



АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

АСТРОНОМО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ

ОКТАБРЬ 2022



РАЗДЕЛ DEEP-SKY: А.КОЧЕТОВ (МОСКОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ)

РАЗДЕЛ ПЛАНЕТЫ: ГЕОРГИЙ КОКЛОВ (СПАГО)

РАЗДЕЛ ОБЩИЕ СОБЫТИЯ, МЕТЕОРЫ: КОНСТАНТИН ХРОМОВ (МОСКОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ)

РАЗДЕЛ СОЛНЕЧНАЯ АКТИВНОСТЬ: ВИКТОР ТРОШЕНКОВ (МУРМАНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ)

РАЗДЕЛ ЛУНА: ДМИТРИЙ ЭПШТЕЙН (НОВОСИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ)

РАЗДЕЛ КОМЕТЫ, АСТЕРОИДЫ, ПОКРЫТИЯ, СОЕДИНЕНИЯ: ОЛЬГА СМОЛЯНКИНА (ОМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ)

ДИЗАЙН ОБЛОЖКИ: МАКСИМ БОЧАРОВ (ЕНИСЕЙСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ)

№13



Астрономический календарь АГО

октябрь 2022 г.

<http://mooago.site/>

Оглавление

Введение	3
Основные астрономические события месяца	4
Метеорные потоки	4
Луна	4
Планеты	5
Соединения	9
Астероиды	10
Кометы	10
Покрывтия звезд кометами и астероидами	11
Объекты глубокого космоса	13
Анализ и прогноз солнечной активности	27
Частное солнечное затмение	33
Используемая литература, интернет-ресурсы и программное обеспечение	34

Составители:

А.Кочетов (Москва), Г.Хохлов (Санкт-Петербург), Д.Эпштейн (Новосибирск), В.Трошенков (Мурманск), К.Хромов (Москва), М. Бочаров (Енисейск), О. Смолянкина (Омск)

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

kalendar.ago@yandex.ru

Введение

Октябрь – так же благоприятный месяц для наблюдения планет: они видны большую часть тёмного времени суток и при этом находятся довольно высоко над горизонтом. В то же время увеличивает блеск Марс, приближаясь к своему противостоянию. 25 октября произойдет Частное солнечное затмение, видимое на территории России

Для телескопических наблюдений в октябре доступна комета C/2022 E3 (ZTF) и большое количество астероидов. Покрытия звёзд астероидами можно будет увидеть в Йошкар-Оле и Оренбурге. В течение месяца будут действовать два метеорных потока – Ориониды и Дракониды.

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 октябре 2022 г. Календарь включает в себя данные по видимости планет, фаз Луны, информацию о двойных и кратных звездных системах, метеорных потоков и объектов глубокого космоса (ОГК), соединениях, покрытиях звезд и других любопытных астрономических явлениях.

Для упрощения поиска объектов добавлены карты, созданные в программах-планетариях.



Основные астрономические события месяца

Дата	Событие
01	Луна проходит в 2° севернее Антареса (+1,1 ^m)
02	Начало активности метеорного потока Ориониды
03	Луна в фазе первой четверти
04	Начало утренней видимости Меркурия
	Луна проходит в 4° южнее Сатурна (+0,5 ^m)
06	Начало активности метеорного потока Драконида
08	Луна проходит в 3° южнее Нептуна (+7,8 ^m)
	Луна проходит в 2° южнее Юпитера (-2,9 ^m)
09	Максимум активности метеорного потока Драконида
10	Полнолуние
	Окончание активности метеорного потока Драконида
14	Луна проходит в 8° севернее Альдебарана (+0,9 ^m)
15	Луна проходит в 4° севернее Марса (-0,9 ^m)
17	Луна проходит в 2° южнее Поллукса (+1,2 ^m)
	Луна в фазе последней четверти
18	Луна проходит в 5° севернее Регула (+1,4 ^m)
21	Окончание утренней видимости Меркурия
	Максимум активности метеорного потока Ориониды
25	Новолуние
	Частное солнечное затмение, видимое на территории России

Метеорные потоки

7-8 октября - пик метеорного потока Драконида, который активен в период с 6 по 10 октября. Активность потока небольшая, около 10 метеоров в час, однако могут наблюдаться всплески до 400 метеоров в час. Источник - комета 21P/Джакобини Циннера. Радиант расположен созвездии Дракона. Лучшее время для наблюдения - до полуночи. В этом году Драконида будут падать при лунном свете, что затруднит наблюдения.

