



АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ АСТРОНОМО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ



НОЯБРЬ 2023

№26

ФОТО НА ОБЛОЖКЕ: ОЛЬГА ГОЛУБЕВА, ОМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Оглавление

Введение	3
Из истории астрономии	3
Основные астрономические события месяца	4
Метеорные потоки	4
Луна	5
Планеты	7
Кометы	8
Объекты глубокого космоса	9
Наши наблюдения	18
Используемая литература, интернет- ресурсы и программное обеспечение	20

Составители:

А.Кочетов (Москва), К.Хромов (Москва), Г.Хохлов (Санкт-Петербург), В.Мизонов (Самара). Д.Эпштейн (Новосибирск), Ольга Голубева (Омск)

Конструктивная критика приветствуется. Все вопросы, замечания, пожелания и предложения по оформлению и содержанию астрономического календаря присылайте на электронную почту: kalendar.ago@yandex.ru

*Постоянные адреса архива номеров: http://www.mooago.site/news/astronomicheskij_kalendar/1-0-15
<https://cloud.mail.ru/public/4CNN/P3Uszdcxd>*



Введение

Продолжается благоприятный период для наблюдения объектов глубокого космоса. Ранние вечерние и поздние утренние сумерки, а также отсутствие снега (зима все же не за горами уже) располагают к продолжительным и продуктивным наблюдениям под темным осенним небом. В начале ночи все еще возможно наблюдать объекты летнего неба, после полуночи, над восточным горизонтом поднимается уже истинно зимнее созвездие Ориона.

В ноябре наиболее благоприятные условия для наблюдения Юпитера, Сатурна, Нептуна и Урана – в течение всей ночи, Венеры – утром, перед рассветом. 9 ноября в Европейской части России будет наблюдаться покрытие Венеры Луной. Для телескопических наблюдений будут доступны кометы 103P/Hartley и 62P/Tsuchinshan.

Для того, чтобы не пропустить все самое интересное, мы продолжаем работу над астрономическим календарем АГО, где рассказываем о наиболее интересных астрономических событиях, которые произойдут в ноябре 2023 г. Для упрощения поиска объектов добавлены карты, созданные в программах-планетариях.

Приглашаем в наш [телеграмм-канал](#), где можно узнать о предстоящих астрономических событиях и мероприятиях (лекции, тротуарки и т.д.), почитать новости из области астрономии, посмотреть результаты интересных наблюдений участников объединения и отчеты о проведенных мероприятиях. Канал развивается, и мы стараемся делать его интереснее.

Основные астрономические события месяца

Дата	Событие
03	Юпитер в противостоянии с Солнцем
	Луна проходит в 1° южнее β Близнецов (Поллукс) (1.2m)
05	Луна в фазе последней четверти
06	Начало действия метеорного потока Леониды
	Луна проходит в 4° севернее Регула (+1.4m)
07	Окончание активности метеорного потока Ориониды
09	Покрытие Венеры (-4,3 m) Луной
	Луна проходит в 2° севернее Спики (+1 m)
13	Новолуние
	Уран в противостоянии с Солнцем
	Максимум активности метеорного потока Леониды
20	Луна в фазе первой четверти
	Луна проходит в 2° южнее Сатурна (+0.8 m)
22	Луна проходит в 1° южнее Нептуна (+7.9 m)
25	Луна проходит в 3° севернее Юпитера (-2.8 m)
26	Луна проходит в 3° севернее Урана (+5.6 m)
27	Полнолуние
	Луна проходит в 9° севернее Альдебарана (+0.9 m)
29	Венера (-4.2 m) проходит в 4° севернее Спики
30	Окончание активности метеорного потока Леониды

Метеорные потоки

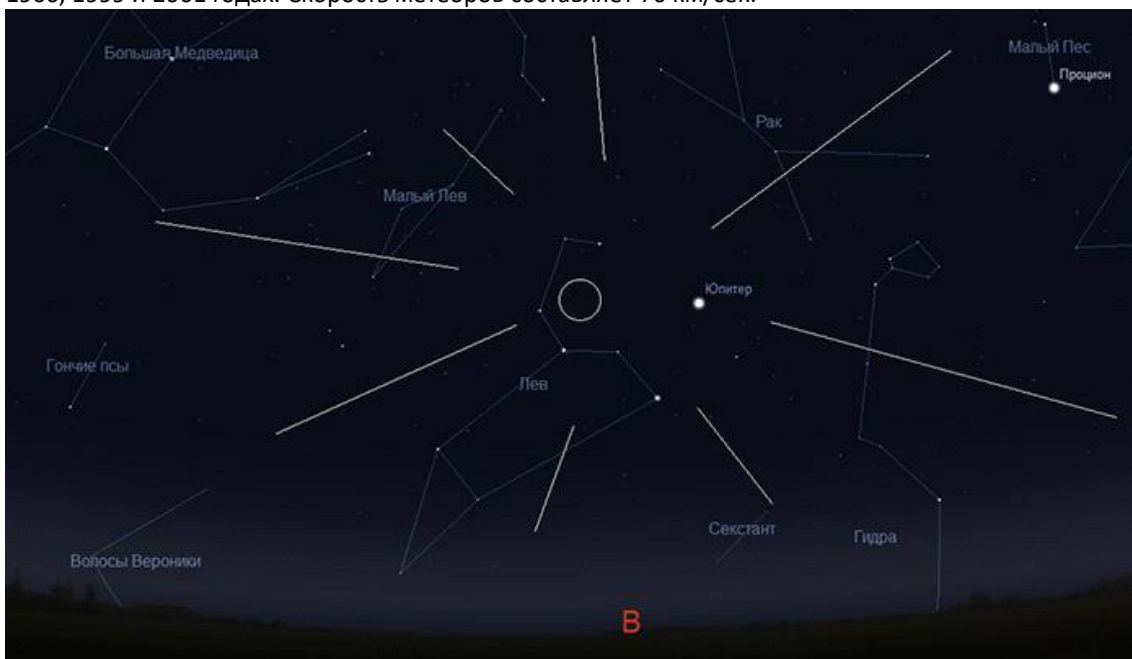
4-5 ноября – пик метеорного потока Южные Тауриды.

17-18 ноября – пик метеорного потока Северные Тауриды. Источником метеорных потоков является комета 2P/Енске. Период активности – более двух месяцев, но в моменты максимума значение ZHR очень редко составляет более 5 метеоров в час. Однако, в период действия Таурид увеличивается количество сообщений о крупных болидах. Скорость метеоров довольно мала – 27-30 км/с. Радиант находится в созвездии Телец, наблюдать возможно всю ночь.



17-18 ноября - пик метеорного потока Леониды.

Ожидается до 15 метеоров в час. Источник - комета 55P/Tempel-Tuttle. Радиант находится в со- звездеи Лев. Наблюдать возможно после полуночи. Леониды наиболее известны всплесками активности в 1833, 1866, 1966, 1999 и 2001 годах. Скорость метеоров составляет 70 км/сек.



21-22 ноября - пик метеорного потока α -Моноцеротиды.

Источник – предположительно комета Ван-Гента-Пельтье-Даймака (1943 W1). Ради- ант находится на границе созвездий Малого Пса и Единорога. Обычно зенитное часовое значение довольно низкое, около 5, но иногда случаются всплески продолжительностью менее часа. Такие всплески произошли в 1925, 1935, 1985 и 1995 годах, при этом значение ZHR достигало от 400 до 1000. Наблюдать возможно всю ночь. Скорость метеоров составляет 65 км/сек.



Луна

По данным сервисов timeanddate.com и heavens-above.com в ноябре 2023 г. завершится 1247 лунный цикл и начнётся 1248

цикл (время Московское, UTC+3):

Последняя четверть (1247 цикл) 05.11 в 11:36.

Новолуние (1248 цикл) 13.11 в 12:27.

Первая четверть (1248 цикл) 20.11 в 13:49.

Полнолуние (1248 цикл) 27.11 в 12:16.

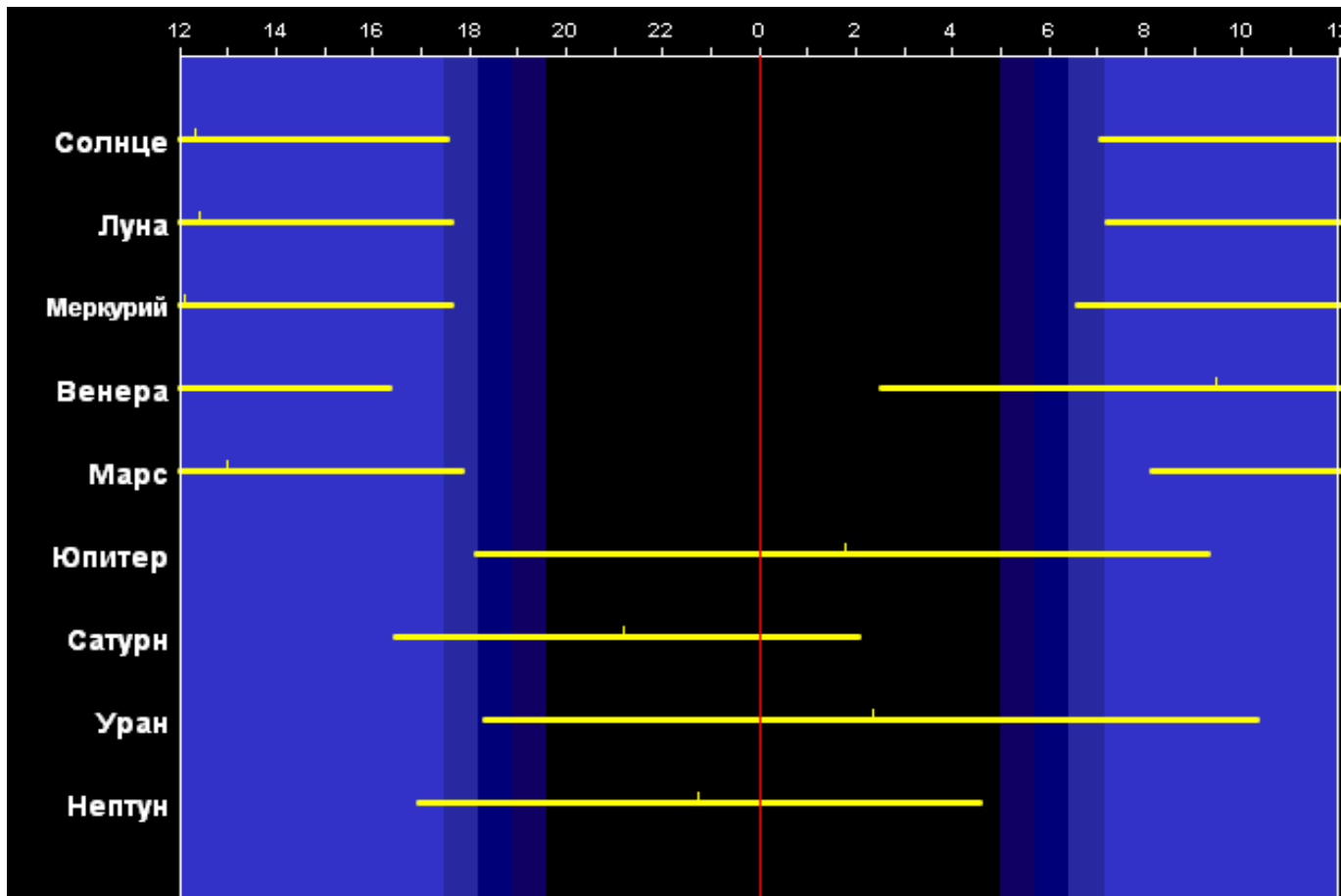
Длительность 1247 цикла - 29 д. 15 ч. 32 мин.

Длительность 1248 цикла - 29 д. 14 ч. 05 мин.

7 ноября в 0:50 Луна пройдёт точку апогея, расстояние между центрами Земли и Луны составит 404569 км.

22 ноября в 0:02 Луна пройдёт точку перигея, расстояние между центрами Земли и Луны составит 369818 км.

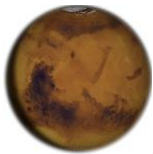
Планеты



В ноябре для наблюдений будут доступны газовые и ледяные гиганты, Венера будет продолжать радовать нас в предутренние часы. Меркурий будет виден на дневном небе очень низко над горизонтом, а Марс будет недоступен для наблюдений, поскольку 17 ноября скроется за Солнцем.



Меркурий недоступен для продуктивных наблюдений в этом месяце.



