

# Астрофотография: Астропейзаж

Сергей Ваніфасуј Морозов





# Виды астрофотографии

- Съёмка светил: Солнце, Луна и их затмения;
- Deepsky – съёмка глубокого космоса (туманности, галактики, планеты);
- Астропейзаж:
  - Млечный путь
  - Звездные треки





- Это дорого;
- Не в наших широтах;
- Требует серьезных познаний;
- Надо невероятное количество терпения;
- Это больше наука и техника, а не искусство.

# Deepsky





# Астропейзаж: составляющие

- Место и время;
- Штатив;
- Объектив;
- Камера;
- Знания;
- Всякие приблуды.





# Место съемки

- Выбирать локацию и точку съемки неплохо засветло, так как даже в сумерках вполне реально свернуть ногу или шею, а значит инстинкт самосохранения не позволит вам найти самые вкусные локации и ракурсы.
- При этом есть нюанс – ночью все выглядит совсем не так, как днем. Шикарное место днем может превратиться в непримечательный ночной пейзаж и наоборот. Но обойдя территорию днем, вы уже будете представлять куда идти, а где быть осторожным ночью.





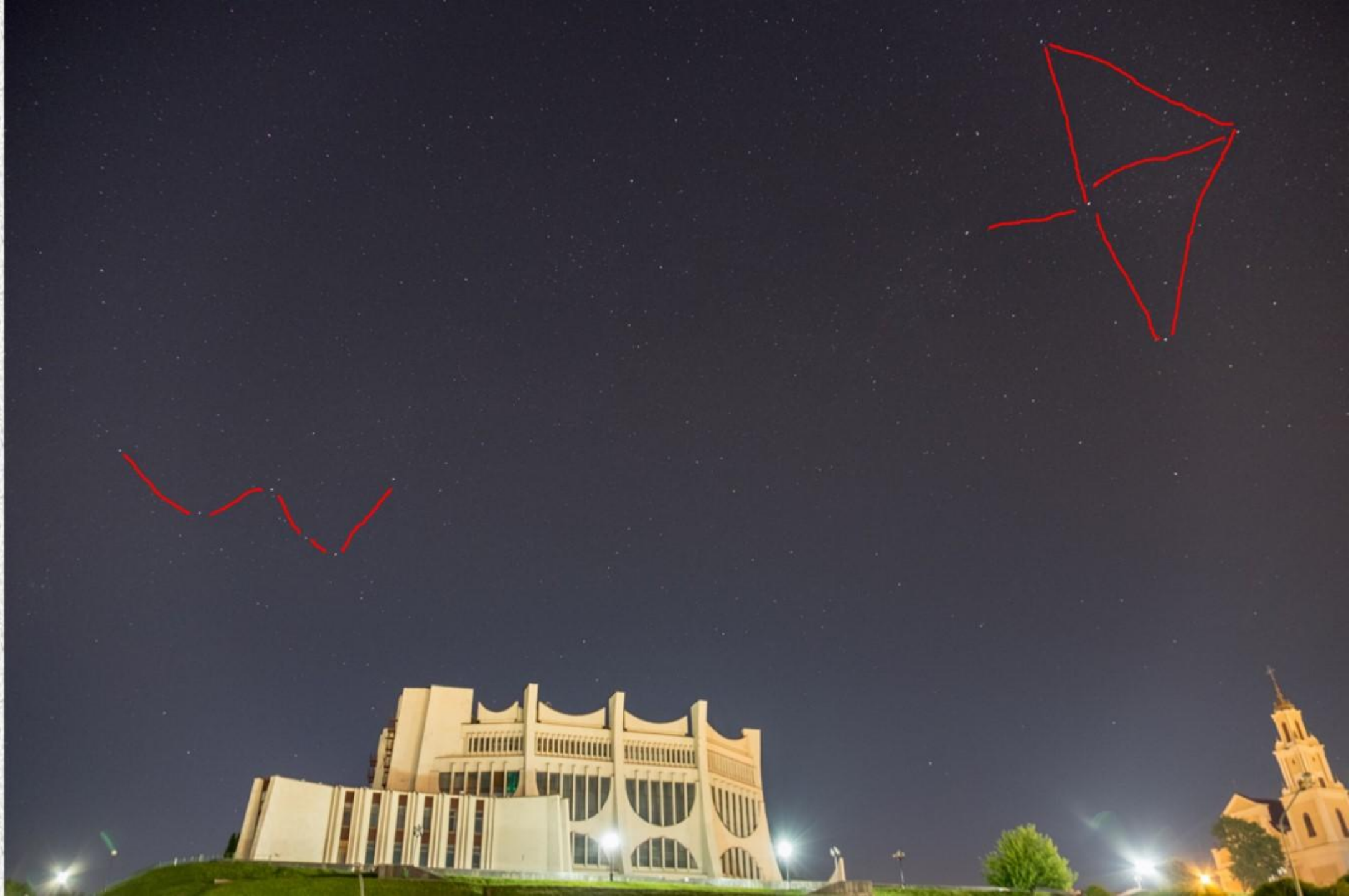


- Есть одно но, которое надо учитывать – световое загрязнение, которое сильнее всего себя проявляет в местах с грязной атмосферой и в «плохую» погоду.





Млечный путь  
в городе





# Степень светового загрязнения

- Будет зависеть от погоды, состояния атмосферы, времени суток. В течение пары часов после захода солнца, особенно за городом, при смене температур повышается влажность, может образовываться еле заметный, но застилающий небо туман, может внезапно появиться облачность. К тому же вся подсветка городов включена до 1-2 ночи.
- Таким образом, одно и то же место может быть «недоступно» для съемки в 23 вечера, но быть идеальным в 3 ночи.
- [www.lightpollutionmap.info/](http://www.lightpollutionmap.info/) [www.blue-marble.de/](http://www.blue-marble.de/)





- В некоторых случаях дымка и световое загрязнение играют на руку – их можно использовать для создания светового ореола, особого настроения, или придания художественности снимку.





# Дымка или софт фильтр

- Звезды на фотографии, независимо от их яркости, всегда в виде точки.
- Чтобы получить «шарики» можно использовать дымку или софт-фильтр.
- Дымка должны быть небольшой и полупрозрачной.
- Софт-фильтр не накручивается, а прикладывается к объективу на  $1/5-1/3$  времени выдержки. Т.е. при 25 секундной выдержке, на 5-7 секунд.
- Софт-фильтр можно получить, смазав очень тонким слоем обычный UV-фильтр жирным прозрачным кремом типа вазелина.





# Как избежать светового загрязнения

- Уехать как можно дальше от источника;
- Подняться вверх по ландшафту;
- Искать природные «котлованы»;
- Ждать состояния погоды, когда атмосфера «кристально» чиста со «звонящей» резкостью.
- *Чем темнее будет ваша локация, тем лучше будут видны небесные тела на снимке!*
- В поисках места, каждая фотосъемка ночью — это увлекательная поездка, порой полная приключений!