21-22 октября - пик метеорного потока Ориониды (период активности со 2 октября по 7 ноября). Ожидается до 20 метеоров в час. Источник - комета Галлея. Радиант находится в созвездии Орион. Наиболее подходящее время для наблюдений Орионид в средних широтах – с полуночи и до рассвета, когда созвездие Орион достаточно высоко поднимается над горизонтом. В конце месяца фаза луны будет убывать, поэтому условия наблюдения Орионид в 2022 году – благоприятные.

Луна

По данным сервисов timeanddate.com и heavens-above.com в октябре 2022 года завершится 1234 лунный цикл¹ и начнется 1235 цикл (время Московское, UTC+3):

Первая четверть (1234 цикл) 03.10 03:14.

Полнолуние (1234 цикл) 09.10 в 23:54.

Последняя четверть (1234 цикл) 17.10 в 20:15.

Новолуние (1235 цикл) 25.10 в 13:48.

Длительность 1234 цикла - 29 дней 12 часов 54 минут.

¹ Лунный цикл - время от одного Новолуния до следующего Новолуния.

Длительность 1235 цикла - 29 дней 12 часов 09 минут.

04 октября 2022 года в 19:34 Луна пройдёт точку перигея, расстояние между центрами Земли и Луны составит 369 325 км.

17 октября 2022 года в 13:21 Луна пройдёт точку апогея, расстояние между центрами Земли и Луны составит 404 238 км.

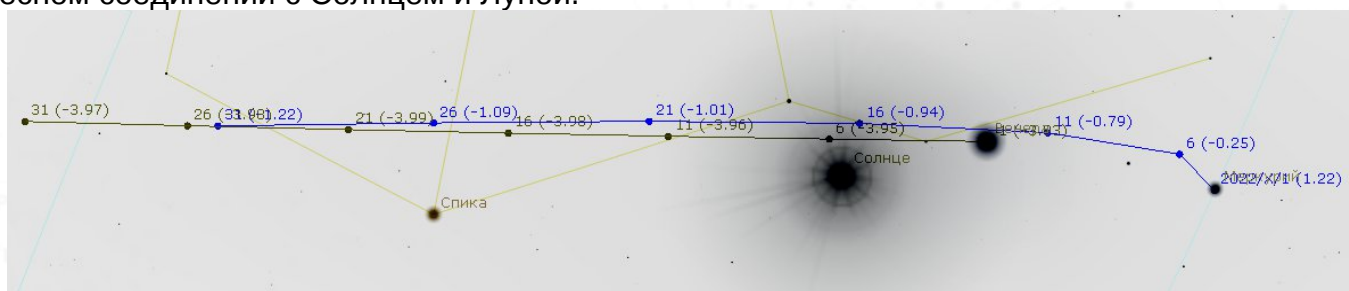
29 октября 2022 года в 17:36 Луна пройдёт точку перигея, расстояние между центрами Земли и Луны составит 369 325 км.

Планеты

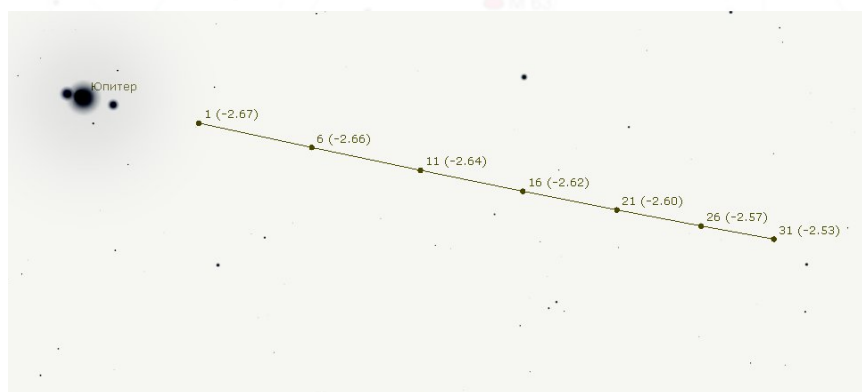
В октябре сохранятся благоприятные условия для наблюдения внешних планет. Юпитер уже прошёл противостояние и его блеск начинает уменьшаться. В то же время увеличивает блеск Марс, приближаясь к своему противостоянию. При этом все эти планеты доступны для наблюдений большую часть тёмного времени суток.

