

# АСТРОФОТО: С ЧЕГО НАЧАТЬ?

29 СЕНТЯБРЯ 20:00

проект «Трибуна учёного»

Андрей Шохан

популяризатор астрономии, астрофотограф



Минский государственный дворец детей и молодежи

цена билета: взрослый – 3,60 р.  
детский – 2,80 р.

**МИНСКИЙ ПЛАНЕТАРИЙ**

PLANETARIUM.BY

ул. Фрунзе, 2  
парк Горького  
(017) 294 33 64



# Что такое астрофотография





# Что такое астрофотография

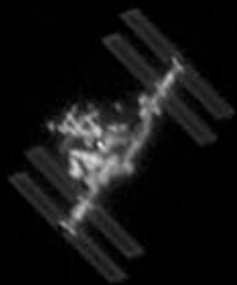


- Астрономический пейзаж
- Съемка объектов Солнечной системы
- Съемка объектов глубокого космоса (deepsky)

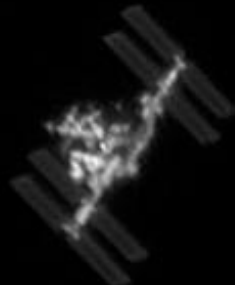








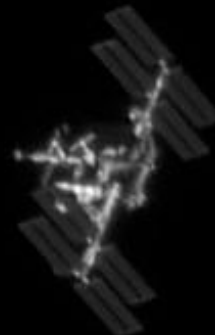
01:37:50 UT distance: 561.2 km



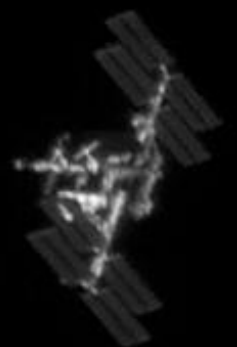
01:37:54 UT distance: 550.5 km



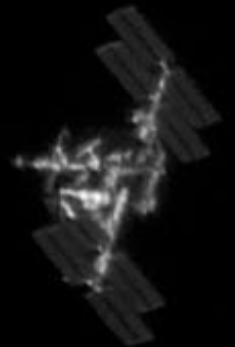
01:38:14 UT distance: 478.9 km



01:38:16 UT distance: 473.5 km



01:38:20 UT distance: 464.0 km



01:38:22 UT distance: 459.8 km



01:38:39 UT distance: 442.1 km



01:38:46 UT distance: 444.5 km



01:38:48 UT distance: 446.3 km



01:39:18 UT distance: 521.6 km



01:39:54 UT distance: 694.7 km

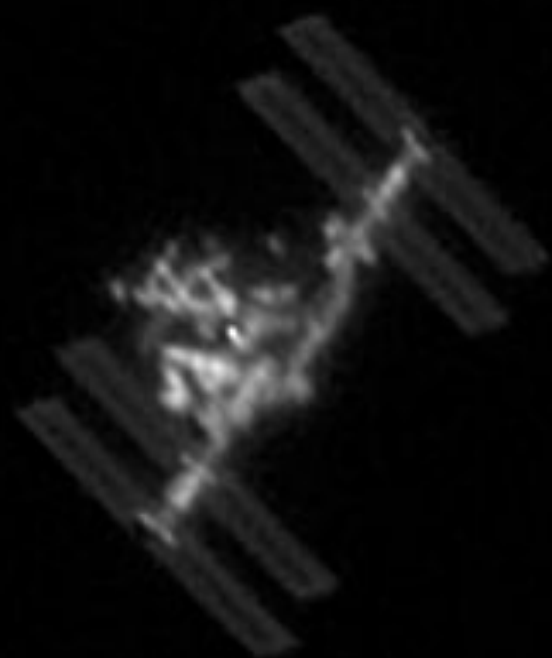
## International Space Station

August 15, 2010

Maksutov-Cassegrain Santel D=230mm,  
F=3000mm, Lumenera 2-0M CCD b/w camera,  
manually tracked using 8x magnification.  
Size 150%

Y. Goryachiko, K. Morozov, M. Abgarian (Minsk, Belarus)





ISS - August 15, 2010  
01:37:50 - 01:38:48 UT

















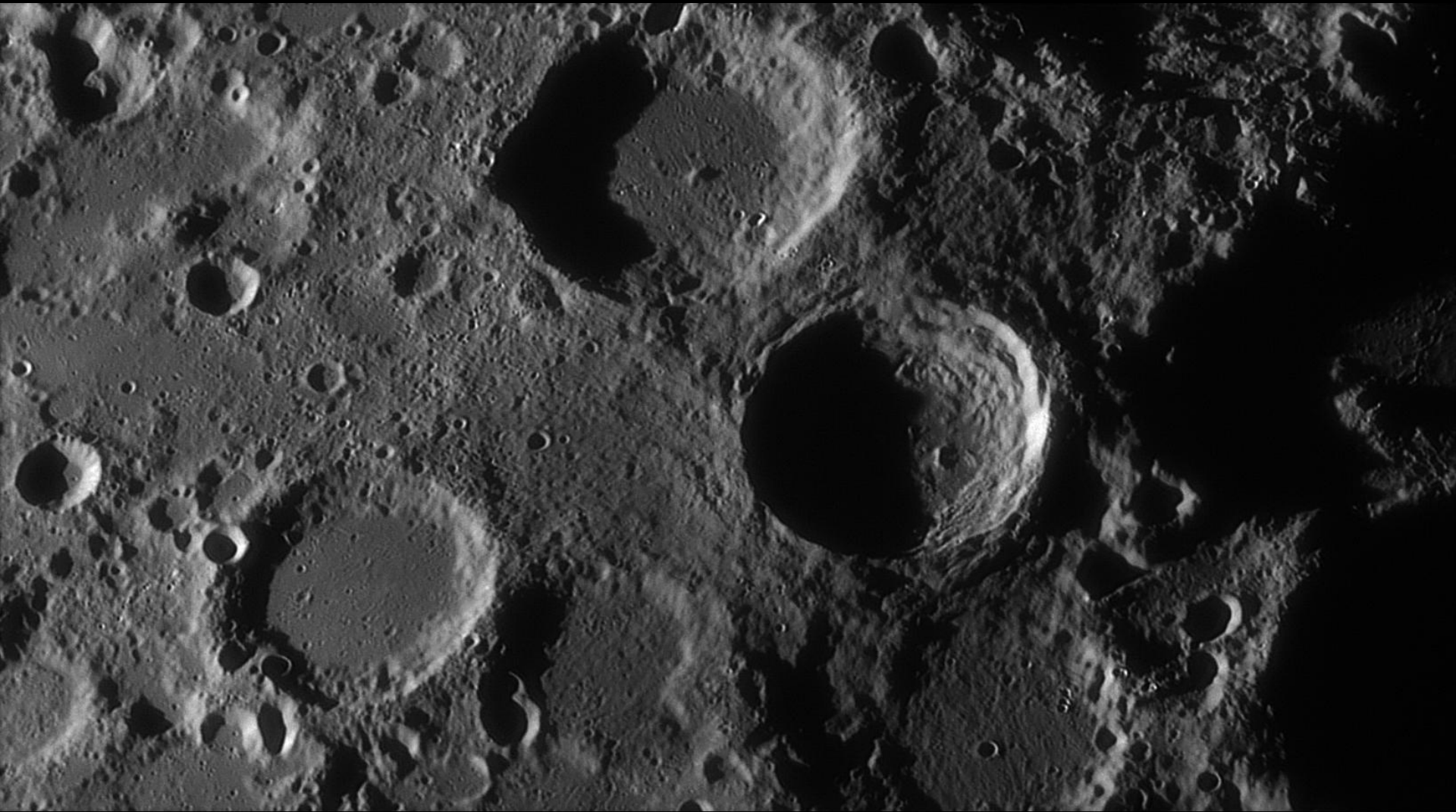












Moon 2018/03/24 17:05UT

ALIACENSIS, WERNER, APIANUS, BLANCHINUS, KRUSENSTERN, REGIOMONTANUS

Kievsov-Cassegrain Santel D=360mm F=5760mm, Mount WS-180GT, ZWO ASI 290MM b/w camera (1936x1096px), Filter: Astronomik Red.  
Processing in Autostakkert 3, Astra Image, Registax 6. Altitude of Moon 55°, Altitude of Sun -6°. Size 90%. Seeing 6/10, Trans 5/5

Photo by Mikhail Abgarian, Yuri Goryachko, Konstantin Morozov (Minsk, Belarus)





Mare Fecunditatis in color  
(Enhanced color)