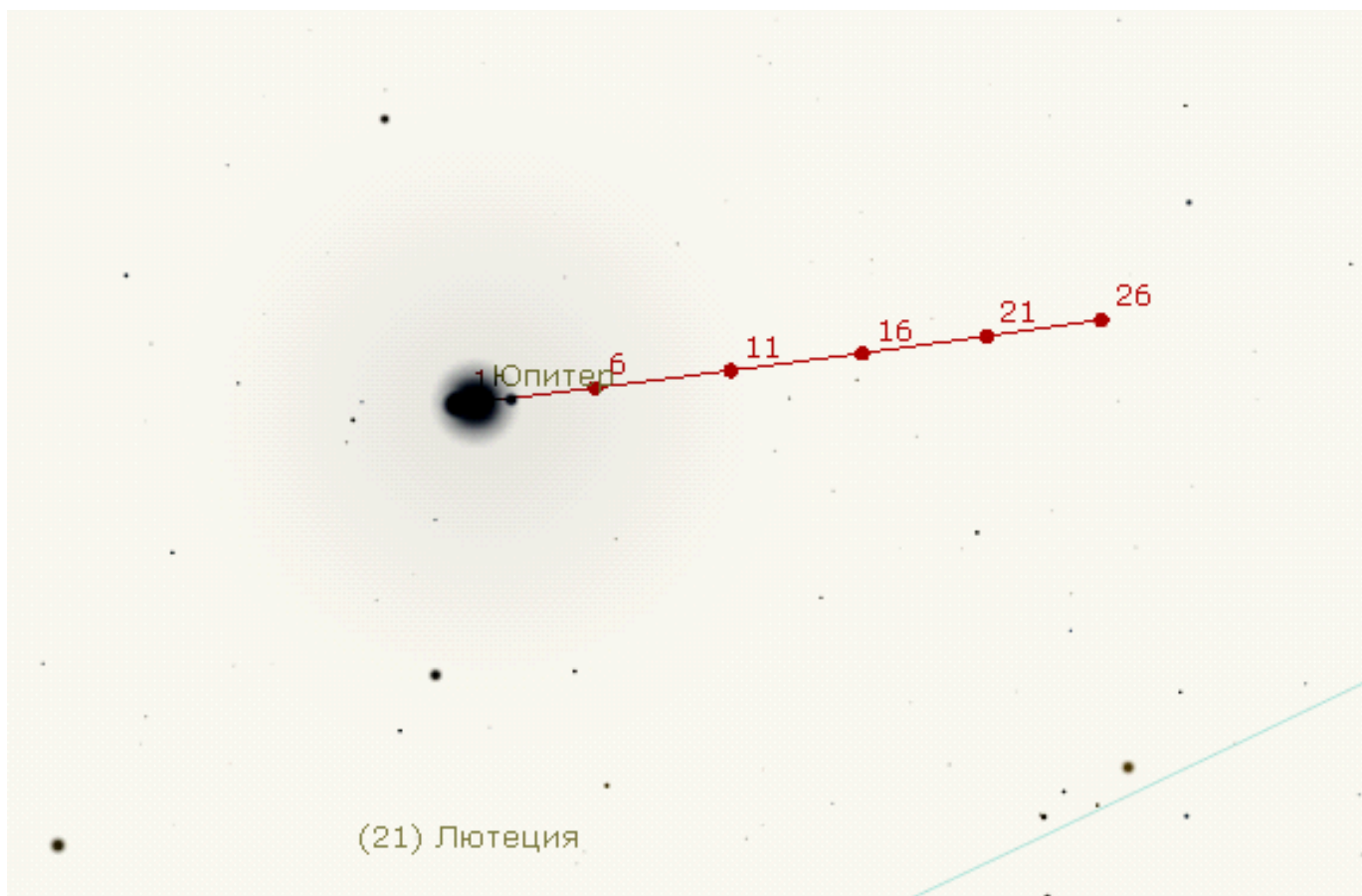
Марс недоступен наблюдений. 18 ноября – соединение с Солнцем



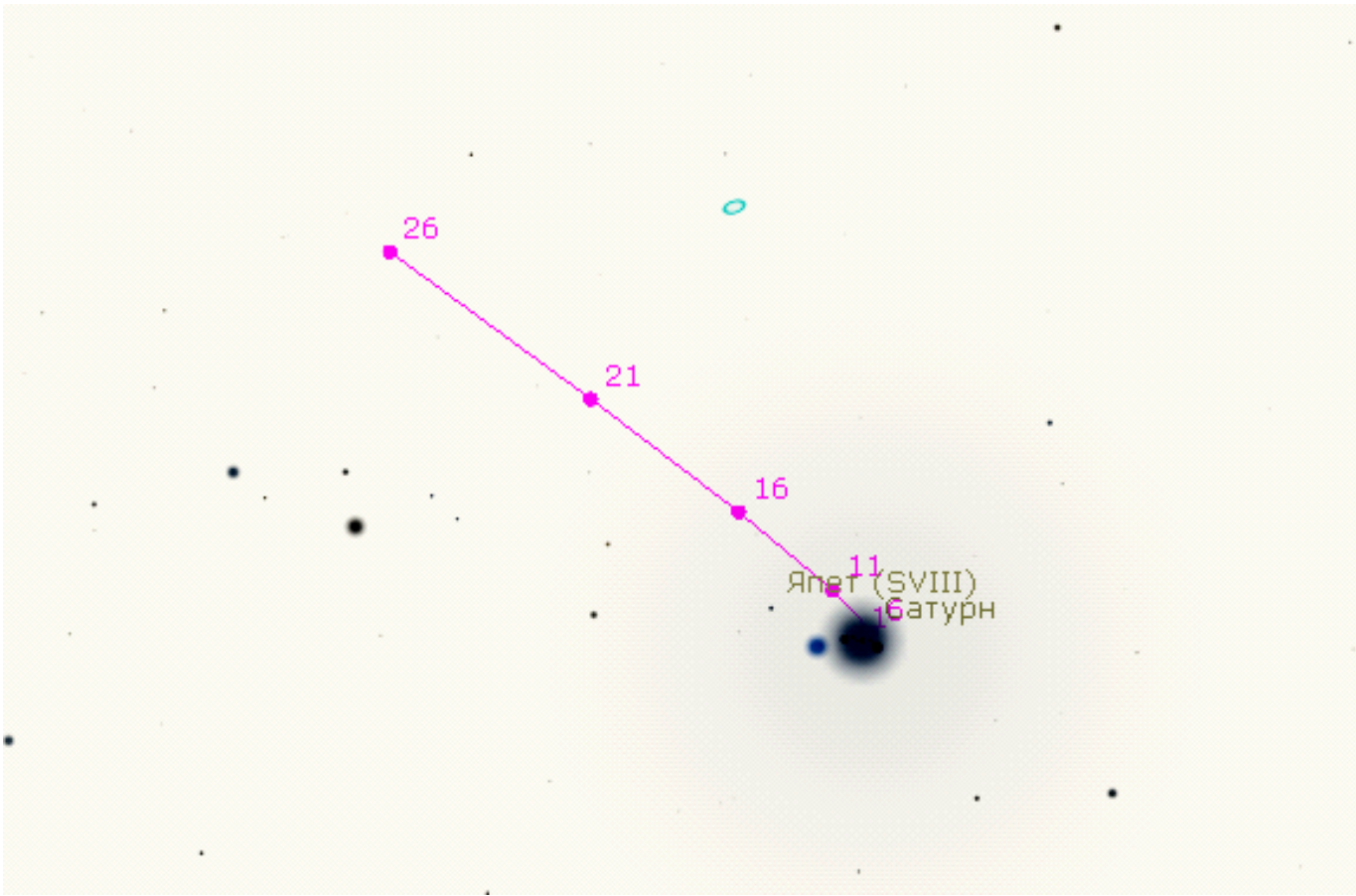
Венера наблюдается в предрассветные часы невысоко над восточным горизонтом. 9 ноября – дневное покрытие Луной (**Блеск Венеры -4,3^m, фаза Луны 18%**). Блеск от -4,4^m до -4,2^m, угловой диаметр от 22,1" до 17,2". Перемещается на фоне созвездий Лев, Дева.



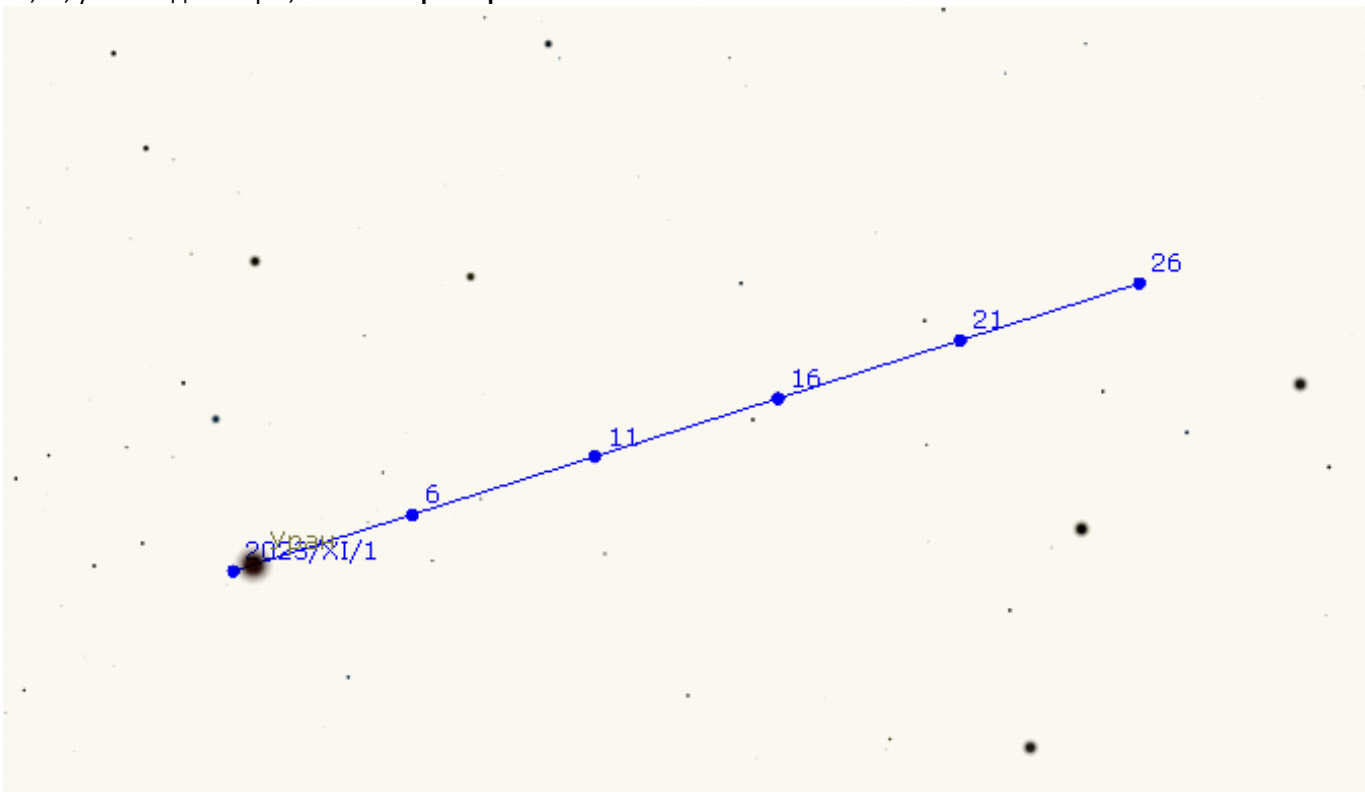
Юпитер наблюдается всю ночь высоко над горизонтом. **3 ноября – противостояние (-4,3^m).**
25 ноября – соединение с Луной (96%), угловое расстояние около 3°. Блеск от -2,9^m до -2,8^m, угловой диаметр от 49,5" до 48". Перемещается на фоне созвездия Овен.

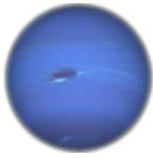


Сатурн наблюдается вечером и ночью невысоко над горизонтом. **20 ноября, вечер – соединение с Луной (53%), угловое расстояние около 3°**. Блеск от 0,7^m до 0,9^m, угловой диаметр (без колец) от 17,8" до 16,9". Перемещается на фоне созвездия Водолей.

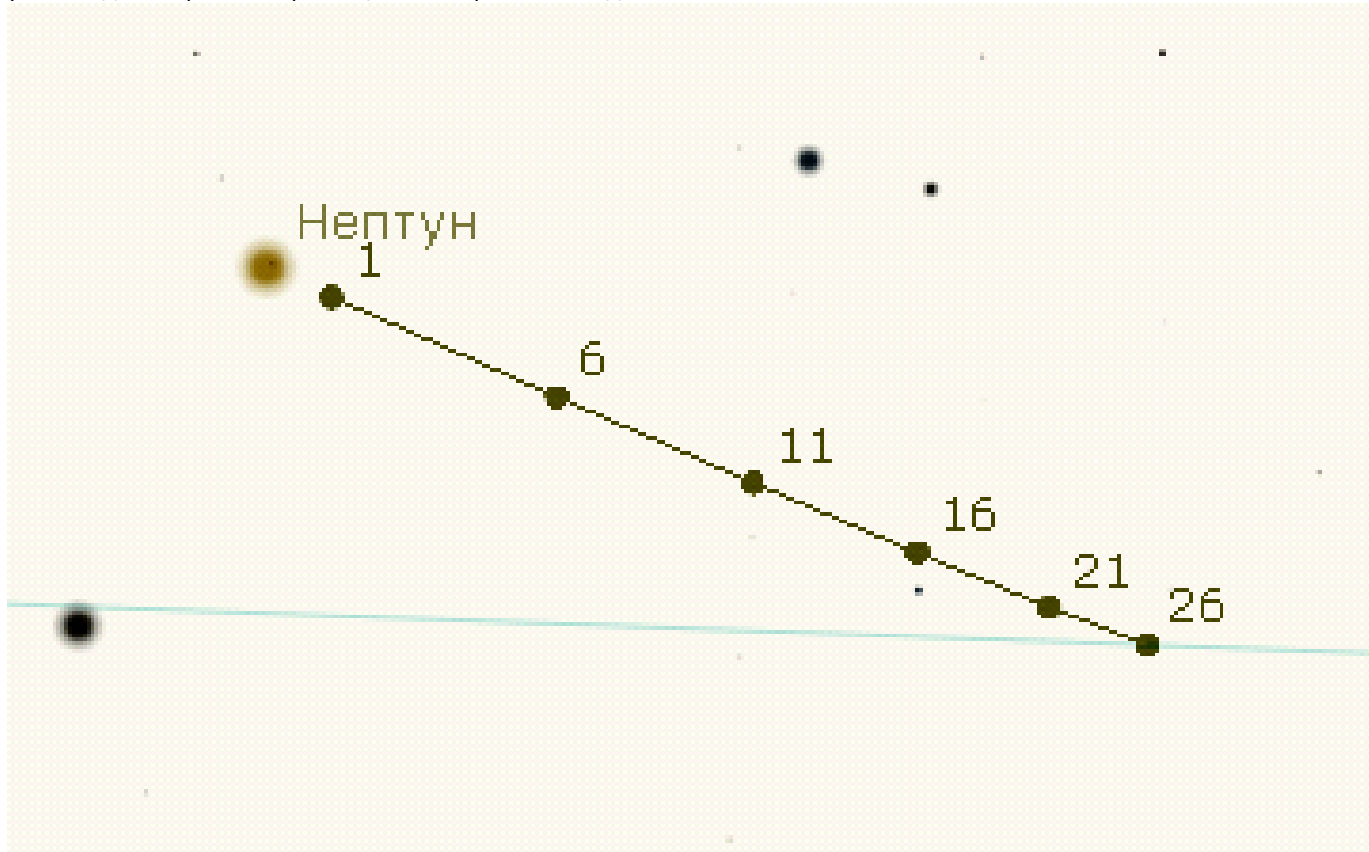


Уран доступен для наблюдений всю ночь, перемещается на фоне созвездия Овен, блеск $+5,6^m$, угловой диаметр $3,8''$. **13 ноября – противостояние.**