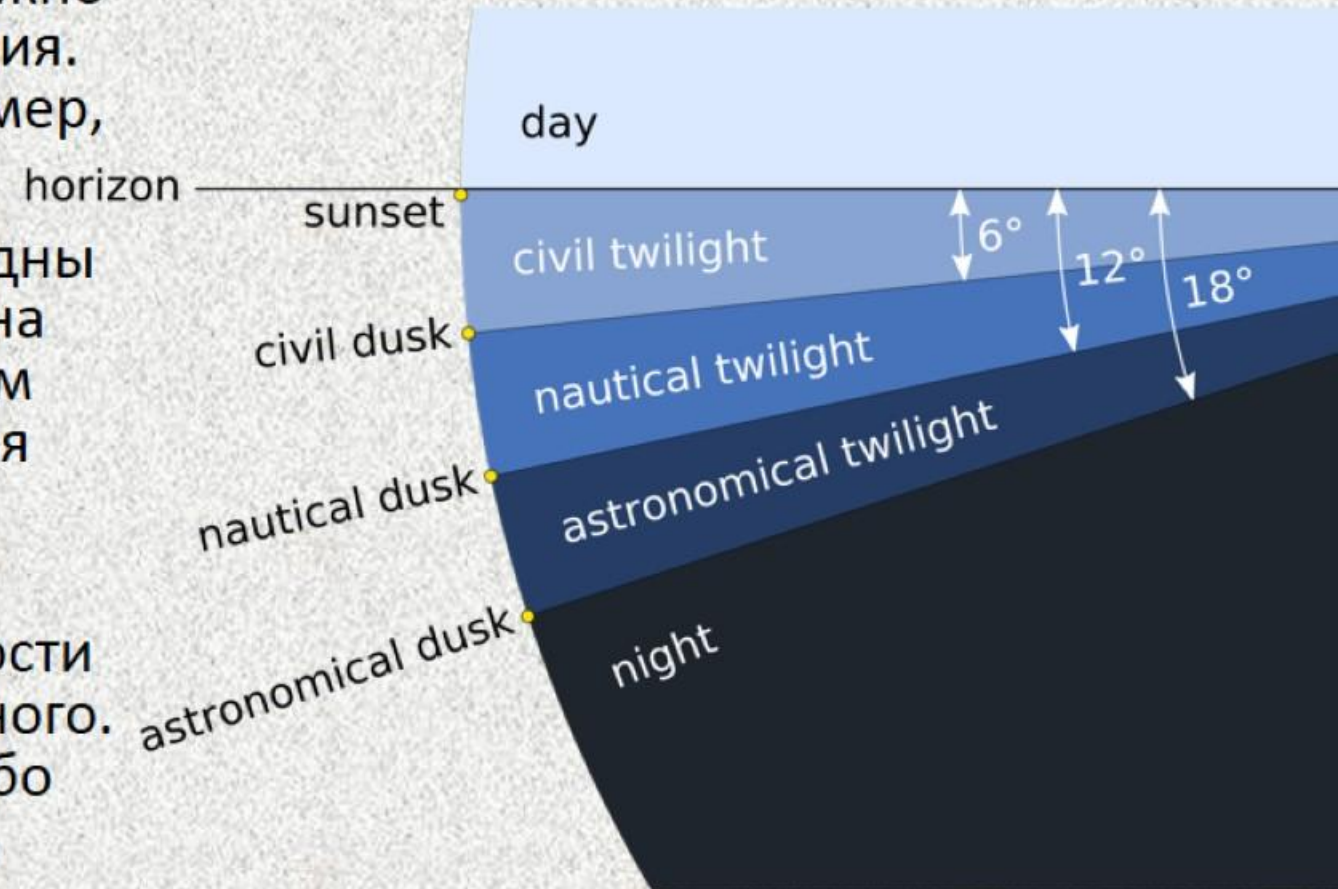
- Каждый третий комментарий к моим фотографиям с млечным путем: «это фотошоп – млечный путь не виден на небе! Как вы его сфотографировали?!»
- Ответ прост: если млечный путь не виден невооруженным глазом, то и фотографировать его бессмысленно!
- Те, кто бывают дальше 10 км. от города и в безлунную ночь в хорошую погоду выходили ночью на улицу, и все же своими глазами видели млечный путь, говорят, что фото раскрашено – млечный путь бесцветный!
- Ответ так же прост: механика восприятия света и цвета глазом принципиально различается.





# Сумерки

- Сумерки – это интервал времени, когда солнце уже за горизонтом, но еще светло.
- В плане фотосъемки звездного неба, сумерки можно отнести к световому загрязнению.
- **Гражданские сумерки.** Солнце уже спряталось, но на открытом месте еще можно вести работы без искусственного освещения. Уже видны самые яркие «звезды», например, Венера.
- **Навигационные сумерки.** Уже хорошо видны все навигационные звезды и всё еще видна линия горизонта, что позволяет мореходам использовать секстант. Именно в это время включается городская подсветка.
- **Астрономические сумерки.** Для невооруженного глаза небо по освещенности и цвету практически не отличается от ночного. Но, при съемке на длинной выдержке, небо будет синить и черный не будет глубоким. Так же период не особо подходит для deepspace съемки.





# Луна

- В общем и целом, луна – помеха. Но есть нюансы.
- При съемке млечного пути она категорически должна отсутствовать. Снимать надо в фазе «астрономические сумерки – ночь».
- Худший вариант – луна+дымка. Если по-отдельности их до определенного момента можно игнорировать, то вместе – это белесая пелена на небе: ни звезд, ни контраста, ни цвета.





- Наличие луны выявляет следующие свойства:
- Небо синее, а не черное;
- Звезды видны более четко, но остаются только самые яркие;
- Небо чаще всего будет слишком светлым, т.е. не будет необходимого контраста;





- Те же свойства небо приобретает, если вы снимаете в фазе навигационных или гражданских сумерек.





- При съемке звездных треков луна вполне себе может быть;
- При съемке на широкий угол (18-24 мм) луна должна быть хотя бы в  $50-60^\circ$  от оптической оси.
- В любом случае не в кадре или не сразу рядом за внешней границей – будет некрасивая засветка;
- Луна возле горизонта не так страшна, как в зените.





- Луну можно использовать.
- При «правильном» положении на небе она не сильно мешает, зато позволяет хорошо осветить землю и сделать фото как будто днем.
- Это позволяет избежать дополнительной мороки по отдельной съемке земли с особо длинной выдержкой и последующей склейкой кадров в ФШ.
- И производит мысленный разрыв шаблона, когда зритель видит «дневную» фотографию, но со звездами.