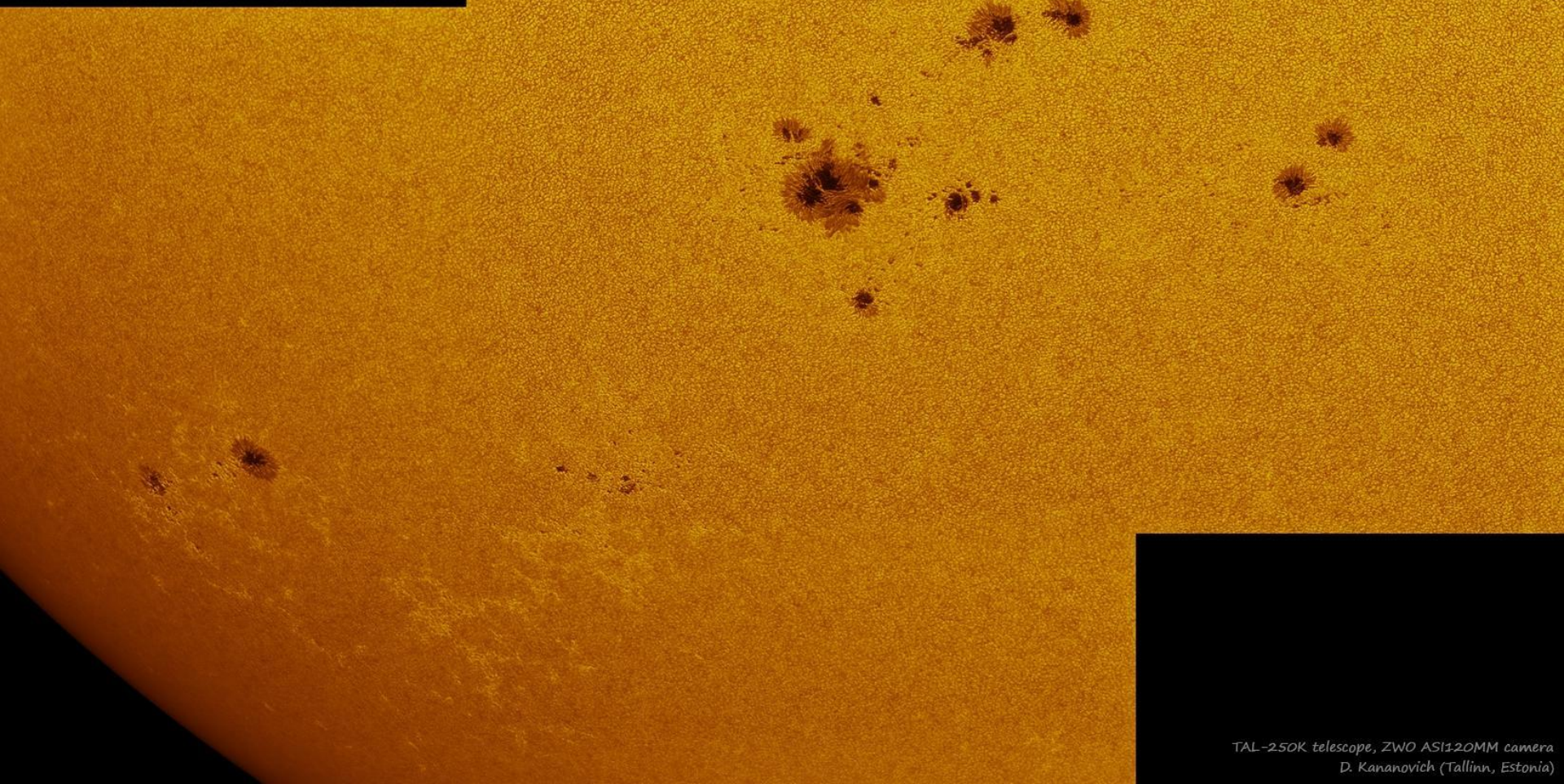
2012/05/03 19:12UT. Maksutov-Cassegrain Santel D=230mm F=3000mm, Unibrain Fire-i 702 CCD b/w camera (1388x1040 pixels). Filters: Baader IR-pass 685nm+, Astronomik G, Astrodon UVenus, Stacking in Avistack 2.0, Deconvolution in Astra Image. Altitude 26° (altitude of Sun -11°). Seeing 7/10, trans 5/5.

Photo by Yuri Goryachko, Mikhail Abgarian, Konstantin Morozov (Minsk, Belarus)



ARs 2155, 2157,  
2159 and 2163

September, 8<sup>th</sup>, 2014



TAL-250K telescope, ZWO ASI120MM camera  
D. Kananovich (Tallinn, Estonia)





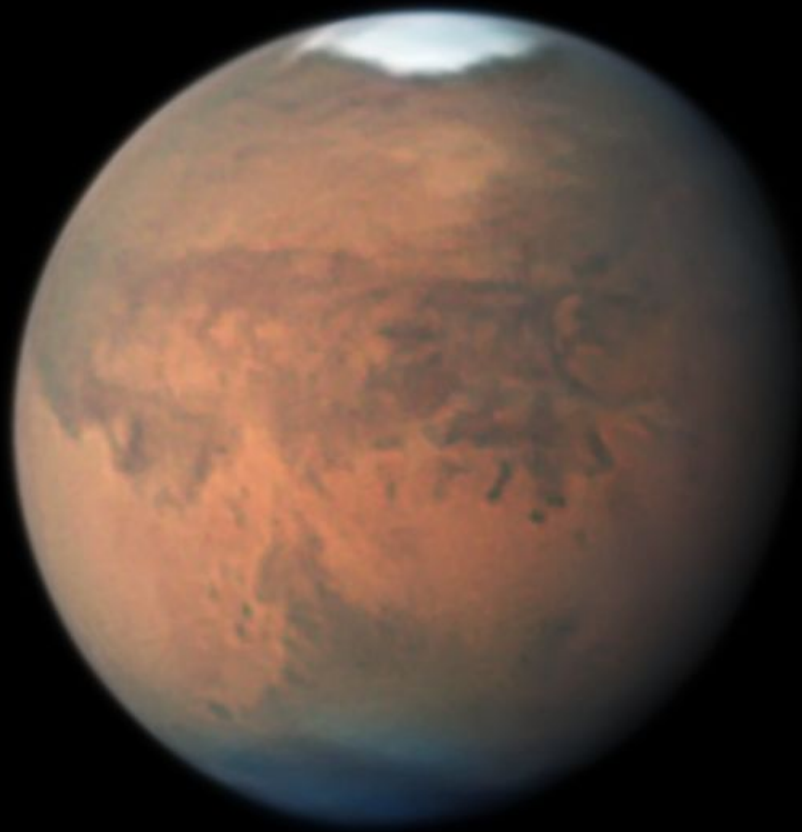
06:22UT



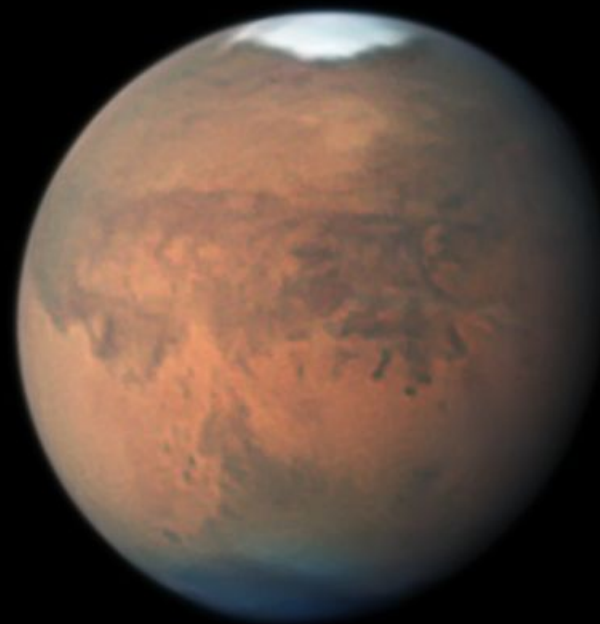


# Mars 2018/09/07

23:45UT



200%



150%



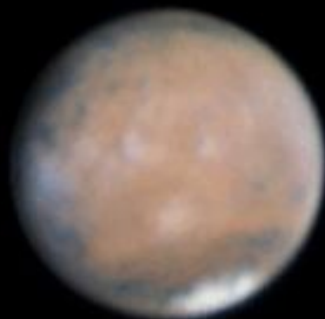
Ritchey Chretien D=1000mm, F/16  
Filters: Astrodon Gen2 RGB I-series  
Camera: ZWO ASI 174MM

Diameter: 19.6"  
Phase: 0.93  
C.M. 38.3°

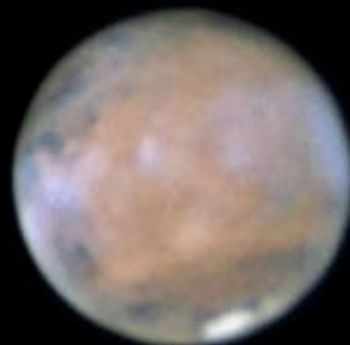
Elongation: 134.0 [E]  
Visual Mag: -1.9m  
Altitude: 63°

Mikhail Abgarian  
Dzmitry Kananovich  
Yuri Goryachko  
Konstantin Morozov  
ChileScope team

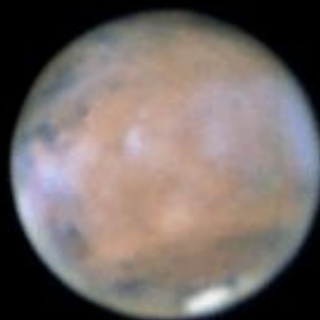
# SPRING ON MARS



2012/02/08 01:00 UT  
CM = 118.7°, diam. 12.5"



2012/03/14 21:51 UT  
CM = 118.0°, diam. 13.7"

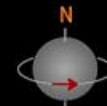






# Saturn 2018/09/08

00:51UT



150%



Ritchey Chretien D=1000mm, F/16  
Filters: Astrodon Gen2 RGB I-series  
Camera: ZWO ASI 174MM