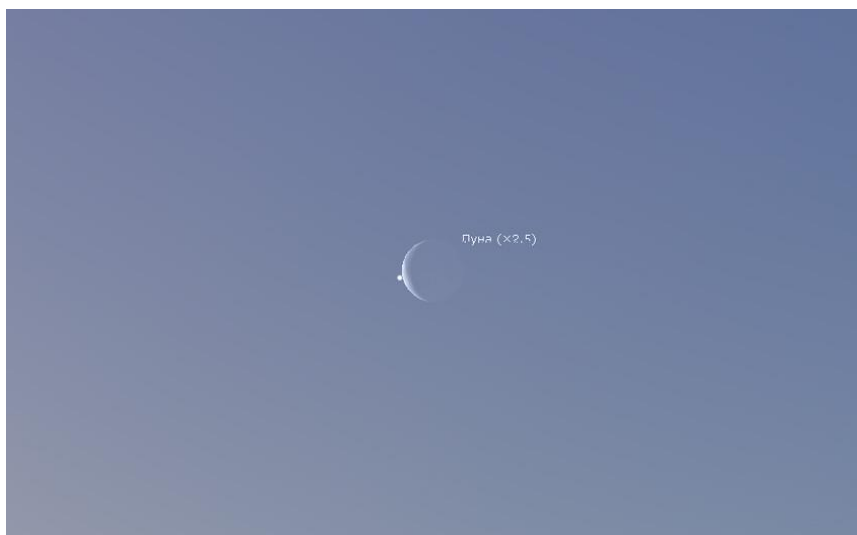


Нептун наблюдается вечером и ночью невысоко над горизонтом. Блеск от 7,8^m до 7,9^m угловой диаметр 2,3". Перемещается на фоне созвездия Рыбы.



Покрытия планет

9 ноября в Европейской части России будет наблюдаться покрытие Венеры Луной. На небе Москвы событие начнется около 12 часов дня, планета снова появится с западной стороны Луны примерно через 3 часа, на закате светил. Фаза Луны составит 0.15 (серп), Венеры 0.59, Для наблюдения этого явления рекомендуется проводить наблюдения в бинокль.



Кометы

103P/Hartley – короткопериодическая комета из семейства Юпитера, обнаруженная 15 марта 1986 г. американским астрономом Малкольмом Хартли с помощью 1,24-м телескопа Шмидта обсерватории Сайдинг-Спринг. Он описал её как диффузный объект 17^m с небольшим хвостом. Период обращения вокруг Солнца 6,48 года. Перигелий был пройден 12 октября (1,06 а.е. от Солнца, 0,4 а.е. от Земли).

Комета получила широкую известность благодаря своему сближению с Землёй в октябре 2010 года.

Именно комета Хартли стала целью для космического аппарата [Дип](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF_%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82) [HYPERLINK](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF_%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82)

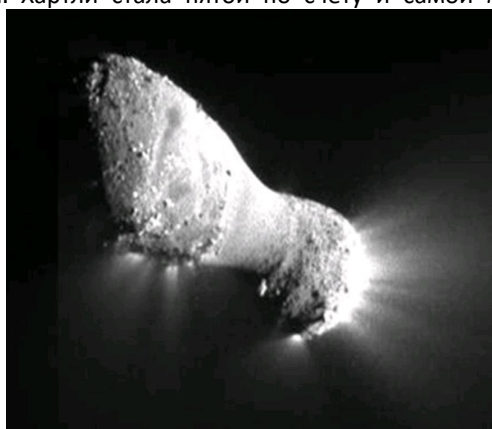
["https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF_%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82"](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF_%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82) [HYPERLINK](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF_%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82)

["https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF_%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82"](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF_%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82) [HYPERLINK](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF_%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82)

["https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF_%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82"](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF_%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82) [HYPERLINK](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF_%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82)

["https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF_%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82"](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF_%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82) [HYPERLINK](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF_%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82)

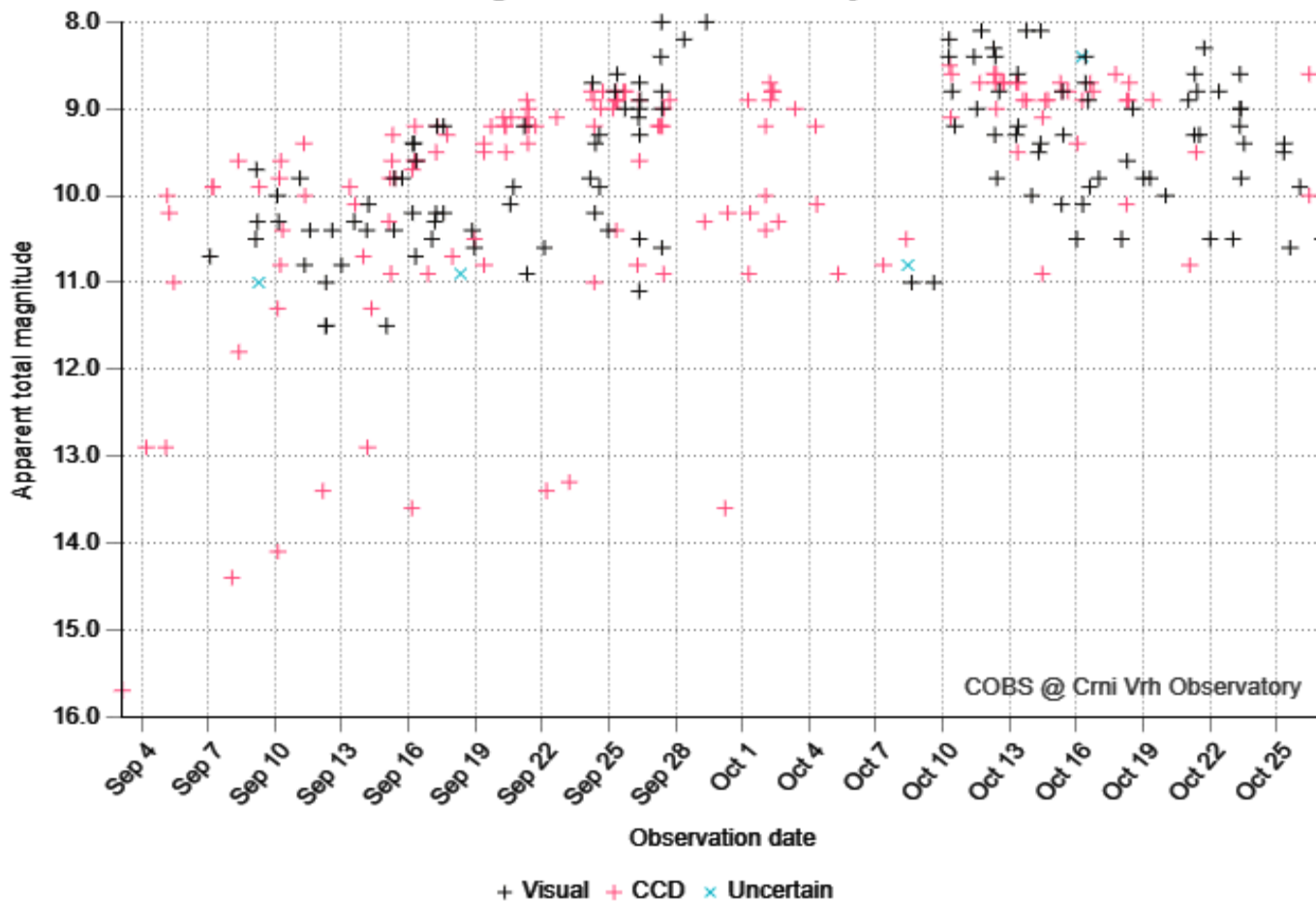
["https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF_%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82"](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BF_%D0%98%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82) и **мпакт**, который 4 ноября пролетел мимо неё на рекордно малом расстоянии в 700 км и сделал первые подробные снимки её поверхности. Хартли стала пятой по счёту и самой маленькой кометой, которая



посещалась космическим аппаратом.

В ноябре 2023 г. комета находится в созвездии Гидра, её блеск снижается.

Lightcurve of Comet 103P/Hartley



Эфемериды 103P/Hartley

Дата	α (J2000)	δ	Г до Земли, а.е.	Г до Солнца, а.е.	Элонг., °	m
01.11	08 ^h 28 ^m 44 ^s	+05°56'54"	0.47	1.10	89.9	7.7
06.11	08 38 50	+02 46 24	0.49	1.11	91.5	7.9
11.11	08 47 11	-00 07 00	0.51	1.14	93.5	8.1

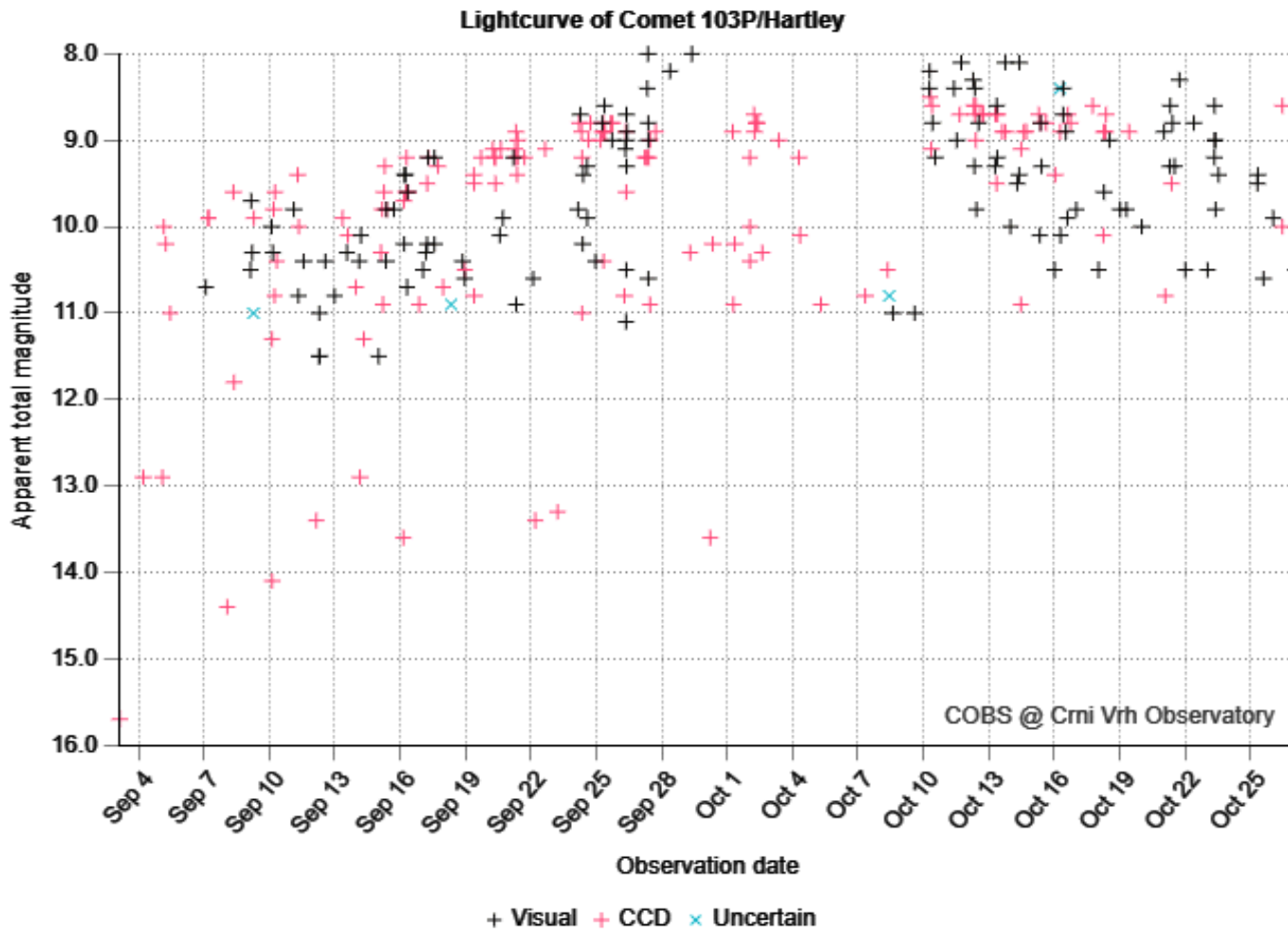
16.11	08 53 53	-02 43 59	0.52	1.17	95.9	8.4
21.11	08 59 01	-05 05 10	0.54	1.19	98.6	8.7
26.11	09 02 39	-07 11 03	0.55	1.23	101.7	9.0
01.12	09 04 47	-09 01 59	0.57	1.26	105.0	9.3