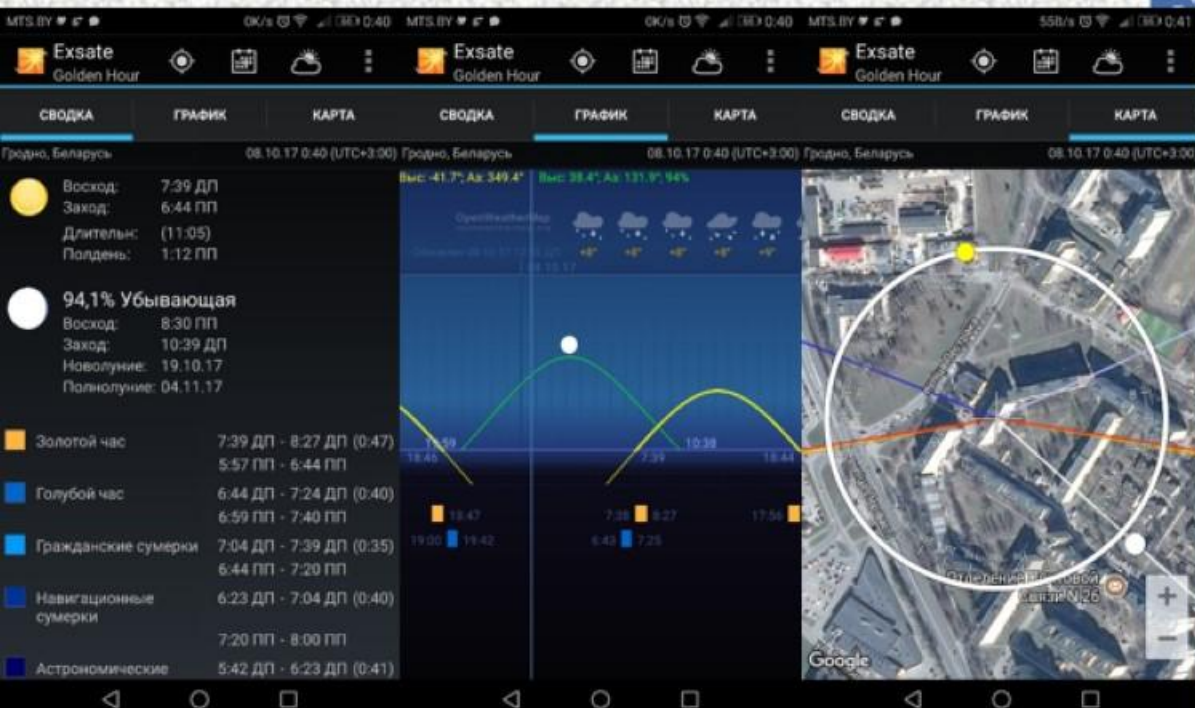
- Ко всему, объекты, освещенные лунным светом смотрятся куда приятнее, чем длинная выдержка в темную ночь (хотя бы с точки зрения распределения свето-теней и силы шумов);





# Когда и какая будет луна

- В полнолуние тоже можно снимать! ...когда луна еще не взошла (а это происходит в самое разное время).
- Видимым диском в 15-20% как правило, можно пренебречь даже при съемке млечного пути, главное, чтобы луна не светила прямо в кадр.
- [travel.org.ua/sunrise.php](http://travel.org.ua/sunrise.php)
- Exsate golden hour



Все страны > Беларусь > Гродно

Мобильный режим

Гродно восход и заход солнца и луны сегодня. Фазы луны

Восход и заход солнца и луны в Гродно сегодня  
Продолжительность дня и ночи, фазы луны

В данном разделе вы можете посмотреть время восхода и захода солнца и луны в Гродно, длительность светового дня и начало и окончание сумерек. Для просмотра вам необходимо выбрать дату, которая вас интересует.

Внимание! Приведенные здесь цифры не учитывают переход на летнее время. Поэтому если вы смотрите на значения, например, для мая месяца и в интересующем вас регионе действует переход на летнее время (DST), то Вам необходимо прибавить к ним 1 час.

Восход и заход солнца и луны Гродно

Восход и заход Прогноз погоды Координаты

1 октября 2017, воскресенье

Временная зона: GMT 3, Europe/Minsk (MSK)  
(в приведенных данных переход на летнее время не учитывается)

Длительность дня: 11:34  
Длительность ночи: 12:26

позиция	Солнце	время	позиция	Луна	время
Начало сумерек		06:52	Окончание сумерек		19:35
Восход солнца		07:27	Восход луны		07:37
Солнце в зените		13:14	Луна в зените		13:36
Заход солнца		19:01	Заход луны		19:25

Выберите, интересующий вас день

Изменить параметры:

Год

Месяц

День

[ПОКАЗАТЬ →](#)

Новая луна: 1 октября 2016 в 03:11



# Штатив

- Итак, определились с местом, временем и всеми факторами, которые на это влияют. Следующий обязательный пункт – устойчивый штатив.
- Желательные требования к штативу:
  - Металлические зажимы и крепление головы;
  - 3D голова или возможность изменить все три оси;
  - Возможность сделать штатив очень низким (15-25 см) и достаточно высоким ( мин. 160 см);
  - Штатив, в котором ножки не будут разъезжаться и трястись на максимальной высоте, а штатив не будет заваливаться при вертикальном положении фотоаппарата.
  - Штатив должен быть тяжелым. Поэтому карбон, при всей его крутизне и дороговизне – не лучший вариант.
- Из личного опыта: практически идеален штатив FOTOPRO C4i + 53P. На аллегро такой ~130 долларов. По качеству не уступает манфротто, а по исполнению в чем-то даже удобнее, при том, что в три раза дешевле.





# Объектив

- Здесь на выбор очень существенно будет влиять – что вы снимаете.
- Если снимаете звездные треки, то по большому счету, можно и на кит 18-55 что-то более-менее внятное снять. Если хочется стекло получше, но не сильно дорогое, то в первую очередь обращайтесь внимание на разрешающую способность, резкость и отсутствие искажений к краям. Детализация на первом месте.
- Если же собираетесь снимать млечный путь, то тем лучше, чем:
  - Шире;
  - Светлее;
  - Резче;
- В общем, млечный путь можно будет снять и на кит. Но, чем хуже объектив, тем выше требования к состоянию атмосферы и тем меньше возможностей художественного и технического самовыражения. Плюс фото будет шумное, т.к. придется поднимать ISO, а возможно и мыльное из-за слишком длинной выдержки или жесткой постобработки, чтобы вытянуть млечный путь.
- Общий момент для всех объективов – можно не обращать внимание на скорость и точность автофокуса, т.к. он вам не понадобится и стабилизацию – она будет мешать. Т.е. если покупать объектив конкретно под съемку звездного неба, то лучше взять широкий и светлый мануальный фикс, чем дорогой темный зум, но с IS и USM автофокусом.