C.M. I: 11.4°  
C.M. II: 138.3°  
C.M. III: 121.4°

Diameter: 17.1"  
Visual Mag: +0.4m  
Altitude: 74°

Mikhail Abgarian  
Dzmitry Kananovich  
Yuri Goryachko  
Konstantin Morozov  
ChileScope team











# Что для этого нужно?



# Камера на стар-трекере





# Самодельный стар-трекер



# Специализированные МОНТИРОВКИ





# Камера на экваториальной МОНТИРОВКЕ



# Камера на телескопе





# Съемка методом окулярной проекции



# Съемка в прямом фокусе





# Съемка на специализированную астрокамеру



# Съемка на специализированную астрокамеру





# Астрограф нормального человека



# Астрограф нормального человека

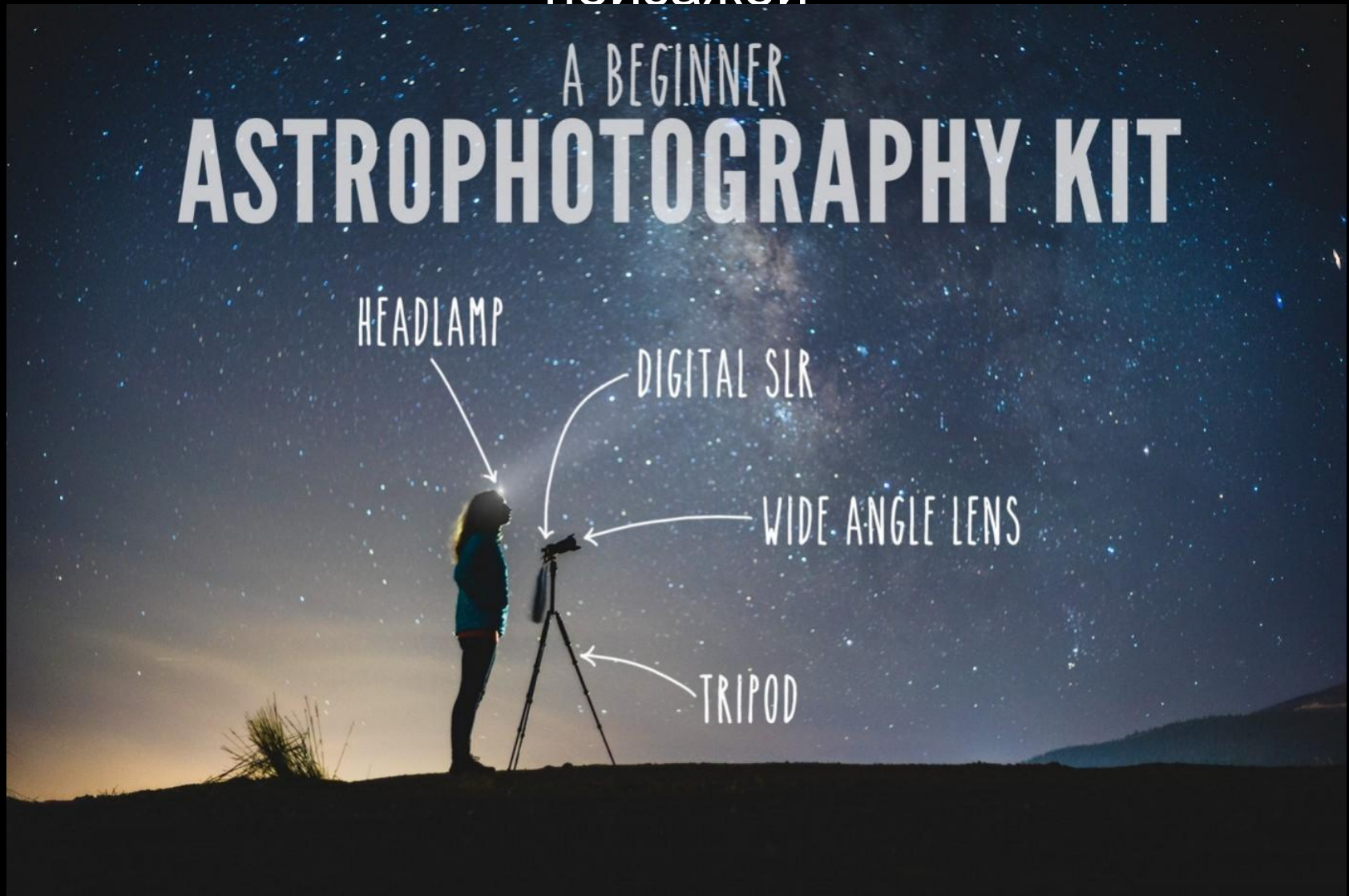




К бою ГОТОВ!



# Начнем с простого: минимальный набор для съемки ночных пейзажей





# Выбор камеры



# Самый сложный выбор

you can\*  
**Canon**





# Самый сложный выбор

Canon vs. Nikon





# Не ждите чудес





# Не шумим!



# Кроп или фулл-фрейм?





# Кроп или фулл-фрейм?



**VS**



# Размер имеет значение!

EF объектив



на 28мм

EF-S объектив



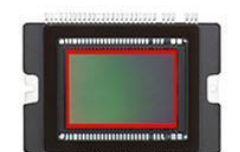
на 28мм

EF-S объектив

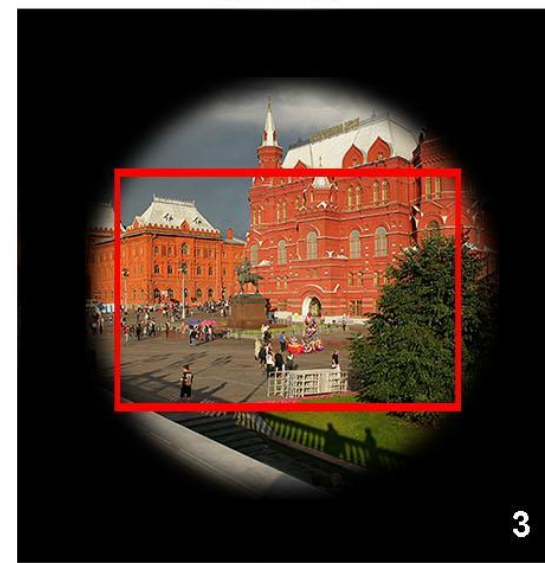
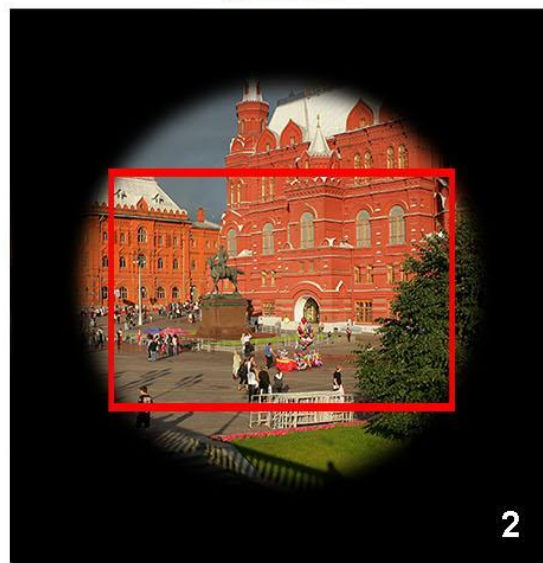
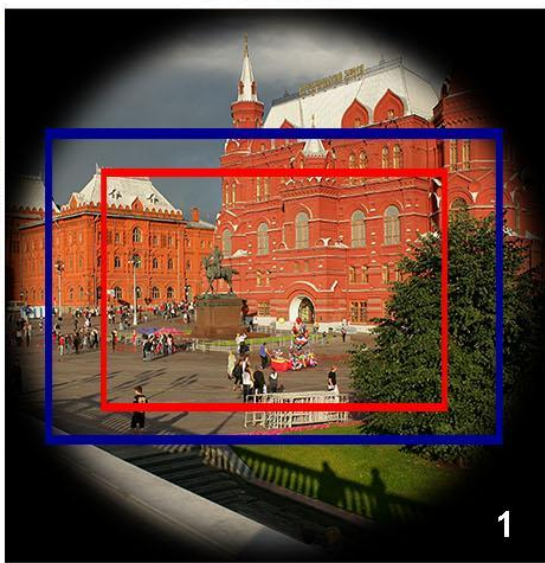


на 18мм

полноформатная матрица 36x24мм



кроп-матрица 22x15мм





# Выбор оптики





14mm (Full Frame)

24mm (Full Frame)

35mm (Full Frame)

50mm (Full Frame)

## Focal Length Options for Astrophotography



# Оптика Samyang одно из лучших бюджетных решений!







# Выбор источника постоянного света



# Накамерный светодиодный свет более универсален





# Дополнительное оборудование



# Альтернативная прошивка Magic Lantern

Modules		
● mlv_rec	OK	Raw recording v2.0 (MLV Q▶)
● mlv_snd	OK	mlv_snd ▶
● raw_rec	OK	Raw recording v1.0 ▶
● arkanoid.mo	OFF	▶
● autoexpo.mo	OFF	▶
● deflick.mo	OFF	▶
● dot_tune.mo	OFF	▶
● dual_iso.mo	OFF	▶
● ettr.mo	OFF	▶
● file_man.mo	OFF	▶
● mlv_play.mo	OFF	▶

Records 14-bit RAW video.