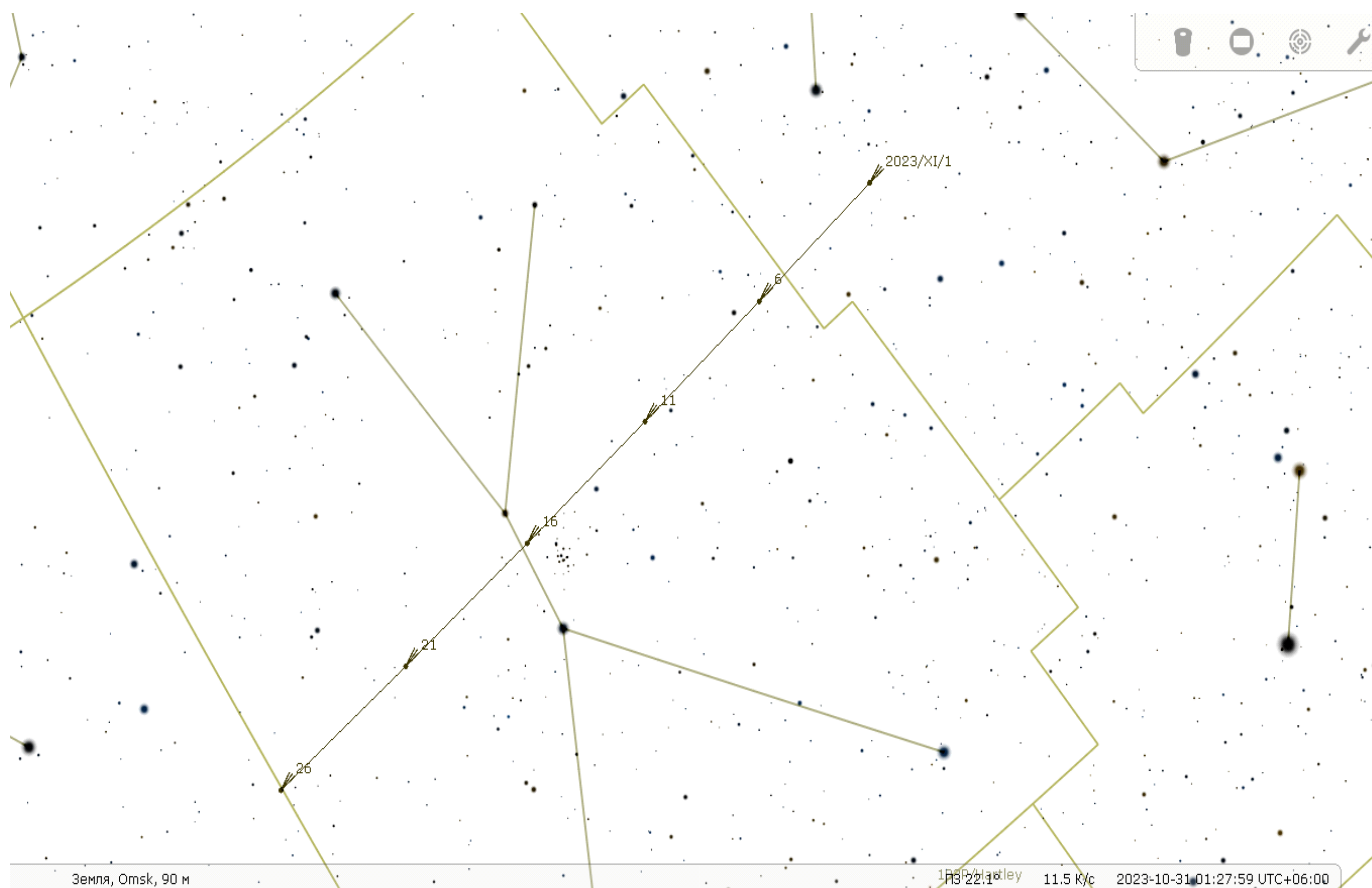
[62P/Tsuchinshan](#) – короткопериодическая комета с периодом 6,21 года из семейства Юпитера, открыта 1 января 1965 года китайскими астрономами в обсерватории Цзыцинъшань (Нанкин, КНР). Время от времени сближается с планетами: 30 декабря 2021 г. прошла в 0,82 а.е. от Юпитера; 1 апреля 2049 года окажется в



0,02 а.е. от Марса.

В ноябре 2023 г. находится в созвездии Рак, её блеск растёт. 15-16 ноября 2023 г. комета пройдёт севернее рассеянного звёздного скопления М44 Ясли.





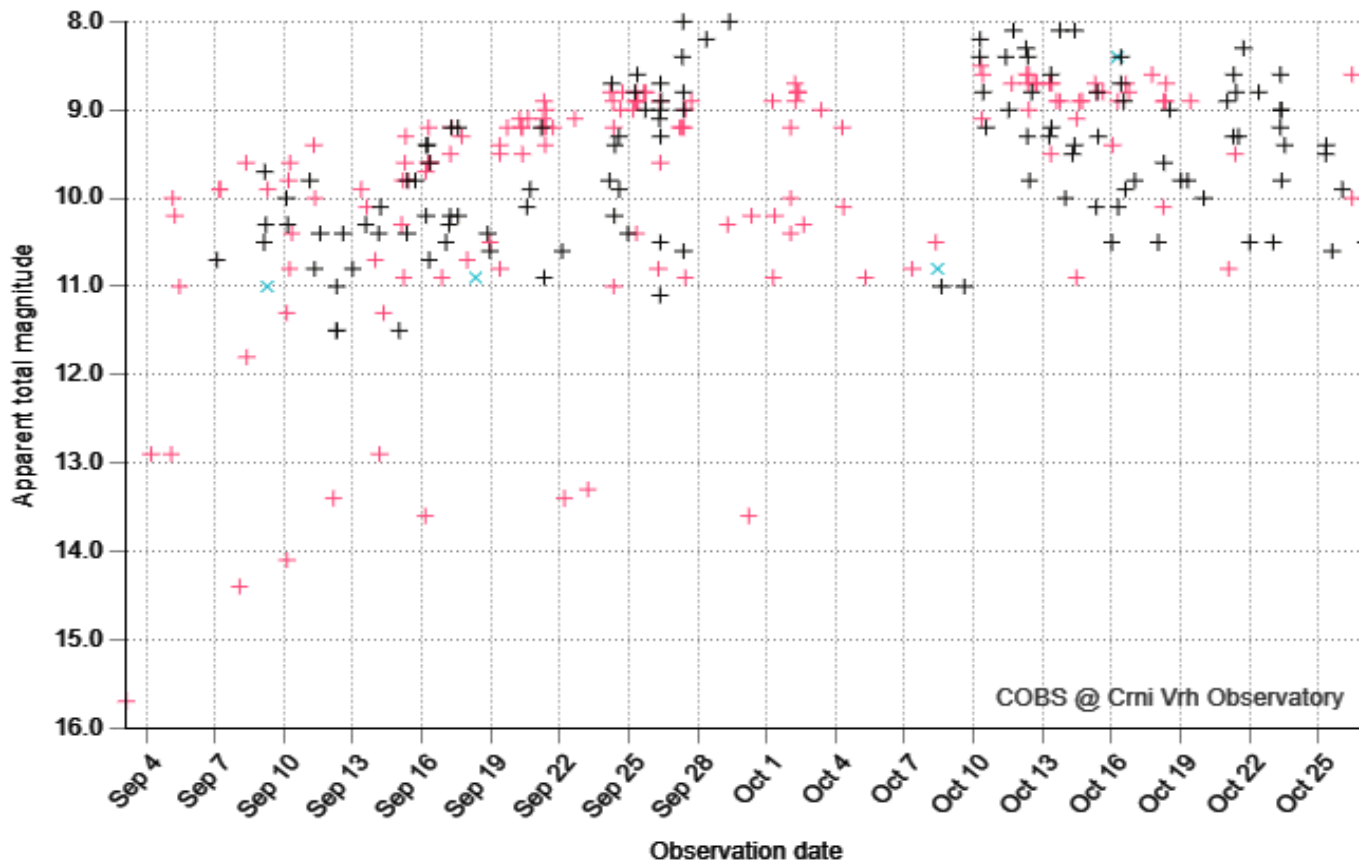
Эфемериды 62P/Tsuchinshan

Дата	α (J2000)	δ	Г до Земли, а.е.	Г до Солнца, а.е.	Элонг., °	m
01.11	07 ^h 46 ^m 53 ^s	+21°37'58"	0.81	1.42	103.3	11.3
06.11	08 05 29	+21 20 28	0.77	1.39	104.0	11.0
11.11	08 24 31	+20 57 12	0.73	1.37	104.6	10.7
16.11	08 43 53	+20 28 08	0.70	1.35	105.1	10.5
21.11	09 03 28	+19 53 24	0.66	1.33	105.5	10.2
26.11	09 23 09	+19 13 15	0.64	1.31	105.9	10.0
01.12	09 42 47	+18 28 15	0.61	1.30	106.3	9.8

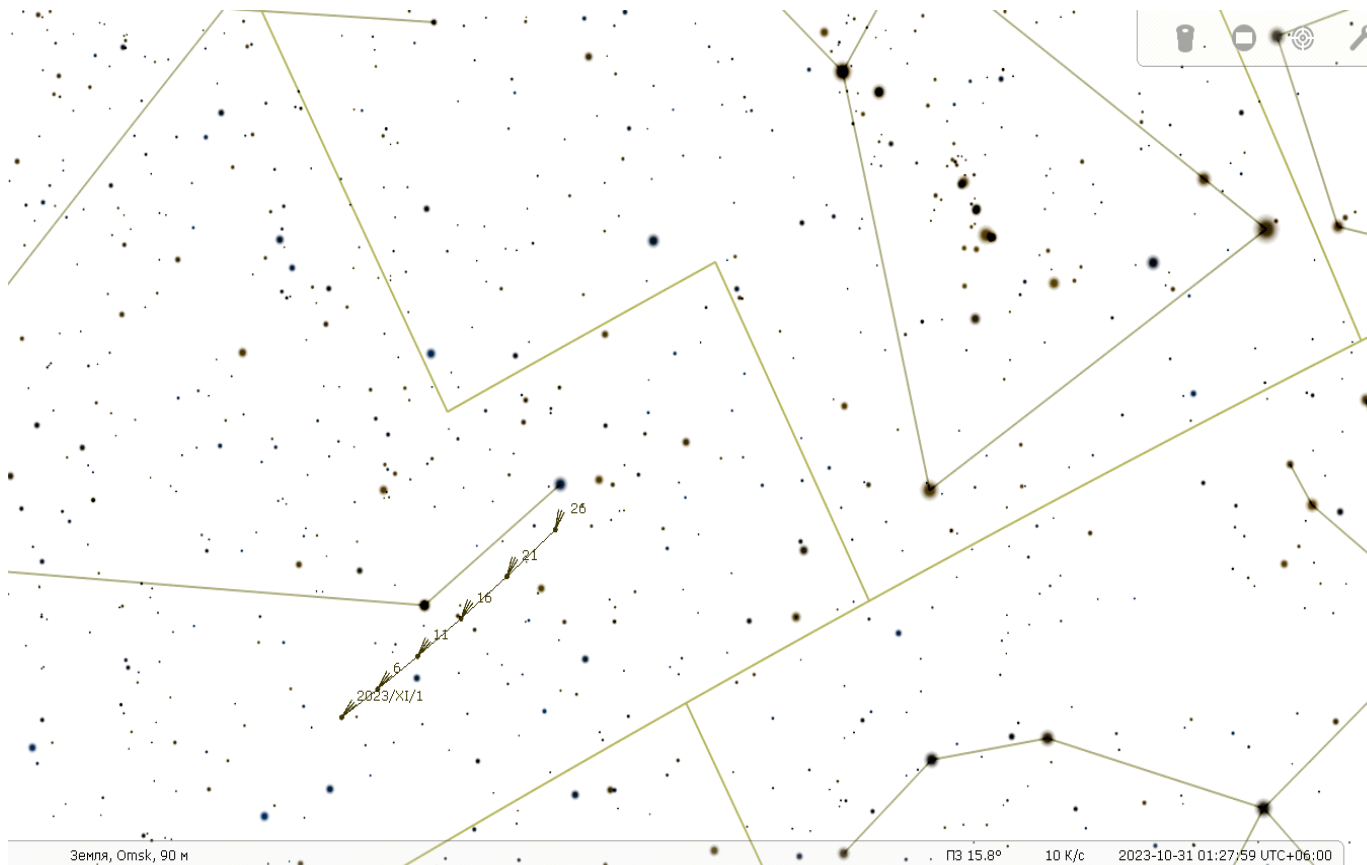
[C/2017 K2 \(PANSTARRS\)](#) – непериодическая комета с гиперболической орбитой с эксцентриситетом 1,000675. Открыта в мае 2017 года на расстоянии 16,09 а.е. от Солнца за орбитой Сатурна. Комета прошла свой перигелий 19 декабря 2022.

В ноябре 2023 г. находится в созвездии Единорог.