Наилучшие условия наблюдения **Меркурия** в течение месяца - на рассвете в первую половину октября. Виден очень низко над восточным горизонтом. 9 октября - в максимальной западной элонгации (18°) Блеск от $1,3^m$ до $-1,2^m$. Видимый диаметр от $8,8''$ до $4,8''$.

Венера недоступна для продуктивных наблюдений. 22 октября - в верхнем соединении с Солнцем, а 25 октября, в день частного солнечного затмения, Венера будет находиться в тесном соединении с Солнцем и Луной.



Марс наблюдается всю ночь высоко над горизонтом. Перемещается на фоне созвездия Телец. Блеск от $-0,6^m$ до $-1,2^m$ видимый диаметр от $11,9''$ до $15,1''$.

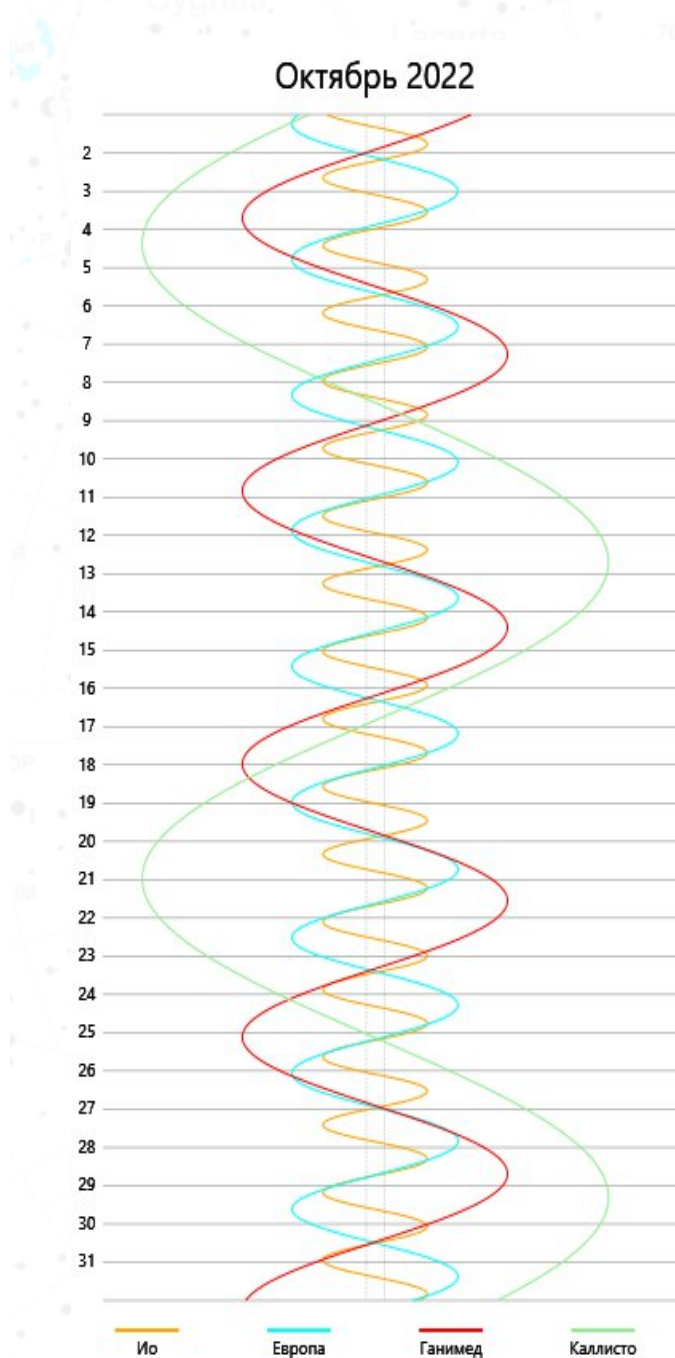


Юпитер наблюдается всю ночь высоко над горизонтом. Блеск от $-2,9^m$ до $-2,8^m$. Видимый

угловой диаметр от 49,8" до 47,6", перемещается на фоне созвездия Рыбы.