Module loaded successfully. Press [Q] for more info.

Canon



# Обогрев оптики



# Обогрев оптики





# Моторизированные слайдеры для timelapse съемок

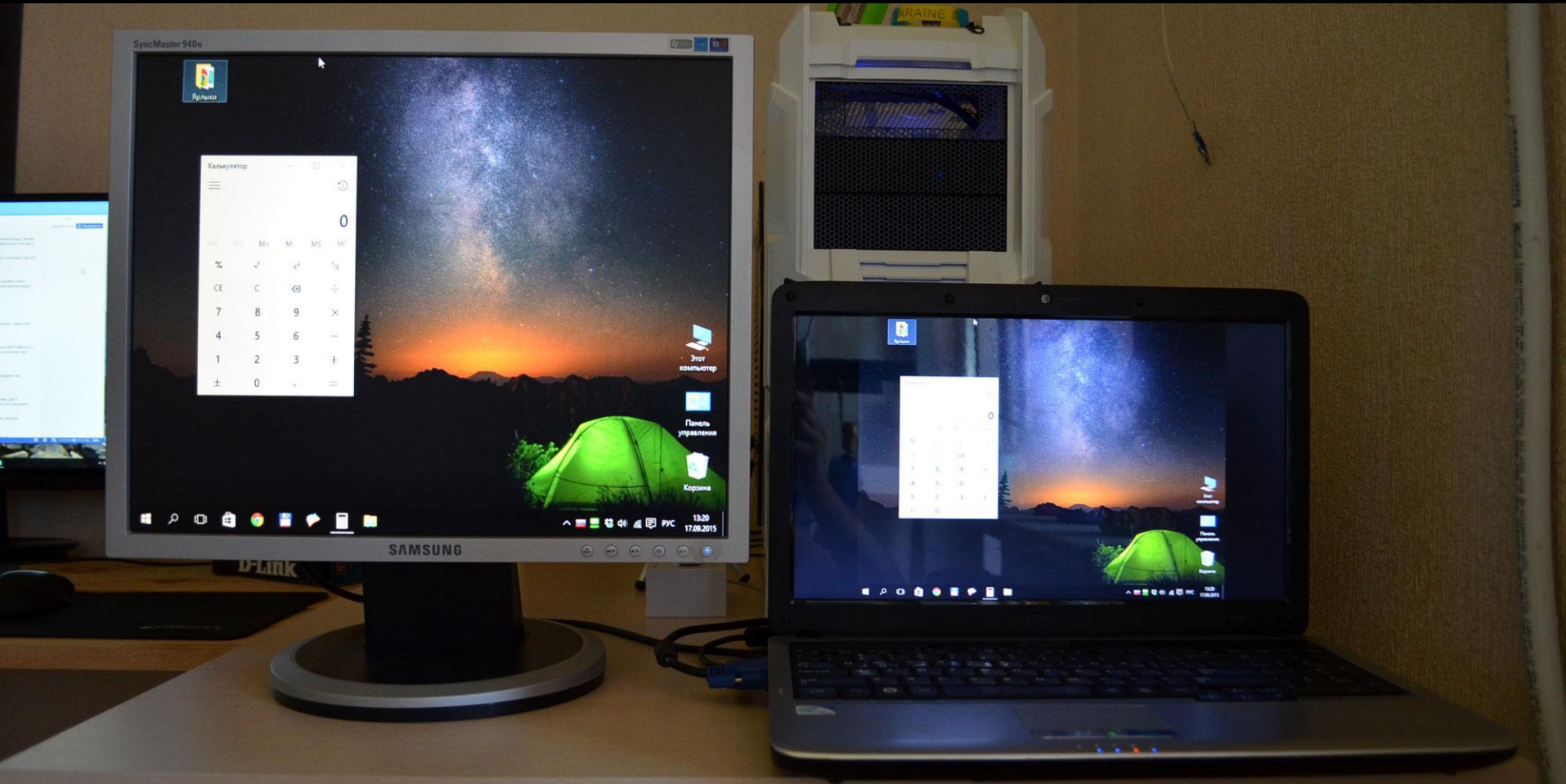


# Моторизированные слайдеры для timelapse съемок





# Компьютер или ноутбук



# Выбор места





# Выбор места

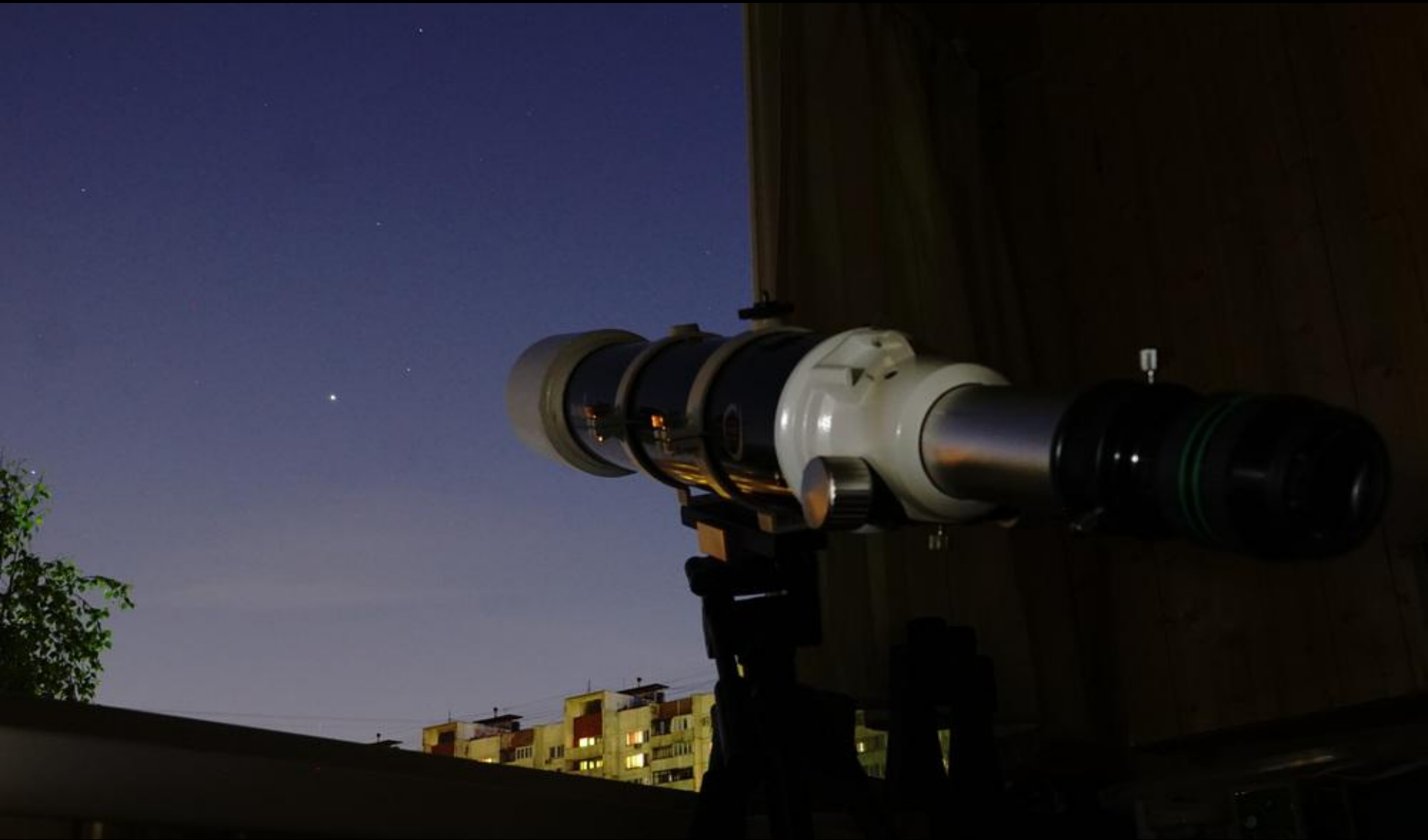


# Место для живописного пейзажа





# Место для лунно-планетной съемки



# Место для съемки deepsky





# Место для съемки deepsky



# Когда место не имеет значения





# Обсерватория Андрея Иоды



# Обсерватория Андрея Иоды





# Подготовка к ночной вылазке



Кто хочет сок?






# Приступаем к съемке



Ваша камера должна забыть, что такое JPEG и Auto mode!