Lightcurve of Comet 103P/Hartley



+ Visual + CCD x Uncertain



Земля, Омск, 90 м

ПЗ 15.8° 10 К/с 2023-10-31 01:27:59 UTC+06:00

Эфемериды C/2017 K2 (PANSTARRS)

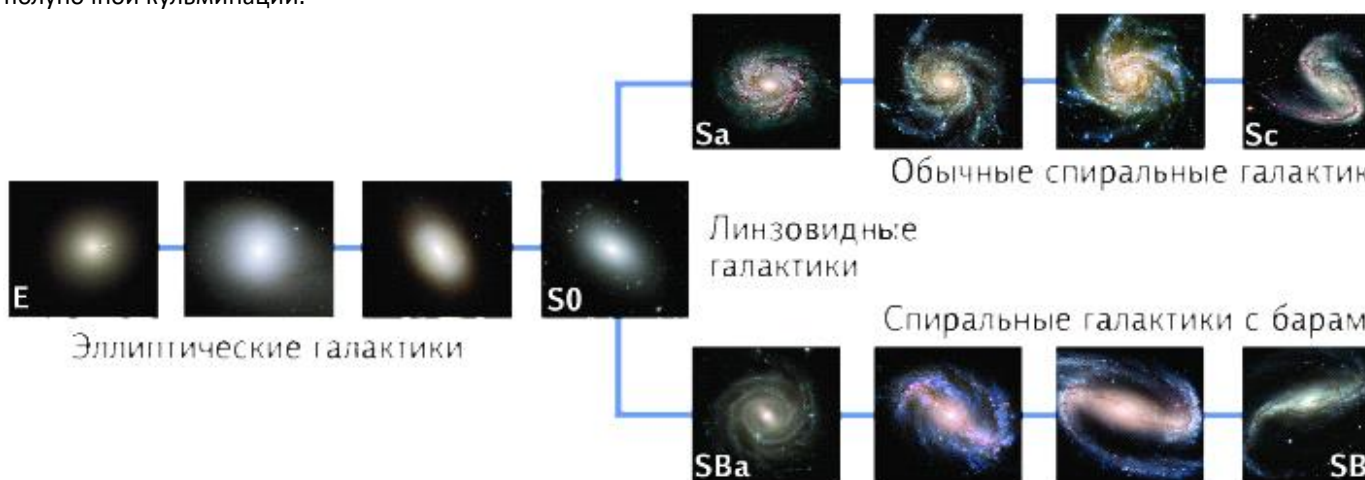
Дата	α (J2000)	δ	Г до Земли, а.е.	Г до Солнца, а.е.	Элонг., °	m
01.11	06 ^h 38 ^m 28 ^s	-08°06'02"	3.58	4.07	112.7	10.4
06.11	06 34 52	-07 58 14	3.56	4.11	117.7	10.4
11.11	06 30 49	-07 47 47	3.54	4.16	122.7	10.4
16.11	06 26 22	-07 34 22	3.53	4.20	127.7	10.5
21.11	06 21 34	-07 17 44	3.52	4.25	132.6	10.5
26.11	06 16 28	-06 57 43	3.52	4.29	137.3	10.6
01.12	06 11 07	-06 34 15	3.52	4.39	141.7	10.6

Обращаем ваше внимание, что для планирования наблюдений лучше обратиться к актуальной поисковой карте, которую можно создать, например, в приложении Stellarium по актуальным эфемеридам. Инструкцию как добавить комету или астероид в Stellarium можно получить по [ссылке](#), либо используя приложения для считывания QR-кода.



Объекты глубокого космоса

В данном разделе приводится краткий перечень ОГК, углеродных звезд, двойных и кратных звездных систем, которые возможно наблюдать в инструменты апертурой до 254 мм. Созвездия указаны в порядке их полноточной кульминации.



Все объекты доступны для наблюдения из зеленой зоны засветки, но есть некоторые исключения, которые оговорены в тексте отдельно. При наблюдении протяженных объектов с низкой поверхностной яркостью (галактики или туманности) решающую роль будет играть интенсивность светового загрязнения ночного неба в месте проведения наблюдений: естественного (свет полной луны, летние светлые ночи в северных широтах) или искусственного (свет городского уличного освещения). При отсутствии явной засветки можно увидеть гораздо более тусклые объекты и чем больше апертура оптического инструмента, тем больше света от

далеких и тусклых объектов возможно собрать в фокусе телескопа, а значит увидеть или запечатлеть на камеру больше деталей. Но не стоит забывать, что большая апертура телескопа может раскрыть свой потенциал только под темным небом.

На практике увеличения свыше 2D применять не имеет смысла, из-за резкого падения контраста изображения. Для наблюдения компактных планетарных туманностей можно применять увеличения до 1,5D, шаровые скопления и галактики лучше всего видны при 0,4D-0,8D. Крупные диффузные туманности требуют равнозрачкового увеличения (около 0,2D), тесные двойные звезды в диапазоне 1,4D-2D.

Следует учесть, что для уверенного разрешения звезд при расстоянии между компонентами двойной или кратной системы звезд, сравнимых с пределом разрешения телескопа по критерию Рэля ($140/D$), потребуется большое увеличение (2D и более) и спокойная атмосфера.

Ввиду того, что звезды не являются протяженными объектами с низкой поверхностной яркостью, они менее требовательны к отсутствию светового загрязнения ночного неба, поэтому наблюдения вполне можно проводить при Луне или в светлые летние ночи.

Фрагменты карт показывают расположение объектов глубокого космоса, углеродных и кратных звезд в границах созвездий. Концентрические круги в центре карт – поле зрения 0,5°, 2° и 4°. По умолчанию север вверху, в отдельных случаях направление на стороны света указывается в левом нижнем углу карты.

В таблицах ОГК указана следующая информация:

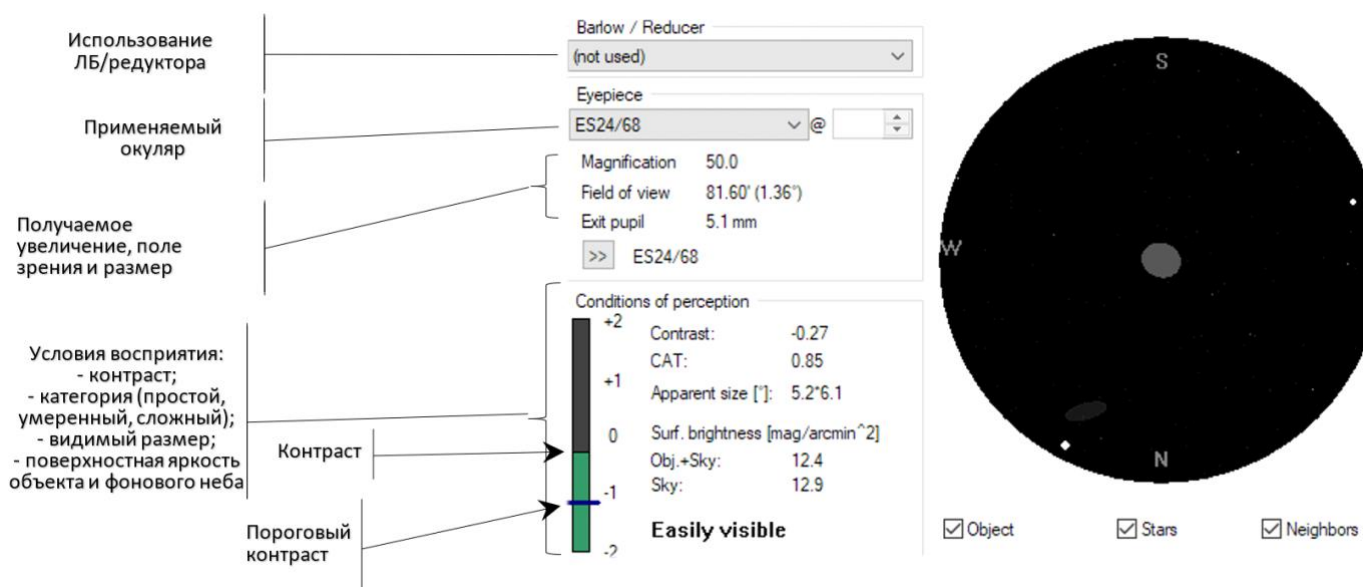
- Номера объектов по каталогам Мессье, NGC и др.
- Наименование объекта (если оно имеется).
- Тип объекта:
 - GC – шаровое звездное скопление;
 - GX – галактика. Для галактик также указывается тип по классификации Э.Хаббла:
 - а) E – эллиптические;
 - б) S0 – линзовидные;
 - в) S – спиральные;
 - г) SB – спиральные с баром;
 - д) Irr – неправильной формы.
 - OC – рассеянное звездное скопление:

Для рассеянных скоплений также указывается их классификация по схеме Трамплера:

Концентрация звезд	Разброс в яркости	Количество звезд
I – отличное от окружающего звездного поля, сильная концентрация в центре;	1 – малый; 2 – умеренный; 3 – большой.	p – менее 50; m – 50-100; r – более 100.
II – отличное от окружающего звездного поля, слабая концентрация в центре;		
III – отличное от окружающего звездного поля, концентрация в центре отсутствует;		
IV – слабо отличное от окружающего звездного поля.		

- PN – планетарная туманность;
- GN – галактическая туманность (эмиссионная, отражательная).
- Размер в угловых минутах.
- Блеск (звездная величина).
- Поверхностная яркость (для протяженных объектов).

Условия видимости:



Схематичное изображение вида объекта в окуляр, рассчитанное для телескопа ДОБ10 (254/1200) и линейки окуляров Explore Scientific 24/68°, 16/68°, 8,8/82°, 6,7/82°, SkyRover 4/82°, а в некоторых случаях – в бинокль 12×50 в зеленой зоне засветки. Успешное восприятие протяженного объекта, вроде галактики или туманности, зависит от следующих факторов:

- поверхностная яркость объекта должна быть больше предельной звездной величины телескопа.
- видимое поле зрения (а вместе с ним и увеличение) должно быть больше, чем разрешающая способность глаза при данных условиях.
- в зависимости от яркости фона неба и видимого углового размера объекта для обнаружения требуется минимальный контрастный порог.

Контраст (Contrast) указывает на соотношение поверхностной яркости объекта и фона. Чем больше поверхностная яркость объекта и чем темнее фон неба, тем больше шансов обнаружить объект на фоне.

Пороговый контраст (Contrast Threshold) – это наименьший контраст, необходимый системе человеческого зрения для распознавания объекта. Чем больше объект и чем ярче кажется фон, тем ниже порог контрастности.

Уровень сложности наблюдения объекта можно выразить разницей между контрастом и порогом контрастности, что служит объективной мерой воспринимаемости объекта (Contrast Above Threshold – CAT).

CAT	Описание
0 ... 0,15	На пределе видимости, яркость объекта близка к яркости фона.
0,15... 0,35	Трудный объект, наблюдается боковым зрением.
0,35 ... 0,5	Умеренно сложный объект, наблюдается прямым зрением.
0,5 и более	Простой объект, не должен вызвать проблем даже у новичков

Фотографии приведены для наглядного понимания о форме и структуре объектов и, конечно же, мало соответствуют виду в окуляр телескопа при визуальных наблюдениях.

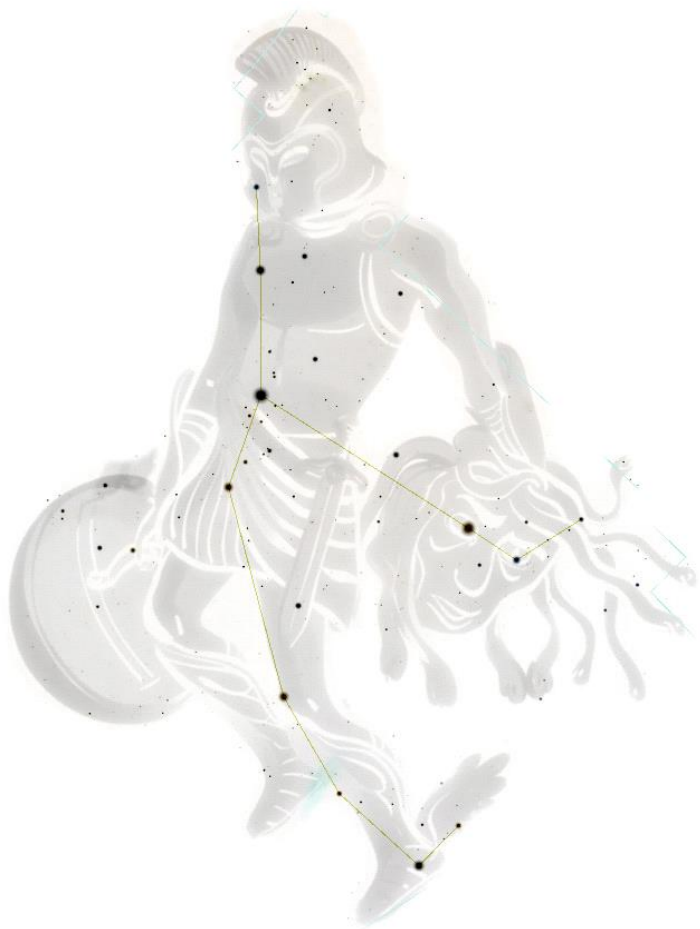
В таблицах углеродных звезд указана следующая информация:

- Номер звезды в каталогах.
- Обозначение звезды в созвездии.
- Экваториальные координаты эпохи J2000.
- Блеск (диапазон изменения блеска для переменных звезд).
- Период изменения блеска.
- Показатель цвета (чем выше значение, тем более насыщенный красный цвет).

В таблицах двойных и кратных звездных систем указана следующая информация:

- Обозначение звезды в созвездии (по Байеру – буква греческого алфавита, по Флемстиду – числовое обозначение), наименование (при наличии).
- Экваториальные координаты эпохи J2000.
- Номер по каталогам двойных звезд: Струве (STF, STT), Дж. Гершеля (HJ), У. Гершеля, Дж. Саута (H, S, SHJ), Дж. Данлопа (DUN), Ш. Бернхема (BU, BUP), Т. Эспина (ES), У. Хасси (HU), Э. Шайа (SHY) и др.

- Блеск (звездная величина) звезд, входящих в систему (m_1 , m_2).
- Расстояние между компонентами системы в угловых секундах.
- Позиционный угол ($^\circ$) – направление, в котором находится спутник относительно главной звезды.
- Примечания - видимый цвет звезд, актуальность данных (год) и др.