Ночью 9 октября - соединение с полной Луной (98%). Угловое расстояние между объектами около 3°

Взаимное расположение и события в системе спутников Юпитера, транзиты БКП



Взаимное расположение спутников Юпитера
(прямое изображение)

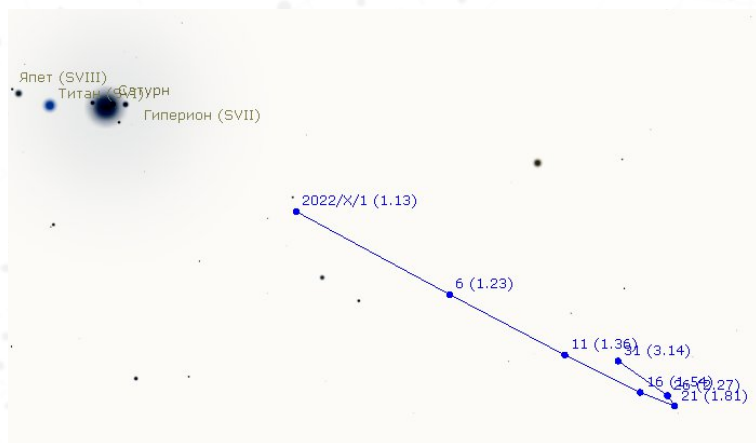
Транзиты БКП

Дата	Время		
	появления	транзита	исчезновения
2	02:58	00:58	04:58
2	22:50	20:50	00:50
3	18:41	16:41	20:41
4	04:37	02:37	06:37
5	00:28	22:28	02:28
5	20:19	18:19	22:19
7	02:06	00:06	04:06
7	21:58	19:58	23:58
8	17:49	15:49	19:49
9	03:45	01:45	05:45
9	23:36	21:36	01:36
10	19:27	17:27	21:27
12	01:15	23:15	03:15
12	21:06	19:06	23:06
14	02:53	00:53	04:53
14	22:44	20:44	00:44
15	18:36	16:36	20:36
17	00:23	22:23	02:23
17	20:14	18:14	22:14
19	02:01	00:01	04:01
19	21:53	19:53	23:53
20	17:44	15:44	19:44
21	03:40	01:40	05:40
21	23:31	21:31	01:31
22	19:22	17:22	21:22
24	01:10	23:10	03:10
24	21:01	19:01	23:01
25	16:52	14:52	18:52
26	02:48	00:48	04:48
26	22:39	20:39	00:39
27	18:31	16:31	20:31
29	00:18	22:18	02:18
29	20:09	18:09	22:09
31	01:57	23:57	03:57
31	21:48	19:48	23:48

Дата	Время		Событие	Примечание
	начала	окончания		
1	20:40	23:15	Покрытие Ганимеда	В тени Юпитера на момент окончания явления
1	21:04	23:56	Затмение Ганимеда	За Юпитером на момент начала явления
2	01:36	04:02	Прохождение Европы	
2	01:50	04:21	Прохождение тени Европы	