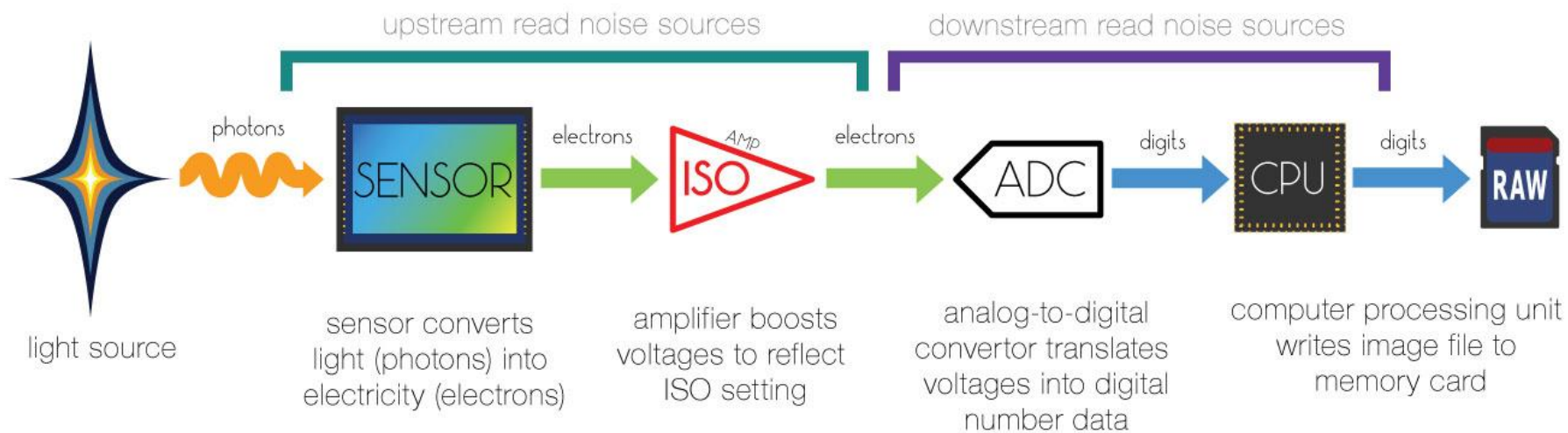
HOW TO FIND THE BEST  
ISO  
FOR ASTROPHOTOGRAPHY



600D 5min 27F ISO800

6D 5min 27F ISO800





# Ставим правильную выдержку



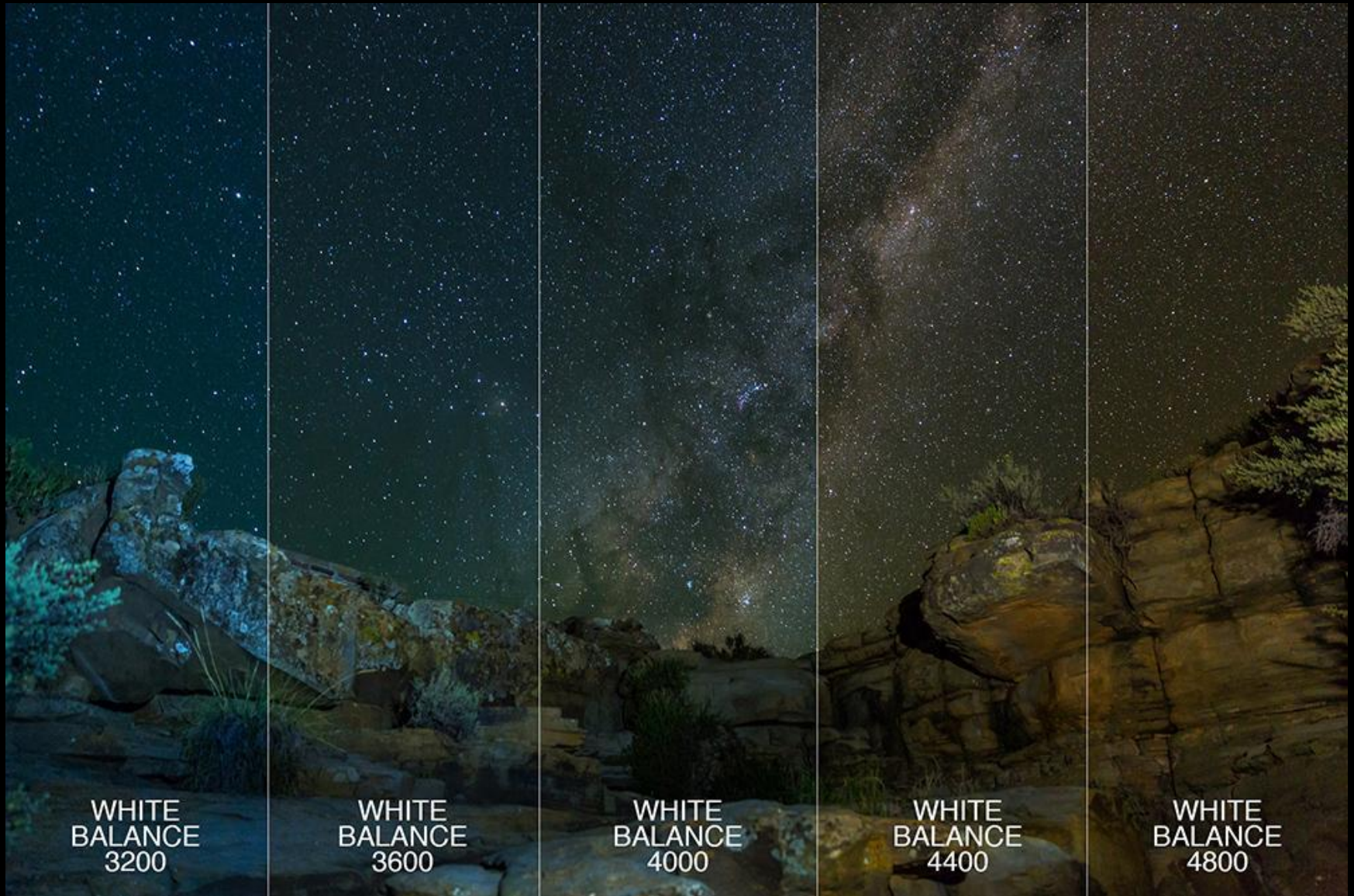


# Выставляем нужное значение диафрагмы





# Выставляем правильный баланс белого





# Снимайте панорамы





И все таки она вертится!





# Что делать во время съемки timelapse

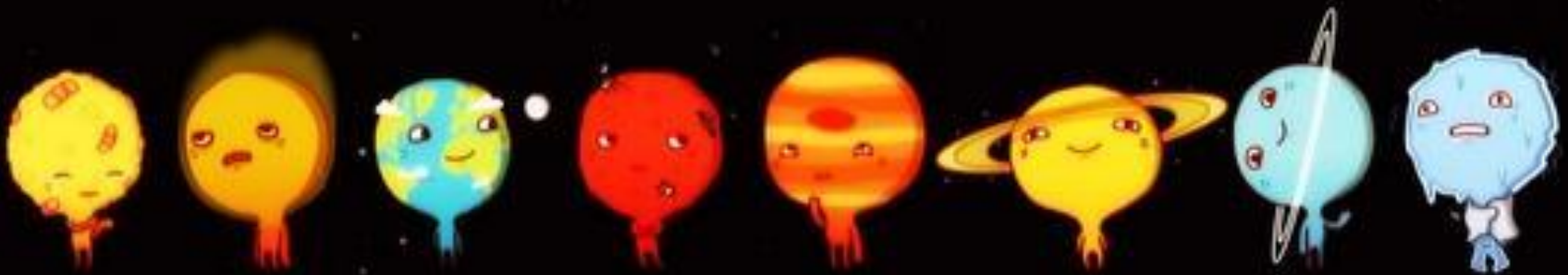


# Что делать во время съемки timelapse





# Лунно-планетная съемка и съемка Солнца



# Добавляем в арсенал телескоп





# Выбираем телескоп правильно!



Celestron Astromaster 130 EQ



Celestron LCM 114



Levenhuk Skyline 120x1000



Bresser Pollux 150/1400



Celestron PowerSeeker 127 EQ



Meade 114 ASTR

Камера должна уметь снимать видео, а  
остальное – не важно.