# Почему важны миллиметры

- Менее важные, но ощутимые в художественном плане моменты:
  - Небо огромное! И вам всегда будет не хватать того, что захватывает камера. В наших широтах полярная звезда достаточно высоко, захватить объект на земле и полярную звезду с ФР 24 мм. та еще задача!
  - Нередко невозможно стать по-другому, чтобы захватить и объект (особенно большой) и звездное небо. При этом к объекту надо становиться близко, чтобы не захватывать прослойку атмосферы, в которой нет звезд;
  - Широкий угол почти всегда смотрится более выигрышно, чем «портретные» фокусные.





# Правило 500 для Млечного пути

- Ширина угла объектива прямо влияет на предельно возможную выдержку.
- Звездное небо – достаточно темный объект. В классическом варианте, когда надо сделать кадр светлее, мы поднимаем ИСО, открываем диафрагму и делаем бесконечно длинной выдержку. При съемке млечного пути выдержка ограничена фокусным расстоянием по «Правилу 500».
- Чтобы не было «хвостов», надо 500 поделить на фокусное расстояние – получится предельное время экспозиции. Например, при фокусных 24 мм. выдержка будет:  $500/24=20.8$  секунд. Учитывайте кроп-фактор! На кропе итоговые 20.8 секунд надо поделить еще на 1.6 = 13 секунд. А при фокусном в 70 мм,  $500/70=7,1$  секунды. Это катастрофически мало! При диафрагме 2.8 ИСО придется задирать до 6400, а потом еще осветлять в ФШ, получая дикие шумы, либо мыло от шумодава на выходе.
- В целом, маленькие хвосты смотрятся как смаз, поэтому это еще одна причина снимать звездные пейзажи на широкоугольные объективы.
- Если снимки планируется выставлять только в интернете или печатать не больше 15\*21, то можно пользоваться правилом 600.
- Если планируется большой выставочный формат, то после применения правила 500 отнимите еще 1-2 секунды.
- Понятно, что для съемки звездных треков, это правило не работает, т.к. там наоборот нужны длинные выдержки.



200 мм, 5 с., 6400 - (2,5 с)



# Как происходит фокусировка

- Редкий фотоаппарат может сфокусироваться на звездах (особенно на коротких фокусных). Даже если вы получили подтверждение автофокуса – рано радоваться!
  - Во-первых, скорее всего фотик промазал;
  - Во-вторых, все равно надо делать несколько дублей и первые несколько редко самые удачные по настройкам и композиции, а на втором дубле фотик может и не сфокусироваться.
- По целому ряду причин фокусироваться проще вручную с визированием по ЖК-экрану:
  - Далеко не всегда под точкой фокусировки будет достаточно яркая звезда, чтобы словить фокус, а дергать при каждом кадре туда-сюда фотоаппарат утомительно, к тому же в темноте крайне сложно сразу верно определить композицию – обычно это делается после серии тестовых кадров с небольшими поправками положения фотоаппарата после каждого кадра;
  - Очень часто фотоаппарат находится в таком положении, что проблематично под него поднырнуть так, чтобы удобно было смотреть в видоискатель. В видоискателе и так ни черта не видно, и уж тем более нереально оценить правильность автофокуса, тем более, если смотрите под углом. Усугубляется положение на недорогих зеркалках, где видоискатель маленький и темный.
  - В режиме лайф-вью можно использовать 10-кратный цифровой зум, чтобы приблизить любой конкретный участок неба и по определенной звезде сфокусироваться вручную.



- Если снимаете млечный путь, то по звездам.
- Если звездные треки – то почти всегда предпочтение у объекта переднего/среднего плана, который есть в кадре.
- Можно делать кадр неба с фокусом по нему, потом кадр с фокусом по объекту переднего плана, а потом склеивать в ФШ. Но смысл есть только при съемке МП.
- Пробуйте наводиться на гиперфокальное расстояние, но и оно иногда «мажет».

## Где фокусироваться



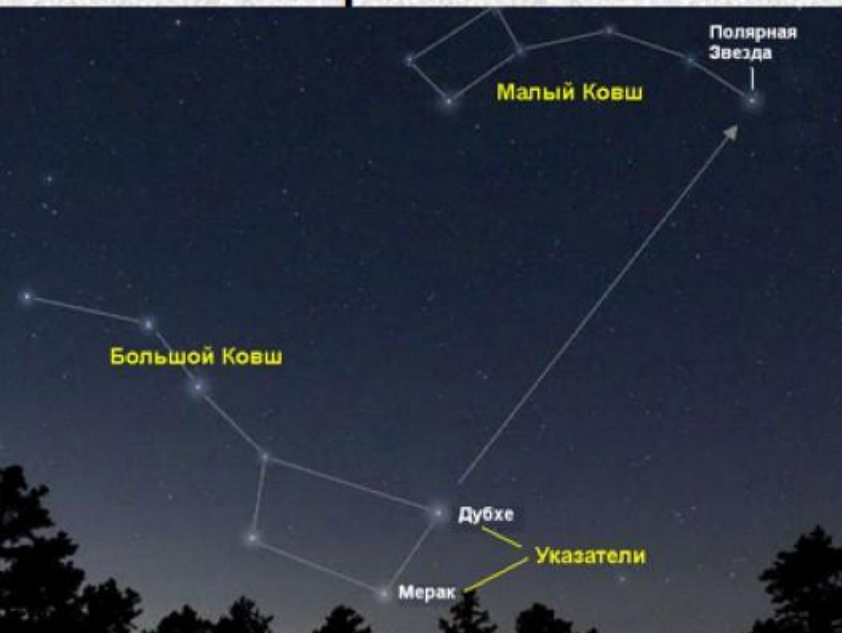


# Требования к фотоаппарату

- В принципе, снимать можно на что угодно. Даже на телефон.
- Помните только, что со снижением уровня камеры многократно снижаются ваши возможности и итоговое качество фотографии.
- Принципиальным является единственный пункт – наличие режима с полностью ручными настройками.
- Желательные моменты: много мегапикселей, высокие рабочие ISO; влагозащита, долгоиграющий аккумулятор, встроенный уровень, поворотный экран.



# Что надо знать из астрономии



- Научиться искать полярную звезду – вокруг нее все крутится;
- Научиться по созвездиям искать Млечный путь, т.к. у нас видна только его часть, которая не всегда над головой.
- Худшее время для съемки Млечного пути – февраль-апрель. Лучшее время – июль-декабрь.