Приведены наиболее интересные физические и визуальные двойные и кратные звезды для наблюдения в оптические инструменты апертурой до 254 мм с угловым расстоянием между компонентами более 0,5" и блеском от 12^m и ярче. Если кратная система состоит из более чем двух звезд, то следующей строкой будет указана информация для следующего компонента относительно главной звезды.

Персей (Perseus, Per)

Кульминация 7 ноября.

Среднее по размерам и яркости созвездие северного полушария может «похвастать» довольно большим разнообразием интересных объектов, которые возможно наблюдать в любительские инструменты.

NGC1491 – небольшая, умеренно яркая эмиссионная туманность. Хотя в каталогах и программах-планетариях ее размер приводится от 20 до 25 угловых минут, визуально она выглядит гораздо меньше. В 254 мм ньютон NGC1491 выглядит небольшим туманным пятнышком треугольной формы. При использовании фильтра UHC возможно рассмотреть более тусклые периферийные области туманности, но без каких-либо деталей.

Mel20 (Cr39) – огромное и яркое скопление, центром которого является звезда α Персея (Мирфак), которое лучше всего наблюдать в инструменты с большим полем зрения и малым увеличением. Несмотря на то, что в каталогах приводится довольно высокая яркость этого скопления, увидеть его невооруженным глазом не представляется возможным из-за большой занимаемой площади и, как следствие, очень низкой поверхностной яркости. Однако, в 50 мм бинокль возможно увидеть более 50 звезд яркостью от 5^m до 10^m. Скопление довольно разрежено и четкой границы не имеет.

Tr2 (Cr29) – довольно яркое, разреженное и не богатое звездами скопление, которое наблюдатели часто даже не замечают из-за его «неудачного» расположения совсем рядом с гораздо более эффектными

«собратьями» χ h Персея. В 40-50 мм бинокль можно увидеть менее 10 звезд с блеском 7^m-9^m. При использовании более крупного инструмента (150-200 мм) и широкоугольного окуляра с малым увеличением возможно рассмотреть более 20 хаотично расположенных звезд блеском 7^m-12^m.

M76 (NGC650) – один из самых тусклых объектов каталога Мессье. В 254 мм ньютон наблюдается в виде продолговатой туманности с более яркими краями. Узкополосный фильтр O_{III} заметно повышает контраст изображения, что позволяет зафиксировать некоторые детали туманности.

NGC1023 – относительно яркая компактная галактика, уверенно наблюдаемая в телескопы от 200 мм в виде туманности овальной формы с ярким звездообразным ядром.

NGC1582 – крупное, тусклое и разреженное скопление, видимое в бинокль как большая туманность. В инструмент апертурой от 200 мм возможно выделить до 25 звезд блеском около 11^m.

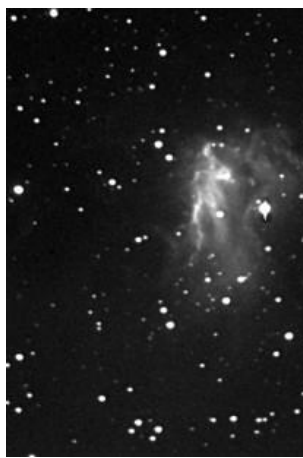
Двойное скопление Персея (NGC884, NGC869) – один из красивейших и наиболее известных объектов на ночном небе северного полушария. Два довольно плотных и богатых звездами рассеянных скопления, центры которых расположены в полутора градусов друг от друга. На темном небе отчетливо видны невооруженным глазом как два туманных искрящихся пятнышка. Наблюдать скопления лучше всего в бинокль с широким полем зрения. При этом можно увидеть около сотни звезд в каждом скоплении блеском 6^m-10^m на фоне звездного тумана Млечного Пути.


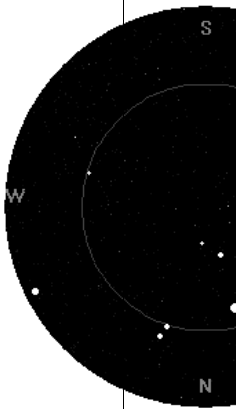
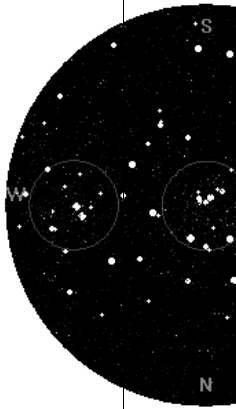

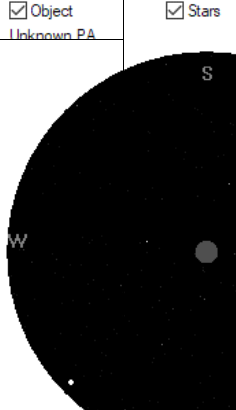

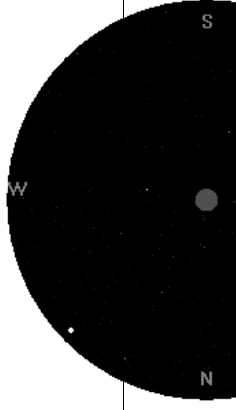

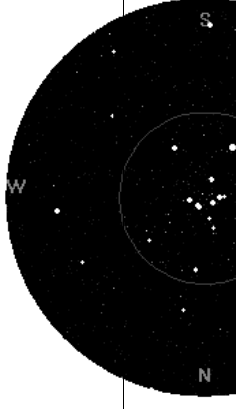
M34 (NGC1039) – большое и яркое скопление умеренной концентрации, которое на темном небе возможно увидеть невооруженным глазом в виде маленького туманного пятнышка. При наблюдении в бинокль возможно увидеть около двух десятков звезд, а при использовании телескопа апертурой от 150-200 мм – до 50 звезд с блеском 8^m-12^m.

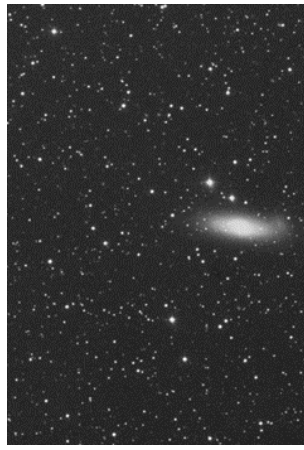



NGC1342 – неяркое и довольно разреженное скопление среднего размера. В бинокль выглядит как туманное пятно с несколькими звездами блеском 8^m-9^m. При наблюдении в телескоп апертурой от 200 мм возможно насчитать до полусотни звезд с блеском 8^m-12^m.

NGC1528 – довольно крупное скопление средней яркости и концентрации. В бинокль наблюдается в виде большого туманного облака, которое при наблюдении в телескоп от 200 мм уверенно разрешается на пятьдесят и более звезд блеском до 11^m.

Объекты глубокого космоса

Номер		Наименование/фото	Тип	Размер в угловых минутах	Блеск, m	Пов. яркость, m/угл. мин. ²	Условия видимости
M	NGC						
	1491		GN	21×21	-	-	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> Barlow / Reducer (not used) v <hr/> Eyepiece ES24/68 v @ d <hr/> Magnification 50.0 Field of view 81.60' (1.36°) Exit pupil 5.1 mm >> <hr/> Conditions of perception +2 Contrast: CAT: +1 Apparent size [']: 0 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj.+Sky: -1 Sky: -2 <div style="text-align: right;"> <input checked="" type="checkbox"/> Object <input checked="" type="checkbox"/> Stars </div> </div>

Mel20 (Cr39)		Mel 20 (Cr 39)	184× 184	2,3	13,4	<p>Barlow / Reducer (not used)</p> <p>Eyepiece ES24/68 @</p> <p>Magnification 8.0 Field of view 300.00' (5.00") Exit pupil 6.3 mm</p> <p>>> ES24/68</p> <p>Conditions of perception</p> <p>+2 Contrast: -0.12 CAT: 1.28 Apparent size [']: 24.2*24.2</p> <p>0 Surf. brightness [mag/arcmin^2] Obj.+Sky: 12.9 Sky: 13.5</p> <p>-1 Easily visible</p> <p>-2</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Object <input type="checkbox"/> Unknown PA <input checked="" type="checkbox"/> Stars</p>			
88 4	Двойное скопление, χh Персея	OC, I3r	18×1 8	6,1	12,1	<p>Barlow / Reducer (not used)</p> <p>Eyepiece ES24/68 @</p> <p>Magnification 50.0 Field of view 81.60' (1.36") Exit pupil 5.1 mm</p> <p>>> ES24/68</p> <p>Conditions of perception</p> <p>+2 Contrast: 0.38 CAT: 1.58 Apparent size [']: 14.9*14.9</p> <p>0 Surf. brightness [mag/arcmin^2] Obj.+Sky: 12.7 Sky: 14.0</p> <p>-1 Easily visible</p> <p>-2</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Object <input type="checkbox"/> Unknown PA <input checked="" type="checkbox"/> Stars</p>			
86 9			18×1 8	5,3	11,3	<p>Barlow / Reducer (not used)</p> <p>Eyepiece ES24/68 @</p> <p>Magnification 50.0 Field of view 81.60' (1.36") Exit pupil 5.1 mm</p> <p>>> ES24/68</p> <p>Conditions of perception</p> <p>+2 Contrast: 0.38 CAT: 1.58 Apparent size [']: 14.9*14.9</p> <p>0 Surf. brightness [mag/arcmin^2] Obj.+Sky: 12.7 Sky: 14.0</p> <p>-1 Easily visible</p> <p>-2</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Object <input type="checkbox"/> Unknown PA <input checked="" type="checkbox"/> Stars</p>			
7 6	65 0	Малая Гантель	GN	3,1× 3,1	10, 1	12,3	<p>Barlow / Reducer (not used)</p> <p>Eyepiece ES 16/68 @</p> <p>Magnification 75.0 Field of view 54.40' (0.91") Exit pupil 3.4 mm</p> <p>>> ES24/68</p> <p>Conditions of perception</p> <p>+2 Contrast: -0.15 CAT: 0.79 Apparent size [']: 3.9*3.9</p> <p>0 Surf. brightness [mag/arcmin^2] Obj.+Sky: 13.2 Sky: 13.8</p> <p>-1 Easily visible</p> <p>-2</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Object <input type="checkbox"/> Unknown PA <input checked="" type="checkbox"/> Stars</p>		
3 4	10 39		OC, II3 m	35×3 5	5,2	12,7	<p>Barlow / Reducer (not used)</p> <p>Eyepiece ES24/68 @</p> <p>Magnification 50.0 Field of view 81.60' (1.36") Exit pupil 5.1 mm</p> <p>>> ES24/68</p> <p>Conditions of perception</p> <p>+2 Contrast: 0.16 CAT: 1.52 Apparent size [']: 28.6*28.6</p> <p>0 Surf. brightness [mag/arcmin^2] Obj.+Sky: 13.0 Sky: 14.0</p> <p>-1 Easily visible</p> <p>-2</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Object <input type="checkbox"/> Unknown PA <input checked="" type="checkbox"/> Stars</p>		

10 23		GX, SB0	2,5× 7,4	9,5	12,4	<p>Barlow / Reducer (not used)</p> <p>Eyepiece ES 16/68 @</p> <p>Magnification 75.0 Field of view 54.40' (0.91') Exit pupil 3.4 mm</p> <p>>> ES24/68</p> <p>Conditions of perception</p> <p>+2 Contrast: -0.20 CAT: 0.69 Apparent size [']: 3.1°9.2</p> <p>0 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj.+Sky: 13.2 Sky: 13.8</p> <p>-1</p> <p>Easily visible</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Object <input checked="" type="checkbox"/> Stars</p>
13 42	Малый скорпион 	OC, III3 p	17×1 7	6,7	12,6	<p>Barlow / Reducer (not used)</p> <p>Eyepiece ES24/68 @</p> <p>Magnification 50.0 Field of view 81.60' (1.36') Exit pupil 5.1 mm</p> <p>>> ES24/68</p> <p>Conditions of perception</p> <p>+2 Contrast: -0.27 CAT: 1.08 Apparent size [']: 14.1°14.1</p> <p>0 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj.+Sky: 12.4 Sky: 12.9</p> <p>-1</p> <p>Easily visible</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Object <input checked="" type="checkbox"/> Stars <input type="checkbox"/> Unknown PA</p>
15 82		OC, IV2 p	24×2 4	7,0	13,6	<p>Barlow / Reducer (not used)</p> <p>Eyepiece ES24/68 @</p> <p>Magnification 50.0 Field of view 81.60' (1.36') Exit pupil 5.1 mm</p> <p>>> ES24/68</p> <p>Conditions of perception</p> <p>+2 Contrast: -0.69 CAT: 0.74 Apparent size [']: 19.8°19.8</p> <p>0 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj.+Sky: 12.7 Sky: 12.9</p> <p>-1</p> <p>Easily visible</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Object <input checked="" type="checkbox"/> Stars <input type="checkbox"/> Unknown PA</p>
15 28		OC, II2 m	18×1 8	6,4	12,4	<p>Barlow / Reducer (not used)</p> <p>Eyepiece ES24/68 @</p> <p>Magnification 50.0 Field of view 81.60' (1.36') Exit pupil 5.1 mm</p> <p>>> ES24/68</p> <p>Conditions of perception</p> <p>+2 Contrast: -0.20 CAT: 1.16 Apparent size [']: 14.9°14.9</p> <p>0 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj.+Sky: 12.3 Sky: 12.9</p> <p>-1</p> <p>Easily visible</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Object <input checked="" type="checkbox"/> Stars <input type="checkbox"/> Unknown PA</p>