# Почему видео, а не фото



Одиночный кадр из видеоролика



Результат сложения 500 кадров и применения деконволюции

# Что можно получить в итоге?





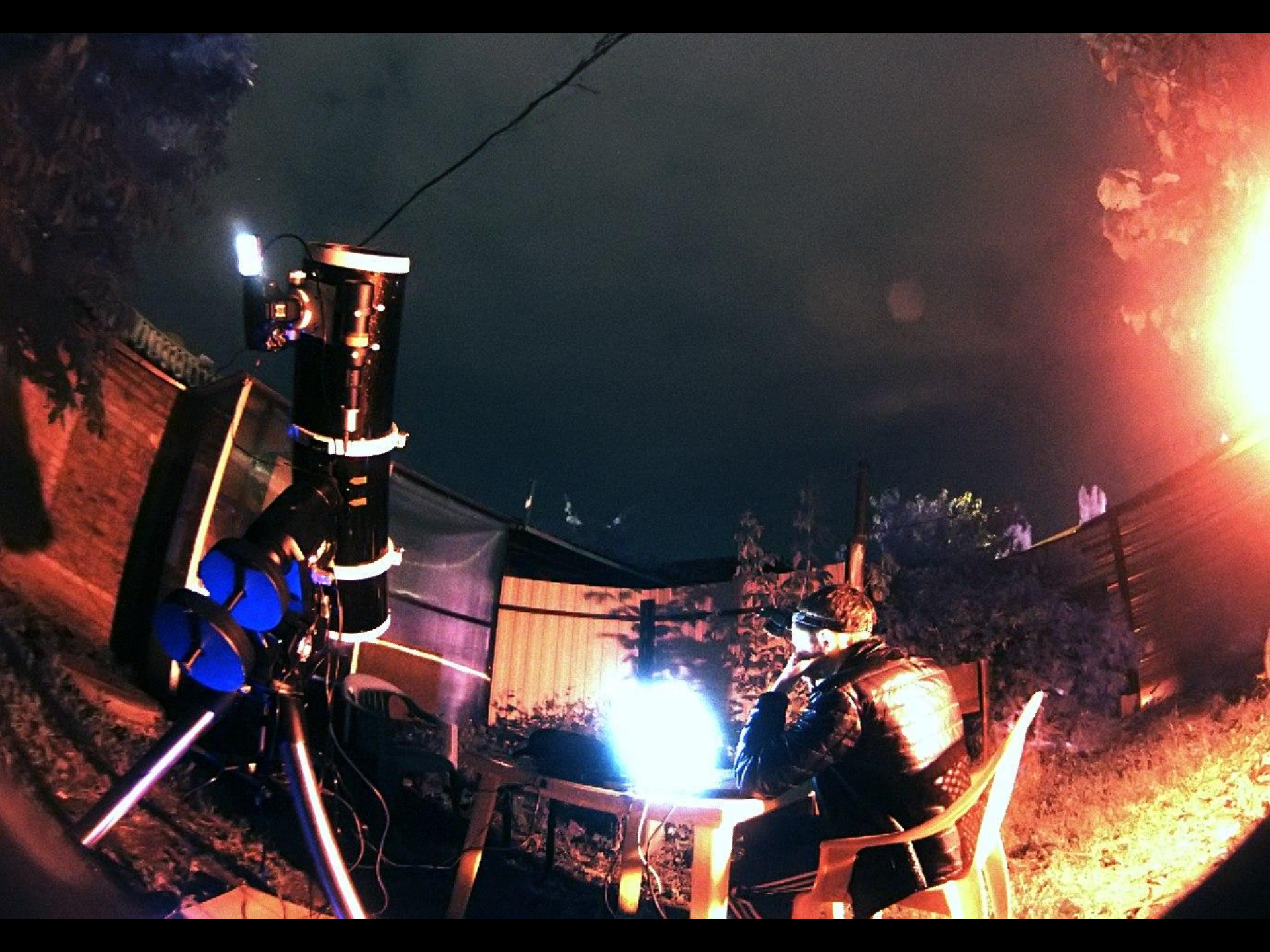
# Съемка в прямом фокусе с помощью зеркальной камеры



# Удобнее снимать через ноутбук







Что можно получить в итоге?

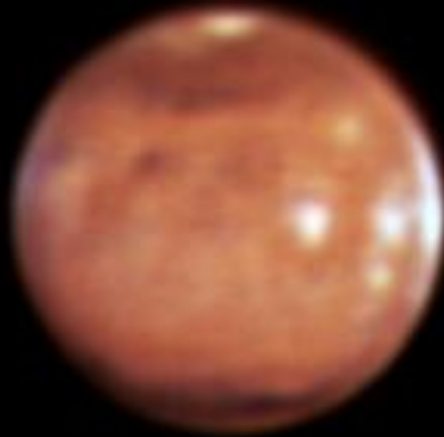




Юпитер, Каллисто и её тень. 4 января 2014 года, 2:17,  
Sky-Watcher ВКР150750EQ5, линза Барлоу НПЗ РАГ 3-5х  
(5х+втулка), Canon 550D (640×480@60fps), Autostakkert (3500  
кадров из 9014), Registax 6, PS.



Что можно получить в итоге?





Что можно получить в итоге?



# Съемка Солнца – дело горячее!





# Солнечный протуберанец, снятый с помощью солнечного телескопа Coronado

Sun August 9, 2009 06:21UT  
SkyWatcher 90mm + Coronado PST



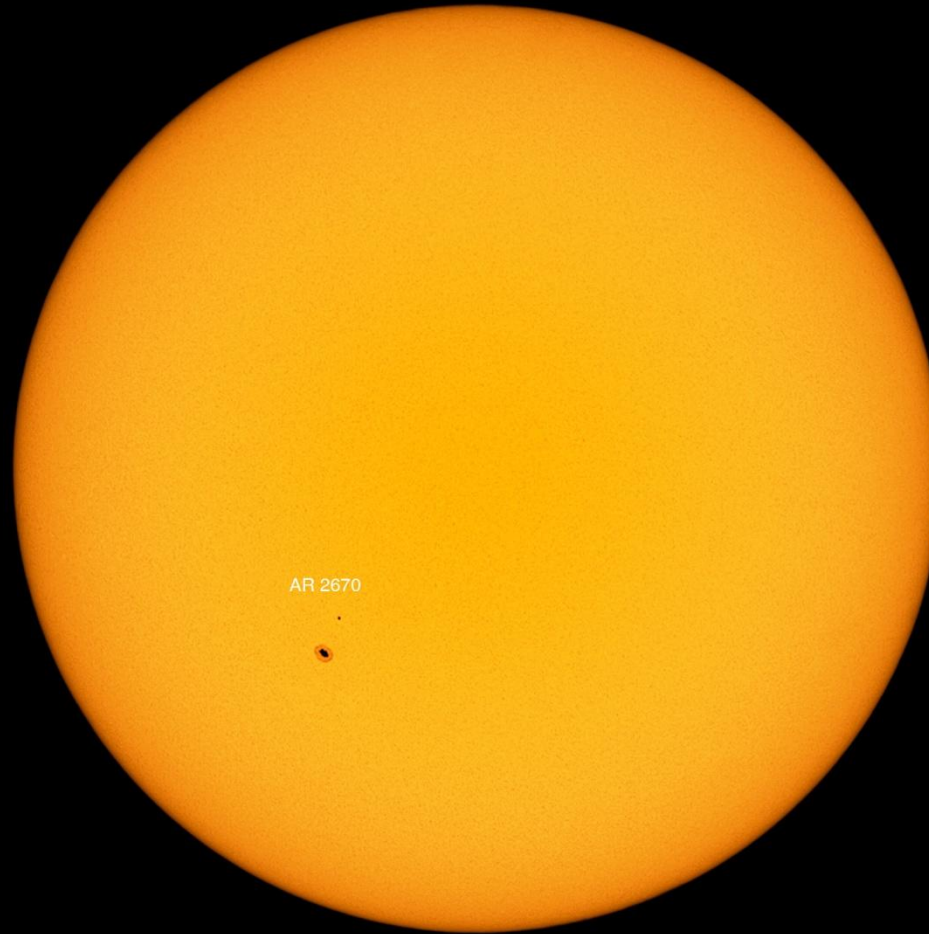
M. Abgarian, Y. Goryachko, K. Morozov (Minsk, Belarus)

# Солнце, снятое зеркальной камерой через фильтр Baader astrosolar

Sun 05/08/2017

10:10 UT

---



Sky Watcher PRO 120ED, Canon 5D MkII, stack of 27 frames, ISO 100, 1/330 sec.  
Processed in PIPP, AutoStakkert, Registax 5.1, Photoshop CS6.

Photo by Andrew Shokhan (Minsk, Belarus).



# Съемка с помощью специальной астрокамеры









# На Никон такого не снимешь



Venus 2017/02/15

Phase: 0.29

Diameter: 38.1"

Elongation from sun 41.2° (E)

Visual magnitude: -4.6 mag

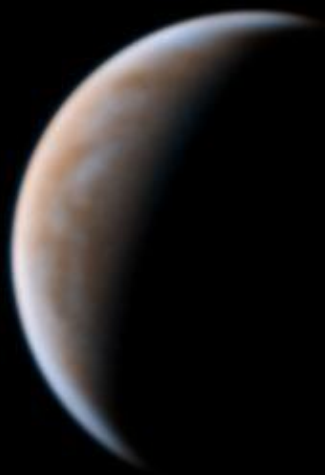
South Pole

UV 322-387nm

Astrodon UVenus

IR-pass 685nm+

Baader



L: 0.8UV+0.2IR  
R: IR  
G: IR50%+UV50%  
B: UV



14:29UT, Altitude 39°  
Altitude of Sun 6°  
C.M.I = 291.2°  
C.M.II (Atm.) = 136.7°



14:45UT, Altitude 38°  
Altitude of Sun 4°  
C.M.I = 291.2°  
C.M.II (Atm.) = 137.6°

Klevtsov-Cassegrain Santel D=360mm F=5760mm, Mount WS-180GT. Camera: ZWO ASI 290MM.  
Autostakkert! 2, Registax 6. Size UV-66%, IR-66%.  
Seeing 5-6/10, Trans 3-4/5.