**КАК НАУЧИТЬСЯ**









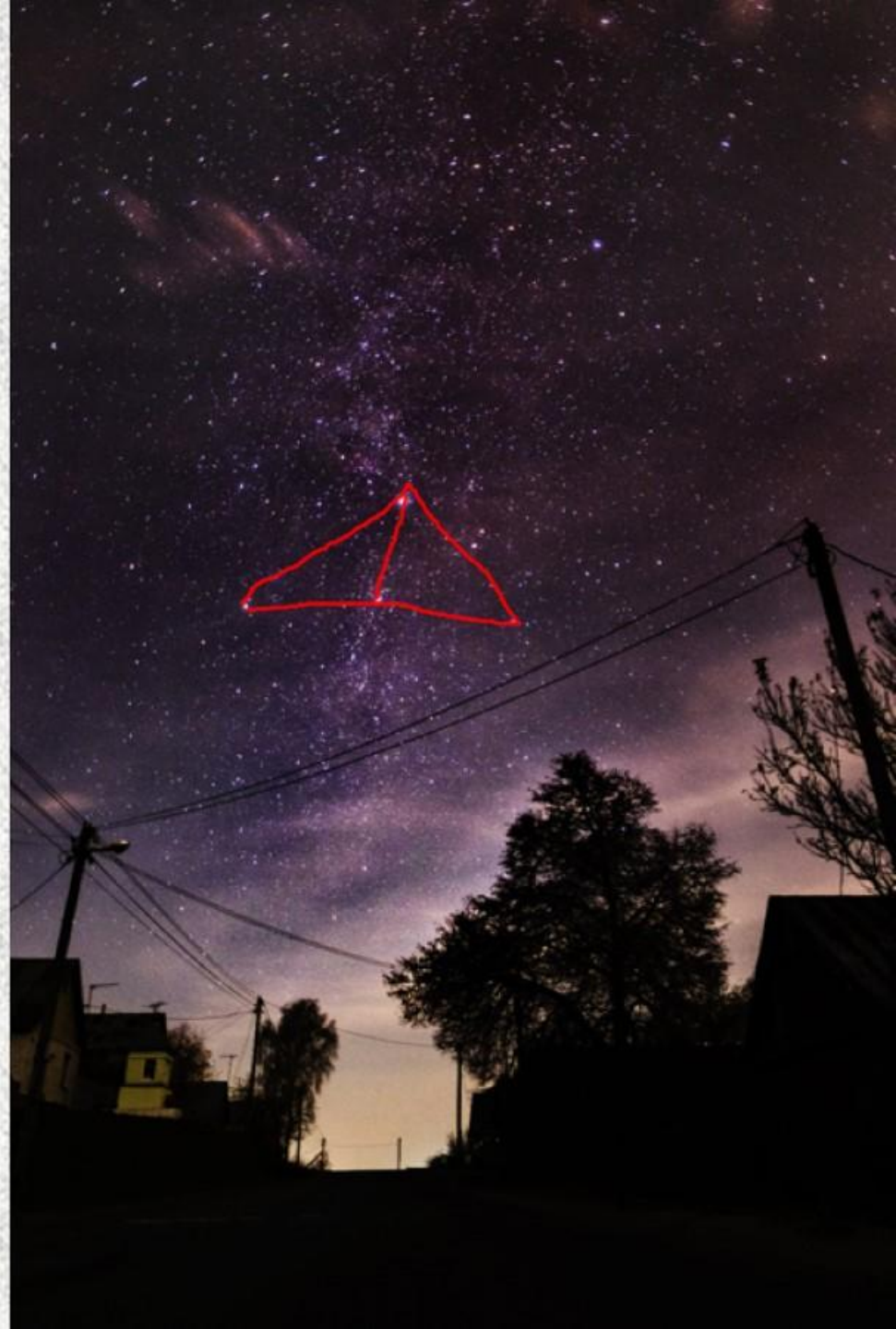






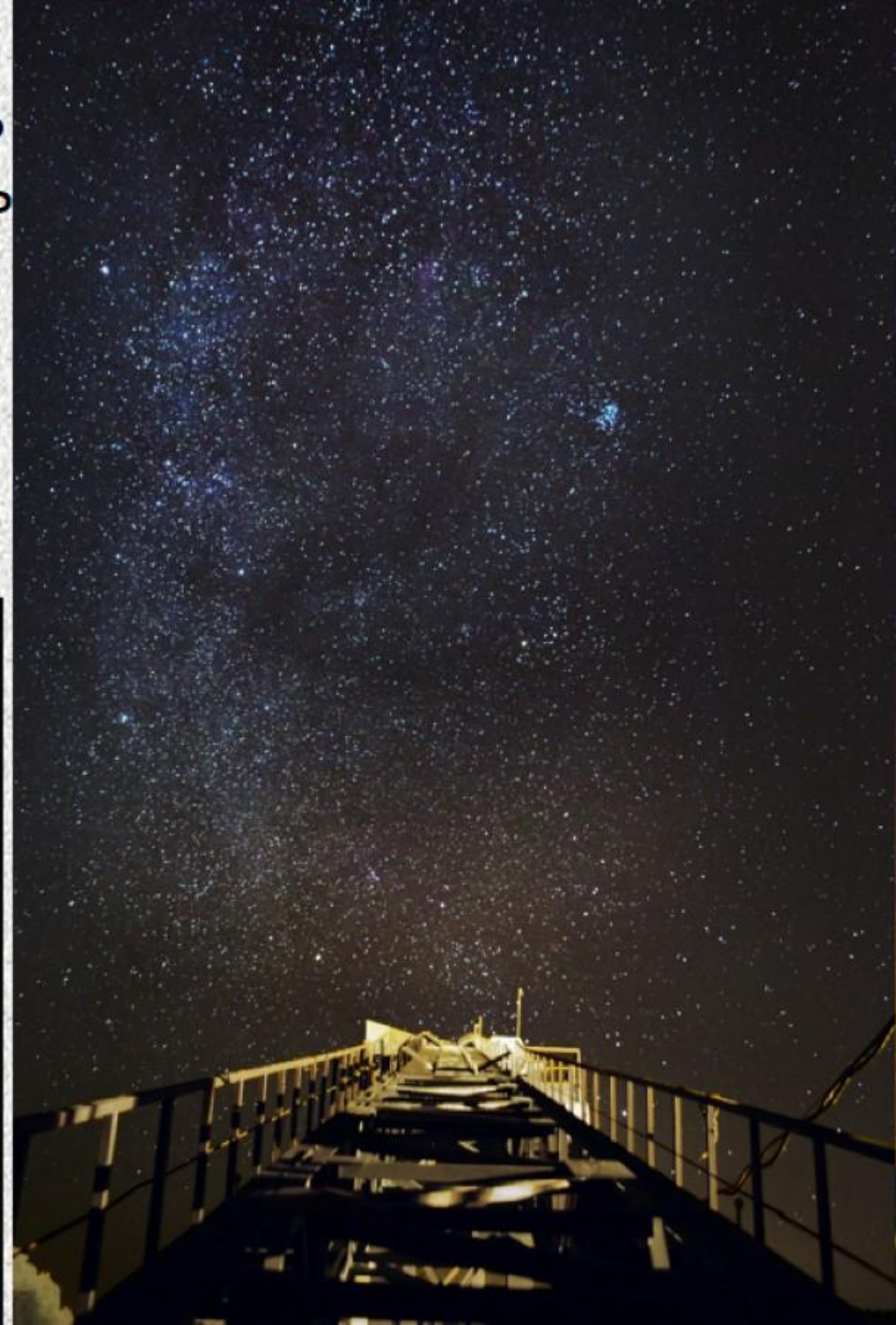
# Созвездия млечного пути

- Наиболее легко на небе находятся созвездия Лебедя, Кассиопея, Ориона, к тому же они расположены практически на одной оси.
- Млечный путь расположен ровно по оси Лебедя, который всегда есть на небе.
- Самый яркий и красивый Млечный путь «начинается» с Кассиопеи в сторону Лебедя и дальше до горизонта.