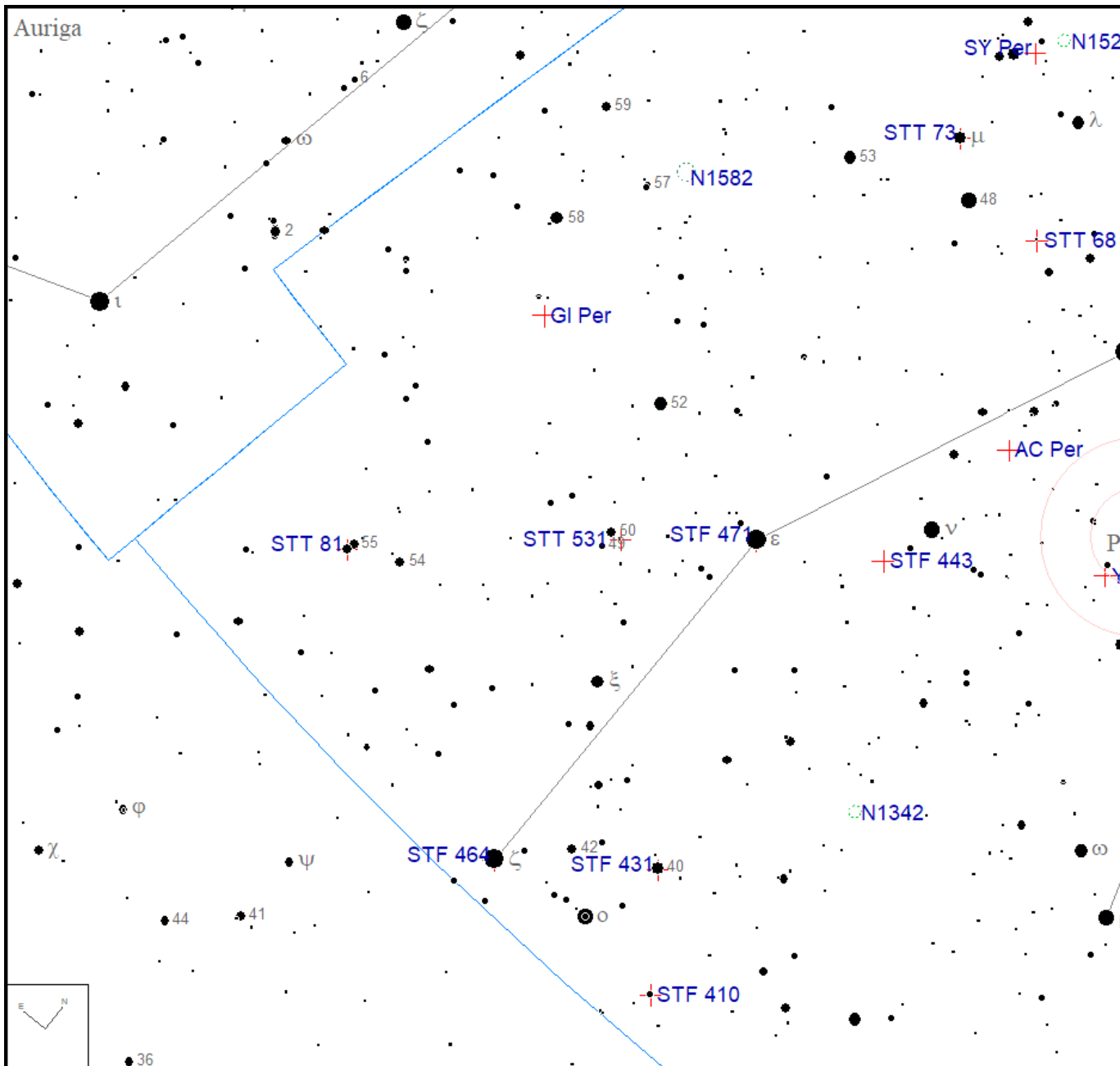
Углеродные звезды

Номер	Обозначение	RA/Dec	Блеск, m	Период, дни	Показатель цвета B-V, m
CCCS 215	GI Per	04 29,7/+39 52	8,9		4,5
BD +51 0762	V 466 Per	03 41,5/+51 30	8,4		4,25
BD +44:788	AC Per	03 45,1/+44 47	9,7		3,09
	TYC 3325-48-1	03 34,1/+51 25	11,1		2,93
BD +43 0726	Y Per	03 27,7/+44 11	8,1-11,1	252	2,46
BD +57 0552	S Per	02 22,8/+58 35	7,9-12,0	795	2,46
BD +50:961	SY Per	04 16,6/+50 38	9,5		2,45

Двойные и кратные звездные системы

Обозначение (наименование)	Номер по каталогам двойных звезд	RA/Dec	m ₁	m ₂	Расстояние, "	Поз. угол, °	Примечания
V491 Per	STT 531 AB	04 07 34/ 04 24 37/ +33 57 35	7,3	9,7	2,6	350	желтый/оранж.
56 Per	STT 81 AB	03 35 01/ +32 01 01	5,8	9,3	4,2	11	желтый/белый
IX Per	STF 410	03 47 02/ +41 25 38	6,7	10,7	5,1	213	желтый/белый
V580 Per	STF 443 AB	03 57 51/ +40 00 37	8,2	8,8	6,8	56	желтый/оранж.
ε (45) Per	STF 471 AB	03 54 08/ +31 53 01	2,9	8,9	8,8	12	голубой/белый
ζ Per (Atik)	STF 464 AB	04 14 54/ +48 24 34	2,9	9,2	12,8	208	голубой/белый
μ Per	STT 73 AB	04 24 25/ +34 18 53	4,2	10,3	15	349	желтый/желтый
V590 Per	STF 533 AB	03 42 23/ +33 57 54	7,3	8,5	19	62	голубой/белый
40 Per	STF 431	02 44 12/ +49 13 42	5,0	10,0	19,9	239	голубой/белый
θ (13) Per	STF 296 AB	02 50 42/ +55 53 44	4,2	10,0	20,4	305	желтый/красный
η Per (Miram)	STF 307 AB	03 59 45/ +48 09 05	3,8	8,5	28,7	301	желтый/голубой
IQ Per	STT 68 AB	03 04 48/ +53 30 23	7,8	9,2	39,1	176	голубой/белый
γ (23) Per	HJ 2170 AB		2,9	10,8	56,8	330	желтый/белый

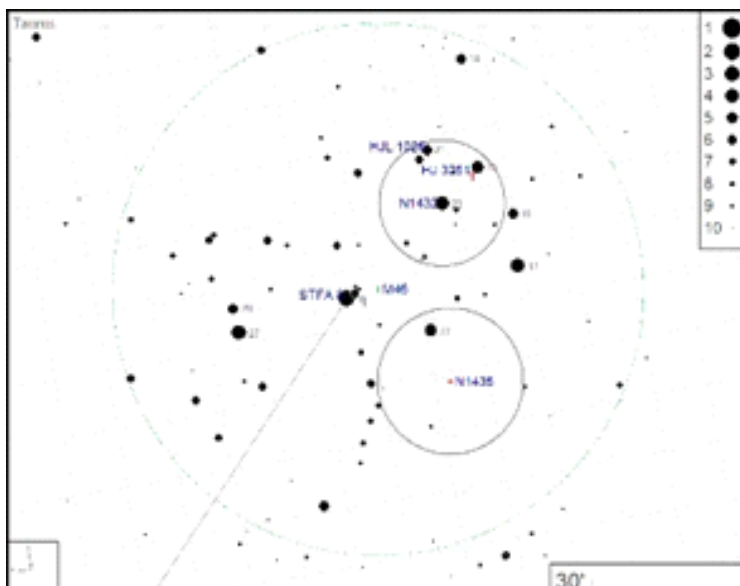




Телец (Taurus, Tau)

Кульминация 30 ноября.

Крупное созвездие, богатое на интересные и яркие объекты глубокого космоса. В первую очередь Телец знаменит своими рассеянными скоплениями, среди которых такие прекрасные объекты, как Плеяды и Гиады. В этом же созвездии находится и всем известная Крабовидная туманность, скорость расширения которой настолько высока, что визуальные изменения заметны в уже течение пары десятков лет.



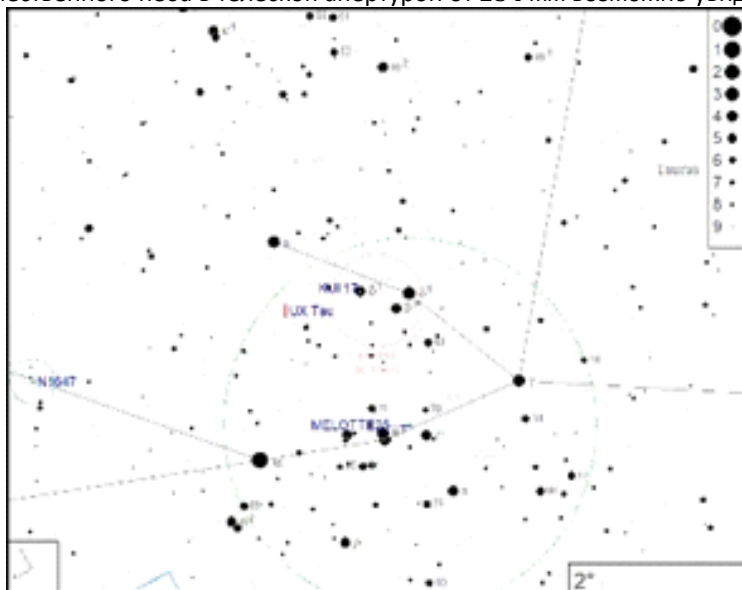
Из любопытных объектов стоит отметить **UX Tau** – молодая звезда, расположенная приблизительно в 450 световых годах от Солнца. С помощью орбитального телескопа Spitzer астрономы обнаружили, что в газопылевом диске вокруг звезды имеется большой разрыв. Приходится он на промежуток от 0,2 до 56 астрономических единиц, что соответствует области пространства между Меркурием и Плутоном.

Вероятно, несколько планет, возникших в данном промежутке, послужили «космическим пылесосом», очистившим диск от составлявшего его материала. Видимая звездная величина UX Tau составляет 11^m.



M45 Плеяды – один из красивейших объектов глубокого космоса на осенне-зимнем ночном небе. Основные звезды скопления, образующие астеризм в виде маленького ковшика, отлично видны невооруженным глазом. Наилучшим инструментом для наблюдения этого рассеянного скопления, без сомнения, будет бинокль апертурой от 40-50 мм и широким полем зрения или светосильный телескоп с длиннофокусным сверхширокоугольным окуляром. Уже при наблюдении в бинокль возможно увидеть дюжину сияющих звезд на фоне более тусклых. При наблюдении в телескоп с апертурой от 200 мм в темную безлунную ночь основные звезды скопления приобретают бледно-голубой оттенок и становятся доступны для наблюдения наиболее яркие участки отражательной туманности **NGC1432**, в

особенности вокруг звезды Меропа, который получил отдельный номер в каталоге – **NGC1435**. При условии качественного неба в телескоп апертурой от 254 мм возможно увидеть голубоватый оттенок туманности.



Mel25 (Cr50) Гиады – огромное, яркое и самое близкое к Земле скопление. Расстояние до Гиад всего 150 св. лет. Довольно высокий блеск скопления обусловлен присутствием Альдебарана, который с Гиадами никак не связан, а располагается на переднем плане скопления. Основные звезды скопления, образующие астеризм в виде латинской буквы «V» отлично виден невооруженным глазом. Ввиду того, что скопление занимает очень большую площадь (более 10 полных Лун), увидеть его целиком в какой-либо оптический прибор вряд ли получится. Лучше всего подойдет широкоугольный бинокль с малым увеличением. Все звезды скопления, за исключением самых ярких (включая Альдебаран), имеют чистый белый цвет. В Гиадах есть несколько пар красивых визуальных двойных звезд, на которые стоит обратить внимание при наблюдении в бинокль: $\theta_{1,2}$, $\delta_{1,2}$, $\sigma_{1,2}$, $\kappa_{1,2}$. Кстати, есть любопытный факт, касающийся звезды к Тельца. Это одна из звезд, сфотографированных Артуром Эддингтоном рядом с Солнцем во время полного солнечного затмения 29.05.1919 г. с целью проверки теории гравитации Эйнштейна.

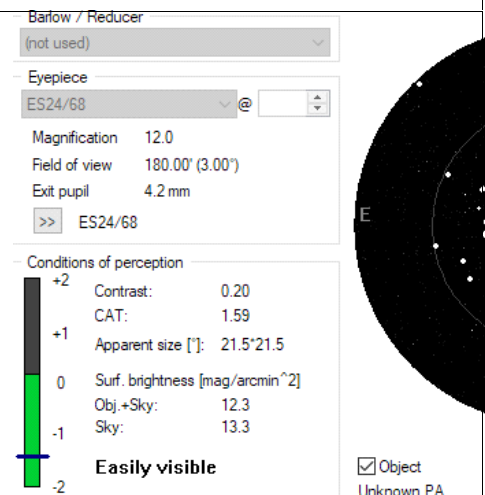

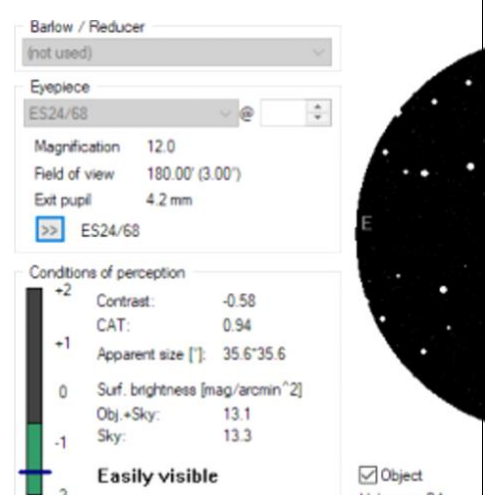
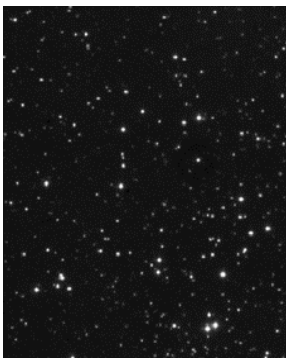
NGC1647 – крупное, яркое и разреженное скопление. В бинокль будет выглядеть, как неяркое и довольно крупное туманное пятно внутри которого периферическим зрением можно выделить несколько отдельных звезд. При наблюдении в телескоп границы скопления сильно размываются и его становится довольно трудно различить на фоне других звезд.