Mikhail Abgarian, Yuri Goryachko, Konstantin Morozov (Minsk, Belarus)

# Jupiter 2016/04/04

18:37UT Altitude 36°

Diameter: 43.3" Visual magnitude: -2.4 mag

CM I: 110.3°, CM II: 137.7°, CM III: 158.9°

South Pole



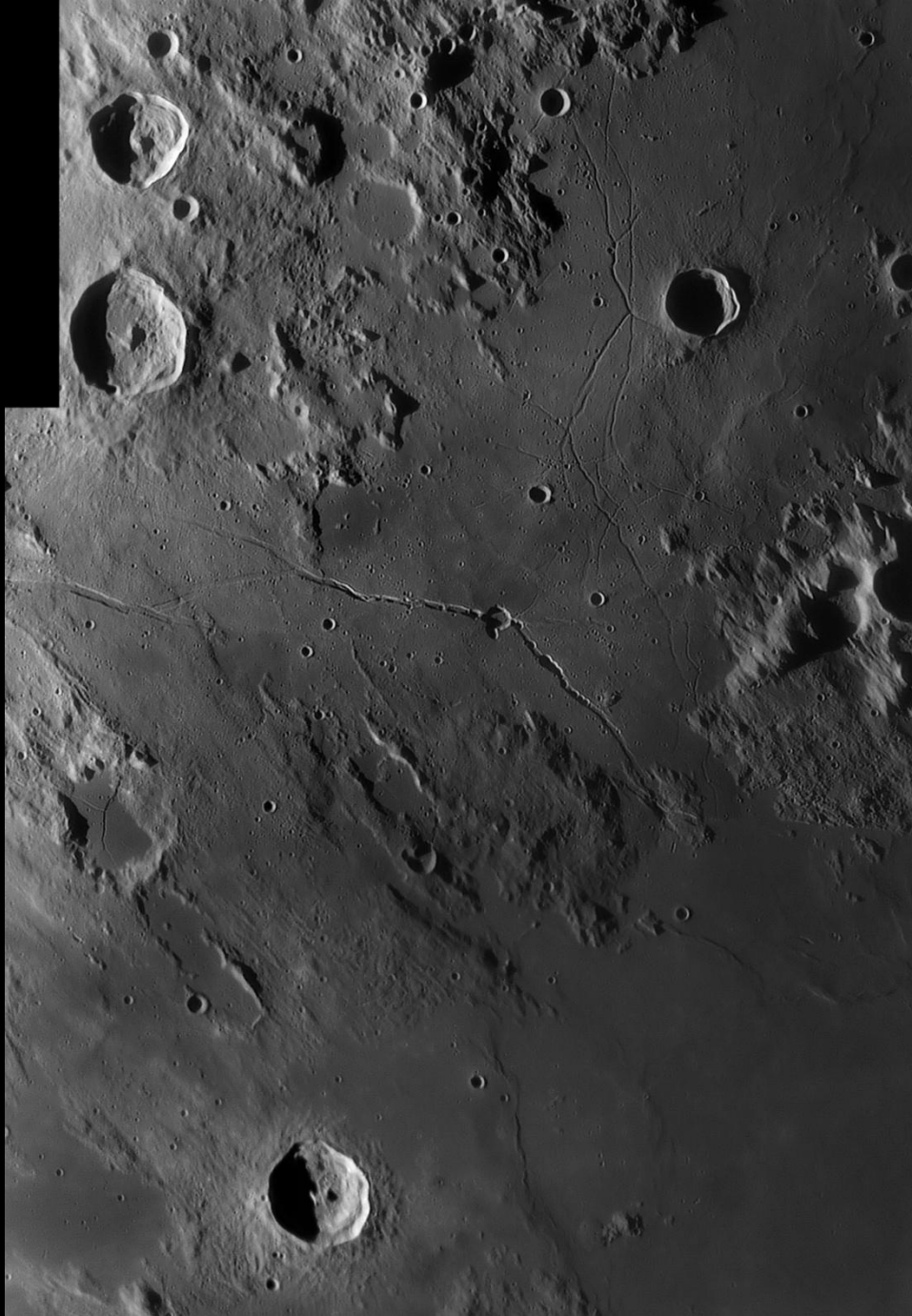
Klevtsov-Cassegrain Santel D=360mm F=5760mm, Barlow 1.6x, Mount WS-180GT.

Filters: Astronomik RGB TYP II. Camera: ZWO ASI 174MM. Size 120%.

Seeing 6-7/10, Trans 5/5.

Mikhail Abgarian, Konstantin Morozov, Yuri Goryachko (Minsk, Belarus)





Moon 2018/03/24 16:35UT

GODIN, AGRIPPA, TRIESNECKER, MANILIUS  
RIMAE TRIESNECKER, RIMA HYGINUS

Kievsov-Cassegrain Sintel D=360mm F=5760mm, Mount WS-180GT, ZWO ASI 290MM b/w camera (1936x1096px) Filter Astronomik Red.  
Processing in Autostakvert 3, Atria Image, Registax 6. Altitude of Moon 55°, Altitude of Sun -2°. Mosaic of 3 images. Size 75%. Seeing 5-6"/10, Trans 5/6

Photo by Mikhail Abgarov, Yuri Goryshko, Konstantin Morozov (Minsk, Belarus)

# Зачем снимать на ч/б камеру

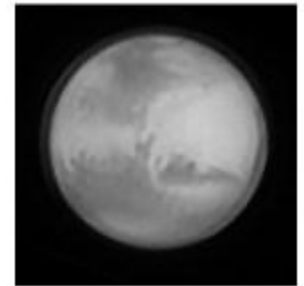
LIGHT CONTAINS FULL SPECTRUM



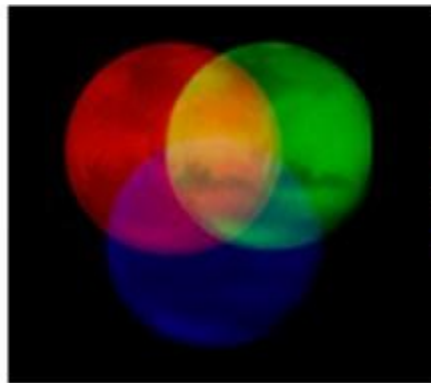
RED LIGHT ISOLATED WITH FILTER



RED LIGHT RECORDED AS MONO VALUE



RED CHANNEL CAPTURED



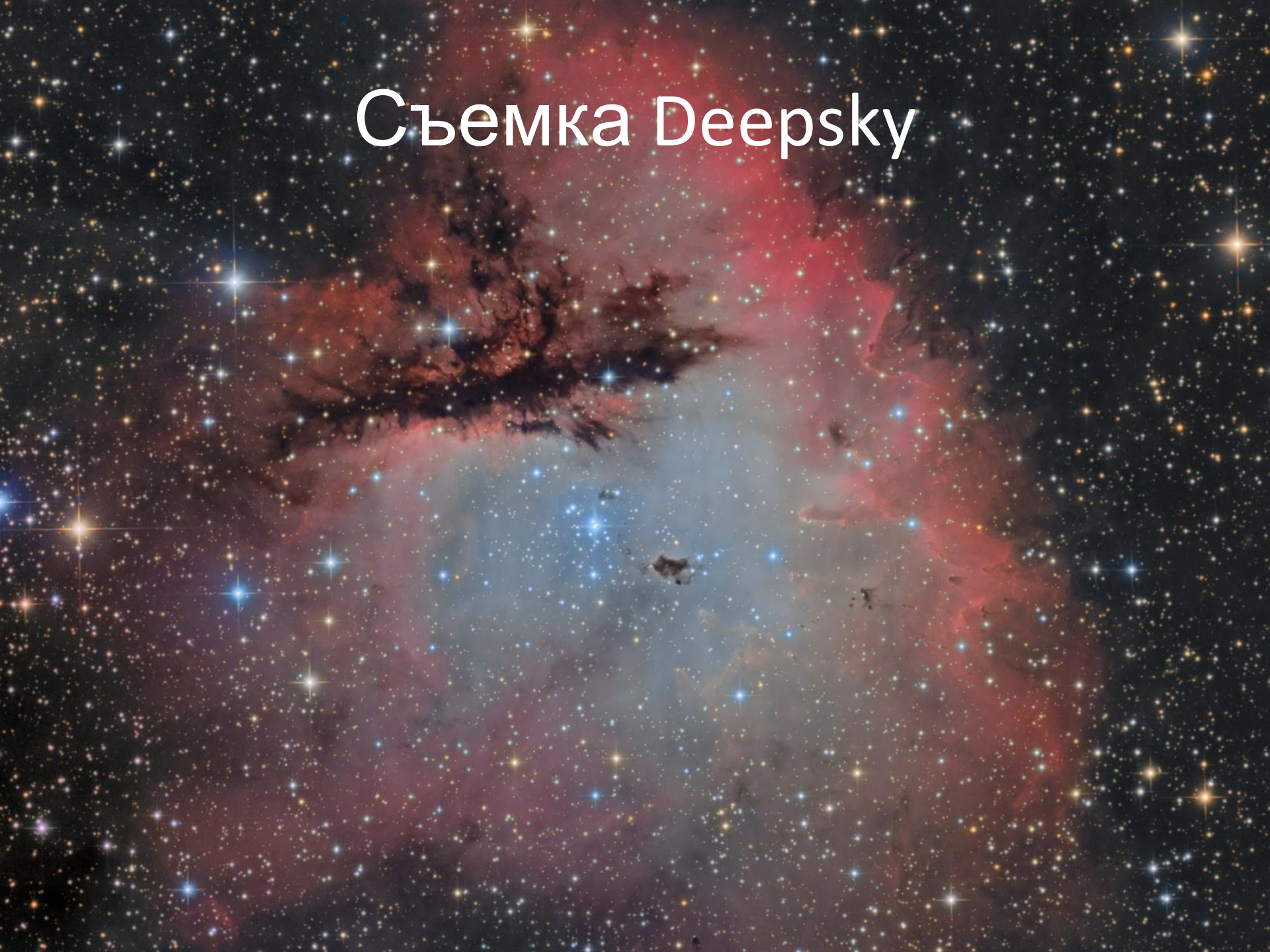
RED / GREEN / BLUE CAPTURES  
MAPPED TO SEPARATE CHANNELS



RED / GREEN / BLUE CHANNELS  
ALIGNED TO CREATE NATURAL COLOUR



# Съемка Deepsky









# Darksky.belastro.net

## Основная

Площадки группы "Infinity"

