоп устанавливается на алюминиевом штативе, крепление – вилочное, с сервоприводами постоянного тока по обеим осям. Скорость наведения – 4 град/с, скорость слежения – «звездная», «лунная» и «солнечная», режимы слежения – азимутальный и экваториальный. Для удобства наведения в ручном режиме имеется гид (широкоугольный оптический искатель с



Система NexStar 130

небольшим увеличением) StarPointer. Результирующее изображение доступно для наблюдения через два окуляра:

- ◆ 1,25", диаметр отверстия 25 мм, увеличение – 26×;
- ◆ 1,25", диаметр отверстия – 10 мм, увеличение – 65×.

Параметры телескопа таковы, что в ясную, безветренную погоду получаются отличные изображения поверхности Луны, колец Сатурна, облачных поясов Юпитера. Галактики и звездные скопления «рассыпаются» на отдельные объекты, иногда и отдельные звезды. На приведенных кадрах – некоторые из полученных мною изображений.



Изображения, полученные с помощью NexStar 130