•С другой стороны неба млечный путь тоже есть, но очень невыразительный. Ориентироваться надо на созвездия Персея и Ориона







## Положение «Лебеда» и млечный путь

- Если созвездие Лебедя находится близко к горизонту, то млечный путь можно не пытаться фотографировать – над горизонтом будет только небольшой его «хвост», который будет растворяться в атмосферной дымке и свечении от городов.





Звездное небо  
Северного полушария

Хотите «крутой»  
млечный путь?  
Вам в Южное  
полушарие.

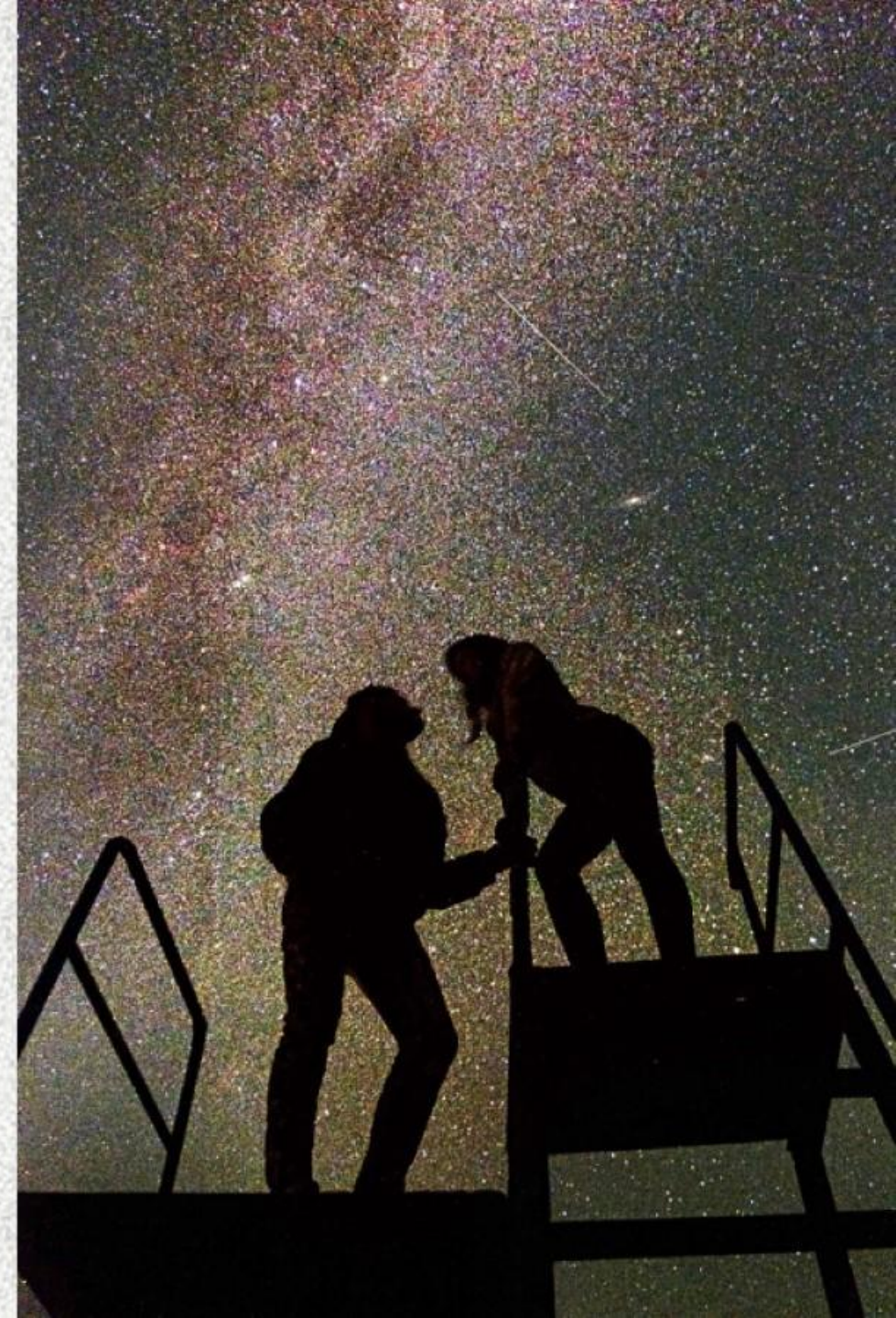


Звездное небо  
Южного полушария



# Как сделать кадр интересным

- Сами по себе звезды, если это не deepsky-фотография не особо интересны.
- Включайте в кадр сам горизонт и какие-то объекты на горизонте.
- Все же интереснее смотрится, когда в кадре есть млечный путь, а не просто усыпанное звездами небо.
- Не забывайте время от времени искать не через видоискатель.







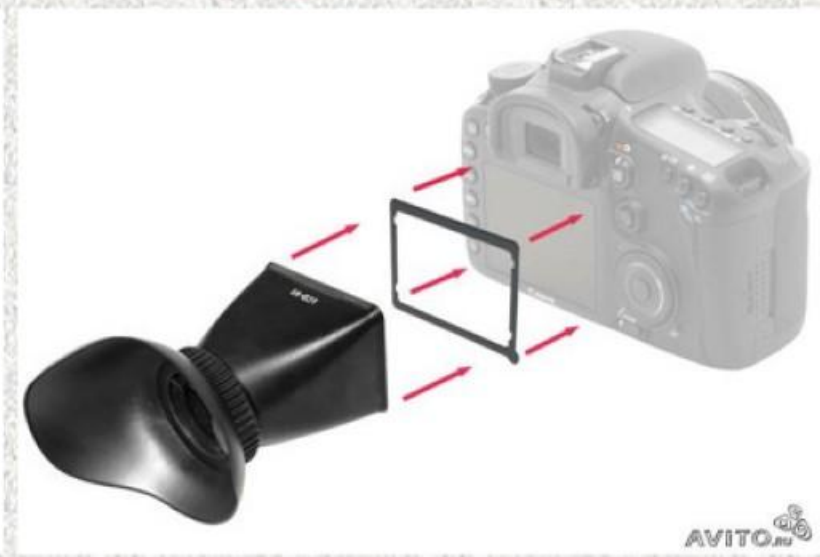






# Что облегчит жизнь

- Мощный лазер для поиска границ кадра;
- Фонарик (в т.ч. для подсветки объектов ближнего плана);
- Дистанционный спуск (тросик, ноут по usb, Wi-Fi);
- Таймер/интервалометр для съемки треков;
- Плед;
- Шапка и перчатки;
- Накладной видоискатель для ЖК-экрана;
- Мобильник/планшет с компасом и программами.
- Поворотный дисплей на камере.