- Площадки в Минске
- Загородные площадки

Площадки Виктора Жука (г. Брест)

Площадки группы "Белыебыки"

Площадки "визуальных" астролюбів "iv":

- В Минске
- Загородные

Площадки астролюбів "Циркус":

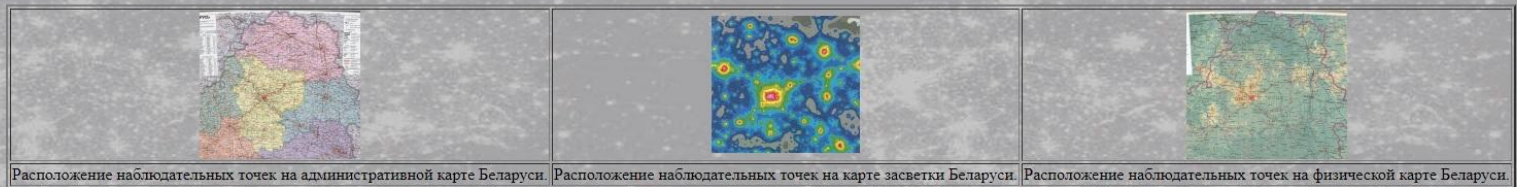
- В Гомеле
- Загородные

Площадки Ивана Прокопюка (г. Домачево)

Обсерватории любителей астрономии

## Загородные наблюдательные площадки группы "Infinity":

### Схема расположения загородных площадок:



Если минские астроплощадки выбирались по принципу наименьшего удаления от места проживания участников группы наблюдателей "Infinity" или (реже) по причине доступа к открытому горизонту в нужном направлении, загородные площадки выбирались гораздо неодинаково. Из 64 площадок, разведанных к июню 2018 г. (список и описание см. ниже), три были выбраны по принципу наименьшей удалённости от Минска ("KR", "Přich" и "PN"), оди́нако́е съёмки панорам уже разведанных площадок, 6 в ходе автопробега в поисках тёмных площадок, 20 -- в ходе выездов на наблюдения, и 34 -- в ходе 27-ми т.н. "Одиссей в поисках новых астроплощадок", т.е. своеобразной программы "вылазок" специально с целью разведки потенциально наиболее тёмных из легкодоступных мест Беларуси. К маю 2018 г. всего было осуществлено 27 "Одиссеев": две в 2008 г., по одной в 2009 и 2010 гг., две в 2011 г., две в 2012 г., две в 2013 г., две в 2014 г., четыре в 2016 г., восемь в 2017 г., три в 2018 г. С отчётами по каждой "Одиссее" вы можете ознакомиться по ссылкам ниже:

- "Первая Одиссея: "В поисках новых астроплощадок. Выезд первый -- о.п. Мезиновка".
- "Вторая Одиссея: "Бояры, или заколдованные холмы".
- "Третья Одиссея: "Как можно дальше на юг, или "кремневая долина".
- "Четвёртая Одиссея: "В поисках Петрозюфина".
- "Пятая Одиссея: "Междуречье, или земля Арахны".
- "Шестая Одиссея: "Чёрная река Рокта, или край потерянных дорог".
- "Седьмая Одиссея: "Стражи реки Чёрной, или путь к "Золотому ручью".
- "Восьмая Одиссея: "Суша, или Собачий остров".
- "Девятая Одиссея: "Погорельцы, или кукурузные джунгли".
- "Десятая Одиссея: "Яхимовщина, или туманный переход".
- "Одиннадцатая Одиссея: "Мошны, или лесные горы".
- "Двенадцатая Одиссея: "Станция Славное, или на границе трёх областей".
- "Тринадцатая Одиссея: "Станция Веселовский, или сумрачный лес среди широких полей".
- "Четырнадцатая Одиссея: "Станция Романы, или штормовые холмы".
- "Пятнадцатая Одиссея: "Станция Ульяновка, или низкие мхи".
- "Шестнадцатая Одиссея: "Бакушты, или дикие западные Налибоки".
- "Семнадцатая Одиссея: "Станция "Тёмный.Тес", или в "дальневосточных" холмистых полях".
- "Восемнадцатая Одиссея: "Гули, или Свенцянские горы".
- "Девятнадцатая Одиссея: "Ответа, или холмы над Неманом".
- "Двадцатая Одиссея: "Красновка, или Еленка в фиолетовых тонах".
- "Двадцать первая Одиссея: "Мальковичи, или комариный бор".
- "Двадцать вторая Одиссея: "Ветчин, или леса урочища Великое Поле".
- "Двадцать третья Одиссея: "Хорошки, или холмы над Молчалью".
- "Двадцать четвёртая Одиссея: "Тропилово, или снежное испытание".
- "Двадцать пятая Одиссея: "Озерница, или 10 лет в полях".
- "Двадцать шестая Одиссея: "Лоси, или пробежка по холмам".
- "Двадцать седьмая Одиссея: "Руда-Яворская, или путь вокруг тёмного поля".

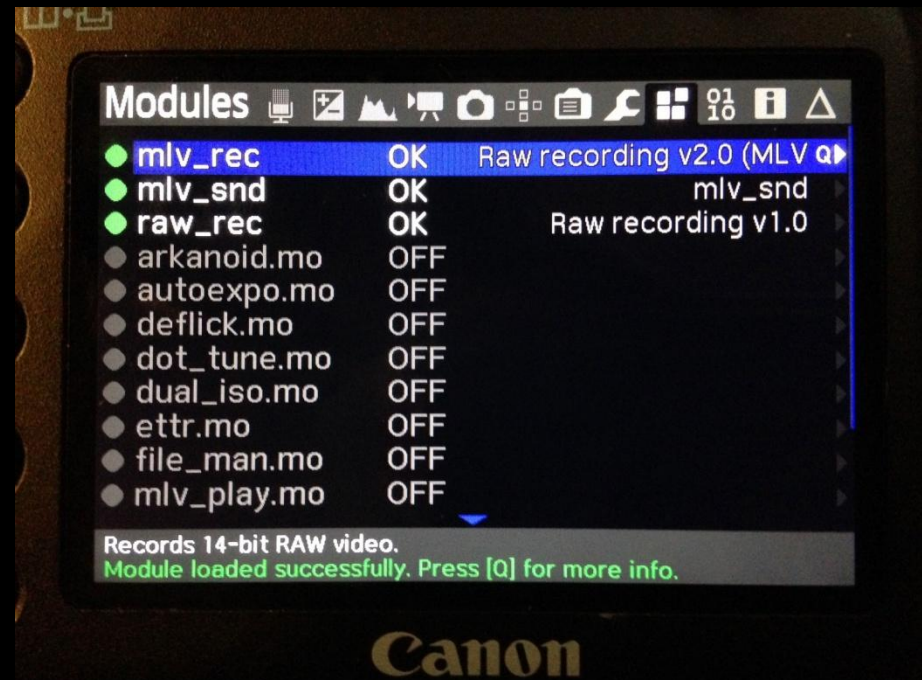
При подготовке к выбору очередной цели "Одиссей" наиболее важным подспорьем является карта засветки, о чём подробнее написано на заглавной странице сайта. Ниже приведён список всех загородных астроплощадок группы

# Компенсируем вращение Земли!





# Пульт ДУ или magic lantern и ноутбук вам очень помогут!




Снимать придется на ооочень  
больших выдержках!





L = 17 \* 1800 сек. bin1, RGB = 8 \* 1000, 1150, 1300  
сек. bin2, в каждом канале. Всего около **18 часов**.  
Обработка — Pixinsight 1.8, окончательная  
доводка в Photoshop.

The background of the slide is a dark, star-filled sky. A faint, light-colored outline of a constellation, likely the constellation of the Centaur, is visible in the center. The stars are of various colors, including white, yellow, and blue, and some have prominent diffraction spikes.



# Применяем полученные ранее знания





# Не дай телескопу замерзнуть!



Не дай телескопу замерзнуть!





# Делитесь своими результатами

- [forum.belastro.net](http://forum.belastro.net)
- [vk.com/belastro](https://vk.com/belastro)
- [astrobin.com](http://astrobin.com)



# Что-то будет!

## Следите за новостями:

- [vk.com/shanvit.photo](https://vk.com/shanvit.photo)
- [vk.com/belastro](https://vk.com/belastro)
- [facebook.com/Shooter1201](https://facebook.com/Shooter1201)



Знай, что снимаешь!



June Night Sky



December Night Sky



# АСТРОФОТО: С ЧЕГО НАЧАТЬ?

29 СЕНТЯБРЯ 20:00

проект «Трибуна учёного»

**Андрей Шохан**  
популяризатор астрономии, астрофотограф



Минский государственный дворец детей и молодежи

цена билета: взрослый – 3,60 р.  
детский – 2,80 р.

**МИНСКИЙ ПЛАНЕТАРИЙ**

PLANETARIUM.BY  
ул. Фрунзе, 2  
парк Горького  
(017) 294 33 64