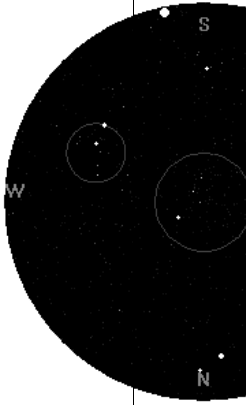
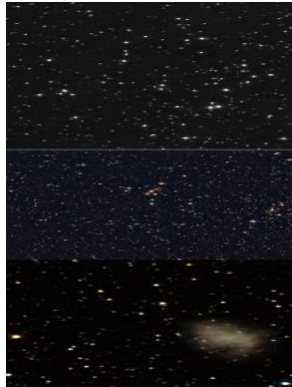
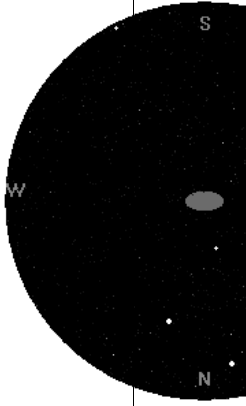



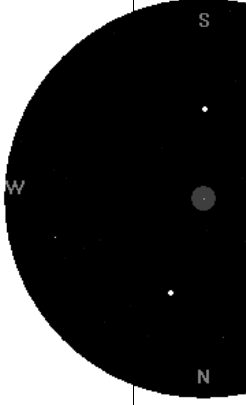
NGC1807, NGC1817 – два скопления, расположенных достаточно близко друг к другу, чтобы увидеть в одном поле зрения бинокля или искателя телескопа, при этом выглядят они как туманные пятна. В телескоп можно увидеть, что наиболее яркие звезды в обоих скоплениях формируют цепочки.

M1 (NGC1952) – объект, который положил начало каталогу Шарля Мессье. Хотя туманность была открыта Джоном Бевисом еще 1731 г., Мессье, не зная об этом, обнаружил ее в 1758 г. и, приняв этот объект за комету, стал наблюдать ее в течение нескольких ночей для определения движения на фоне звезд. Но его ждало большое разочарование – «комета» не двигалась. Вот тогда Мессье и решил вести список «бесполезных» объектов. Обнаружить туманность в инструмент апертурой от 80-100 мм. Выглядит как небольшой туманный участок по форме напоминающий прямоугольник. При хорошем небе и апертуре телескопа от 254 мм возможно заметить некоторую неоднородность в наиболее ярких участках туманности. Какие-либо узкополосные фильтры применять бесполезно.

NGC1746 – яркое, крупное и разреженное скопление, границы которого при наблюдении в телескоп достаточно трудно определить на фоне других звезд.

NGC1514 – планетарная туманность, в телескоп выглядит как яркий диск без каких-либо деталей. Применение фильтра OIII или UHC позволит рассмотреть некоторые детали в виде потемнений на диске. Особенностью этой туманности является то, что довольно легко возможно увидеть центральную звезду (9^m).

Номер		Наименование/фото	Тип	Размер в угловых минутах	Блеск, m	Пов. яркость, m/угл. мин. ²	Условия видимости
M	NGC						
45		Плеяды, Семь сестер, Субару, Стожары	OC, I3r	109×109	1,5	11,4	
	1432	Туманность Майи	GN	68×40	4,1	12,1	
	1435	Туманность Меропы	GN	30×30	4,4	11,3	
Mel25 (Cr50)		<p>Гиалды</p> 	OC	329×329	0,8	13,1	
	1647		OC, II2 m	40×40	6,4	14,2	
	1807		OC, II2 p	12×12	7,0	12,1	

	18 17		OC, III 1m	20×2 0	7,7	13,9	<p>Barlow / Reducer (not used)</p> <p>Eyepiece ES24/68 @</p> <p>Magnification 50.0 Field of view 81.60' (1.36") Exit pupil 5.1 mm</p> <p>>> ES24/68</p> <p>Conditions of perception</p> <p>+2 Contrast: -0.81 CAT: 0.58 Apparent size [']: 16.6*16.6</p> <p>0 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj.+Sky: 12.7 Sky: 12.9</p> <p>-1</p> <p>-2</p> <p>Easily visible</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Object Unknown PA</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Stars</p> 
1	19 52	Крбовидная 	GN	4×8	8,4	11,9	<p>Barlow / Reducer (not used)</p> <p>Eyepiece ES24/68 @</p> <p>Magnification 50.0 Field of view 81.60' (1.36") Exit pupil 5.1 mm</p> <p>>> ES24/68</p> <p>Conditions of perception</p> <p>+2 Contrast: 0.00 CAT: 1.04 Apparent size [']: 3.3*6.7</p> <p>0 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj.+Sky: 12.1 Sky: 12.9</p> <p>-1</p> <p>-2</p> <p>Easily visible</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Object Unknown PA</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Stars</p> 
	17 46		OC	42×4 2	6,1	13,9	<p>Barlow / Reducer (not used)</p> <p>Eyepiece ES24/68 @</p> <p>Magnification 50.0 Field of view 81.60' (1.36") Exit pupil 5.1 mm</p> <p>>> ES24/68</p> <p>Conditions of perception</p> <p>+2 Contrast: -0.82 CAT: 0.75 Apparent size [']: 34.0*34.0</p> <p>0 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj.+Sky: 12.7 Sky: 12.9</p> <p>-1</p> <p>-2</p> <p>Easily visible</p> <p><input type="checkbox"/> Object Unknown PA</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Stars</p> 
	15 14	Хрустальный шар 	GN	2,2× 2,2	10, 9	12,4	<p>Barlow / Reducer (not used)</p> <p>Eyepiece ES 8.8/82 @</p> <p>Magnification 136.4 Field of view 36.08' (0.60") Exit pupil 1.9 mm</p> <p>>> ES24/68</p> <p>Conditions of perception</p> <p>+2 Contrast: -0.18 CAT: 0.62 Apparent size [']: 5.0*5.0</p> <p>0 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj.+Sky: 14.5 Sky: 15.0</p> <p>-1</p> <p>-2</p> <p>Easily visible</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Object Unknown PA</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Stars</p> 

Углеродные звезды

Номер	Обозначение	RA/Dec	Блеск, m	Период, дни	Показатель цвета B-V, m
SAO 77516	Y Tau	05 45,7/+20 42	6,9-9,5	241	3,03
HD 247224	CP Tau	05 45,4/+15 31	9,9		2,69
SAO 76788	TT Tau	04 51,5/+28 32	8,0-10,0	166	2,3
SAO 94628	119 Tau	05 33,2/+18 36	4,7-4,9	165	2,1
HD 38218	TU Tau	05 45,2/+24 25	8,7		2,1
SAO 76563	HD 27482	04 21,2/+27 21	7,3		2,1

Двойные и кратные звездные системы

Обозначение (наименование)	Номер по каталогам двойных звезд	RA/Dec J2000	m ₁	m ₂	Расстояние, "	Поз. угол, °	Примечания
δ3 (68) Tau	KUI 17 AB	04 25 29/ +17 55 40	4,3	7,9	1,8	341	белый/белый
118 Tau	STF 716 AB	05 29 16/ +25 09 01	5,8	6,7	4,6	209	белый/белый
V711 Tau	STF 422	03 36 47/ +00 35 16	6,0	8,9	6,7	274	желтый/оранж.
V1268 Tau	STF 427 AB	03 40 39/ +28 46 24	7,4	7,8	7	207	белый/белый
30 Tau	STF 452 AB	03 48 16/ +11 08 36	5,1	9,8	9,2	60	голубой/желтый
115 Tau	STT 107 AB	05 27 10/ +17 57 44	5,4	11,1	10,1	305	голубой/желтый
V1156 Tau	STF 645 A,BC	05 09 45/ +28 01 50	6,0	9,1	11,3	29	белый/белый
103 Tau	EDG 2 AB	05 08 07/ +24 15 55	5,5	11,0	17,9	154	голубой/желтый
χ Tau	STF 528 AB	04 22 35/ +25 37 46	5,4	8,5	19,4	25	белый/белый
96 Tau	HJ 3261 AB	04 49 44/ +15 54 15	6,1	11,3	26,6	59	желтый/оранж.
62 Tau	STF 534 AB	04 23 60/ +24 18 04	6,4	7,9	29,1	291	голубой/белый
φ (52) Tau	SHJ 40 AB	04 20 21/ +27 21 03	5,1	7,5	48,7	259	желтый/оранж.
τ (94) Tau	S 455 AB	04 42 15/ +22 57 25	4,2	7,0	62,5	214	голубой/белый

V774 Tau	STTA 45 AB	04 15 29/ +06 11 14	6,4	7,0	63,7	316	желтый/желтый
88 Tau	SHJ 45 AB	04 35 39/ +10 09 39	4,3	7,8	69,2	300	белый/белый
19 Tau (Taygeta)	HJ 3251 AB	03 45 12/ +24 28 03	4,3	11,0	71,7	329	голубой/белый
111 Tau	S 478 AB	05 24 25/ +17 23 01	5,1	8,8	106,7	271	желтый/белый
45 Tau	ENG 18	04 11 20/ +05 31 23	5,7	10,9	113,1	37	желтый/белый
η (25) Tau (Alcyone)	STFA 8 AB	03 47 29/ +24 06 19	2,8	6,3	117,6	291	голубой/белый
37 Tau	STT 558 AC	04 04 42/ +22 04 55	4,5	10,0	135	194	желтый/оранж.
21 Tau	HJL 1026 AB	03 45 54/ +24 33 16	5,8	6,4	149,6	130	голубой/белый

Используемая литература, интернет-ресурсы и программное обеспечение

- <https://www.asteroidoccultation.com/>, <https://cloud.occultwatcher.net/> - покрытия звезд астероидами;
- <https://www.aavso.org/> - Американская ассоциация наблюдателей переменных звезд;
- <https://www.eso.org/public/> - сайт Европейской Южной обсерватории (ESO);
- <https://www.quickmap.lroc.asu.edu/> - интерактивная карта Луны;
- <https://www.theskylive.com/> - программное обеспечение для наблюдения звезд.

- [HYPERLINK "https://www.theskylive.com/"](https://www.theskylive.com/) [HYPERLINK "https://www.theskylive.com/"](https://www.theskylive.com/)
[HYPERLINK "https://www.theskylive.com/"](https://www.theskylive.com/).theskylive.com/ - онлайн планетарий;
- [HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/) [HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/)
[HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/) [HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/) [HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/)
[HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/) [HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/) [HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/)
[HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/) [HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/) [HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/)
[HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/) [HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/) [HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/)
[HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/) [HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/) [HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/)
[HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/) [HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/) [HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/)
[HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/) [HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/) [HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/) [HYPERLINK "https://www.cobs.si/"](https://www.cobs.si/) - база данных наблюдений за кометами;
 - <http://www.aerith.net/index.html> - сайт японского астронома Сейичи Йошида, посвященный наблюдениям комет;
 - [HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/) [HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/)
[HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/) [HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/)
[HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/) [HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/)
[HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/) [HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/)
[HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/) [HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/)
[HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/) [HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/)
[HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/) [HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/)
[HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/) [HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/)
[HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/) [HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/)
[HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/) [HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/)
[HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/) [HYPERLINK "https://www.minorplanetcenter.net/"](https://www.minorplanetcenter.net/) - Центр малых планет;
 - <https://www.timeanddate.com/> - сайт, посвященный календарям и времени;
 - [HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/) [HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/)
[HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/) [HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/)
[HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/) [HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/)
[HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/) [HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/)
[HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/) [HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/)
[HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/) [HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/)
[HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/) [HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/)
[HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/) [HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/)
[HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/) [HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/)
[HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/) [HYPERLINK "https://www.heavens-above.com/"](https://www.heavens-above.com/) - прогнозы и условия видимости ИСЗ, астероидов, комет и т.д.;
 - <https://www.nasa.gov/> - НАСА;
 - [HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/) [HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/)
[HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/) [HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/)
[HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/) [HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/)
[HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/) [HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/)
[HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/) [HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/)
[HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/) [HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/)
[HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/) [HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/)
[HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/) [HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/)
[HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/) [HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/)
[HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/) [HYPERLINK "https://www.skyandtelescope.org/"](https://www.skyandtelescope.org/) - сайт журнала Sky&Telescope;
 - [HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/) [HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/)
[HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/) [HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/)
[HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/) [HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/)
[HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/) [HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/)
[HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/) [HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/)
[HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/) [HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/)
[HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/) [HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/)
[HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/) [HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/)
[HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/) [HYPERLINK "http://www.leda.univ-lyon1.fr/"](http://www.leda.univ-lyon1.fr/) - база данных астрономических объектов;
 - <https://www.stelledoppie.it/> - база данных двойных звезд;

- Программа-планетарий Stellarium (<https://stellarium.org/ru/>);
- Программа-планетарий Astrarium (<https://astrarium.space/>);
- Программа-планетарий Cartes du Ciel (<https://www.ap-i.net/skychart//ru/start>);
- Программа-планировщик астрономических наблюдений Eye&Telescope <https://www.eyeandtelescope.de/>);
- Программа-планетарий Mobile Observatory 3 Pro (<https://www.zima.co/wordpress/>);
- Наименования форм рельефа Луны. Учебное пособие под ред. Шевченко В.В., Издательство, 2021 г.;
- Астрономия. Томпсон Р., Томпсон Б. ДМК Пресс, 2019 г.;
- Наблюдение галактик, туманностей и звездных скоплений. Лабузов А.С., Наука, 1993 г.