# Программы must have для компьютера и телефона

- **Star Walk Astronomy Guide** (для Android и Iphone). Лучшая программа. Путеводитель по звездному небу. Используя компас и гироскоп, показывает, какие звезды на том участке неба, куда вы навели телефон. Полный функционал доступен в платной или пиратской версии, хотя бесплатной части хватает.
- **Exsate Goden Hours** (для Android и Iphone) – подойдет для любого фотографа-пейзажиста, чтобы ориентироваться откуда и какой свет будет падать с привязкой к карте.
- **Stellarium** (PC и Android) – все очень наглядно, с большим количеством информации, компасом и возможностью движения по шкале времени.
- **Startrails** (PC) – простая и удобная программа для сведения кадров со звездными треками с возможностью создания timelaps видео.





# Общие моменты по настройкам камеры

- **Режим:** Ручной
- **Формат:** исключительно RAW.
- **Режим замера экспозиции:** Не важен. Все равно камера ошибется.
- **Баланс белого:** Крайне сложно определить на месте съемки. Обычно автоматика хорошо справляется, но если явно ошибается – попробуйте поставить из пресетов камеры. Правка ББ ночного неба на компьютере – неблагодарное дело, т.к. начинают лезть артефакты и нет эталона, к чему приводить ББ – мы-то видим небо черно-белым.
- **Диафрагма:** Для съемки млечного пути, чем светлее – тем лучше. В идеале  $f/2.8$  и больше. Для звездных треков может подойти и  $f/5.6$ .
- **ISO:** Чем меньше – тем лучше. ISO выставляется в последнюю очередь.



# Настройки камеры для съемки Млечного пути

- Максимально открываем диафрагму;
- Выставляем максимально длинную выдержку, согласно правилу 500;
- Повышаем ISO до необходимого значения, делая пробные кадры. Если камера позволяет – ставьте вплоть до 3200-6400. Если нет, то лучше потом вытянуть ступень-две из RAW. Небольшое зерно млечному пути не повредит. Чего не скажешь о шумах и мыле от шумодава.
- Надо обеспечить устойчивость камеры. Идеально – предподъем зеркала, чтобы оно не хлопало, сотрясая камеру.
- Спуск осуществлять либо по таймеру (но это непрактично – много времени уходит), либо дистанционно (предпочтительнее);
- Изменение каждой из настроек даже на  $1/3$  ступени существенно отражается на результате – экспериментируйте.



# Настройки камеры для съемки звездных треков

- Здесь начинаем с настройки ISO. Стремитесь к чем меньшему значению. При дальнейшем складывании кадров шумы так же сложатся. Вполне реально снимать с ISO 200-640;
- Выдержка – не более минуты. Лучше ориентироваться на 30 секунд. Иначе кадр становится слишком светлым, пропадает черный, появляются лишние шумы;
- Подбираем диафрагму (обычно в пределах 2.8-5.6);
- Устойчивость и неподвижность камеры ВСЕ время экспонирования (а это до нескольких часов) – залог успеха!;
- Чем больше зум – тем быстрее растут хвосты у звезд. Чтобы получить трехсантиметровый трек на фотографии с 24 мм. уйдет минут 40. С 70 мм. вы потратите в три раза меньше времени. Поэтому если разницы в кадре от смены фокусных нет, то лучше отойти и зуммировать. Хотя при больших фокусных вы захватите только кусочек неба, так что большие фокусные не особо применимы;
- На зеркальной камере так же включить предподъем зеркала;
- Лучше, чтобы кадр на фотоаппарате выглядел чуть темнее, чем надо. Свет потом сложится при сведении. При изначально слишком светлых кадрах будет потерян контраст и появятся пересветы.



# Снимать сериями, а не одним кадром

- При слишком длинной выдержке одним кадром:
  - Исчезает черный компонент из кадра;
  - Неяркие звезды исчезают, т.к. сливаются со светлым фоном;
  - Падает контраст, который потом не вытянуть;
  - Светлые участки становятся невытягиваемым пересветом;
  - Проявляются недостатки оптики;
  - Шумов существенно больше, чем в одиночных кадрах;
  - Проявляются горячие пиксели;
  - Никогда не угадаешь с настройками!





## Время съемки/Число экспозиций

- Из всех настроек при съемке треков, пожалуй, сложнее всего правильно определить длину съемки.
- Если вы сделаете мало снимков, то на конечной фотографии звездные хвосты могут оказаться куцыми. А при слишком длительной выдержке небо может стать как грамм-пластинка.
- Если позволяет время, лучше сделать лишний десяток-другой фотографий. Порой приходится первые или последние кадры выкидывать, т.к. набежало облачко или появилась паразитная засветка.



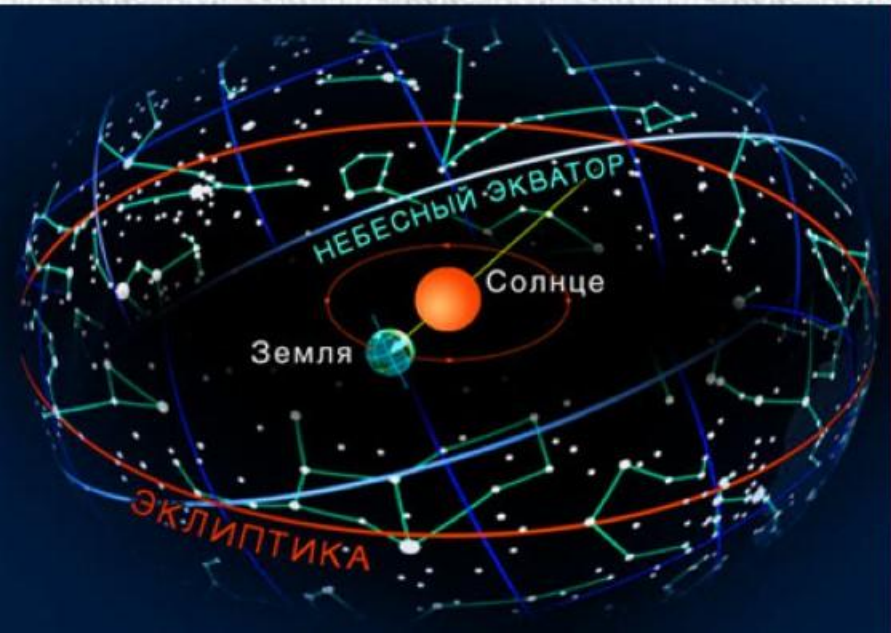


- На ФР 24-30 мм. самое малое время, при котором есть смысл снимать – 20 минут.
- Очень большие выдержки (1.5+ часа) делать нет особого резона.
- Оптимальное время 35-60 минут.





- Чем ближе к Полярной звезде – тем треки короче и «сворачиваются» в круг.
- На линии эклиптики треки самые длинные и выглядят как прямые линии.
- Ниже небесного горизонта треки выгибаются в другую сторону.





# Что еще имеет значение!?

- Полностью заряженный аккумулятор, а лучше батарейная ручка с несколькими аккумуляторами. Вам предстоит непрерывно снимать на протяжении длительного времени, поэтому позаботьтесь о том, чтобы камера не выключилась на середине съемки. В случае съемки треков, начинать придется сначала.
- Планируйте на съемку много времени. Урвать кадр наскоком не получится! А после первого кадра захочется еще. Выезжая на час, нередко возвращаешься через четыре.
- Не откладывайте на завтра! Никогда не знаешь – будет ли еще такой шанс – идите снимать сегодня!
- Чтобы сделать самые крутые фотки ночного неба: снимайте в легкий мороз, после дождя без Луны и облаков, поближе к экватору и повыше над уровнем моря!
- Собственно снимать надо с интерваломером, чтобы не сотрясать камеру самостоятельным нажиманием (к тому же это утомительно).
- Между кадрами интервал должен быть не более секунды, иначе будет пунктирная линия.





# Усложним задачу?

Если решите серьезно заняться астрофотографией, особенно deepspace, то ищите кладезь знаний на этом сайте: [astronomy.ru](http://astronomy.ru)



Галактика M51 "Водоворот"  
Телескоп+монтажка+камера Canon 600d. В сумме  
сделано почти 6000 кадров с разной выдержкой.  
Общее накопление 24 часа

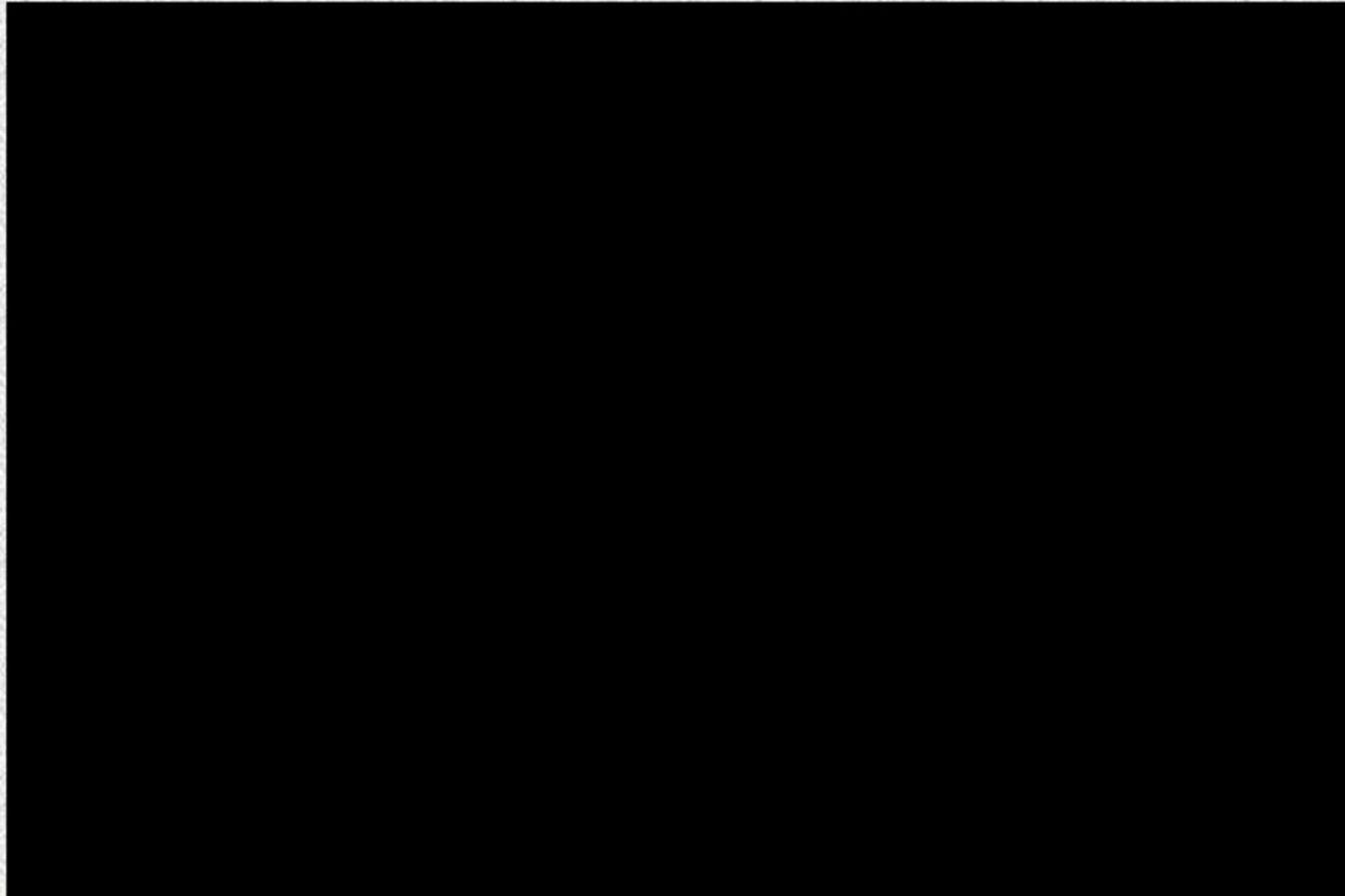
- Как можно улучшить свои фотографии?
- Делать Dark-фото. Несколько фото на тех же настройках, что вы снимали небо, но с закрытой крышкой объектива. Затем сложив эти фото, и фото неба, можно вычесть шум, который дает матрица.
- Приобрести экваториальную монтировку. Одна из лучших автоматических в соотношении цена/качество: Sky-Watcher EQ5 SynScan (новая около 900\$).
- Монтажка будет компенсировать вращение земли, что позволит делать много кадров с длинной выдержкой неподвижных относительно камеры тел, складывая полученную освещенность.





# TimeLapse

- Космические TimeLapse смотрятся очень эффектно.
- Все точно так же, как и с обычными TimeLapse, но можно усложнить, используя моторизированный слайдер для движения камеры и мотор для плавного изменения зума.





- Магия астрофотографии в том, что она возвращает во времена пленки, когда до последнего не знаешь – что получится, особенно при съемке звездных треков. Изображение как по волшебству «проявляется» во время обработки.



Fujifilm X-T1, 16mm, f2.8, ISO2500, 20s.







Спасибо за внимание!

Удачной фотоохоты!