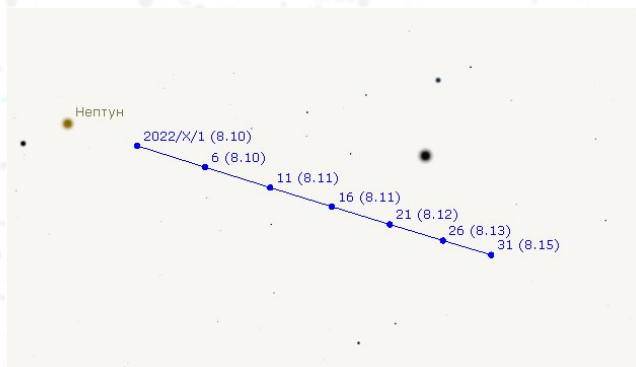
Дата	Время		Событие	Примечание
	начала	окончания		
2	03:58	06:10	Покрытие Ио	В тени Юпитера на момент окончания явления
2	04:06	06:19	Затмение Ио	За Юпитером на момент начала явления
3	01:08	03:21	Прохождение Ио	
3	01:18	03:32	Прохождение тени Ио	
3	19:57	22:25	Покрытие Европы	В тени Юпитера на момент окончания явления
3	20:17	22:51	Затмение Европы	За Юпитером на момент начала явления
3	22:24	00:36	Покрытие Ио	В тени Юпитера на момент окончания явления
3	22:34	00:48	Затмение Ио	За Юпитером на момент начала явления
4	19:34	21:47	Прохождение Ио	
4	19:46	22:00	Прохождение тени Ио	
5	15:07	17:39	Прохождение тени Европы	
5	16:50	19:02	Покрытие Ио	В тени Юпитера на момент окончания явления
5	17:03	19:16	Затмение Ио	За Юпитером на момент начала явления
8	23:55	02:33	Покрытие Ганимеда	В тени Юпитера на момент окончания явления
9	01:06	03:56	Затмение Ганимеда	За Юпитером на момент начала явления
9	03:49	06:16	Прохождение Европы	
9	04:25	06:56	Прохождение тени Европы	
10	02:52	05:05	Прохождение Ио	
10	03:13	05:27	Прохождение тени Ио	
10	22:12	00:41	Покрытие Европы	В тени Юпитера на момент окончания явления
10	22:56	01:29	Затмение Европы	За Юпитером на момент начала явления
11	00:08	02:20	Покрытие Ио	В тени Юпитера на момент окончания явления
11	00:29	02:42	Затмение Ио	За Юпитером на момент начала явления
11	21:19	23:31	Прохождение Ио	
11	21:42	23:56	Прохождение тени Ио	
12	15:14	18:03	Прохождение тени Ганимеда	
12	16:55	19:23	Прохождение Европы	
12	17:43	20:14	Прохождение тени Европы	
12	18:34	20:46	Покрытие Ио	В тени Юпитера на момент окончания явления
12	18:58	21:11	Затмение Ио	За Юпитером на момент начала явления
13	15:45	17:58	Прохождение Ио	
13	16:11	18:25	Прохождение тени Ио	
16	03:11	05:51	Покрытие Ганимеда	В тени Юпитера на момент окончания явления
18	00:29	02:59	Покрытие Европы	В тени Юпитера на момент окончания явления
18	01:34	04:07	Затмение Европы	За Юпитером на момент начала явления
18	01:52	04:04	Покрытие Ио	В тени Юпитера на момент окончания явления
18	02:24	04:37	Затмение Ио	За Юпитером на момент начала явления
18	23:03	01:17	Прохождение Ио	
18	23:37	01:51	Прохождение тени Ио	
19	16:58	19:39	Прохождение Ганимеда	
19	19:10	21:38	Прохождение Европы	
19	19:17	22:05	Прохождение тени Ганимеда	
19	20:18	22:30	Покрытие Ио	В тени Юпитера на момент окончания явления

Дата	Время		Событие	Примечание
	начала	окончания		
19	20:18	22:49	Прохождение тени Европы	
19	20:53	23:06	Затмение Ио	За Юпитером на момент начала явления
20	17:30	19:43	Прохождение Ио	
20	18:06	20:20	Прохождение тени Ио	
21	14:44	16:57	Покрытие Ио	В тени Юпитера на момент окончания явления
21	14:54	17:27	Затмение Европы	За Юпитером на момент начала явления
21	15:22	17:34	Затмение Ио	За Юпитером на момент начала явления
25	02:47	05:18	Покрытие Европы	В тени Юпитера на момент окончания явления
25	03:37	05:49	Покрытие Ио	В тени Юпитера на момент окончания явления
26	00:49	03:03	Прохождение Ио	
26	01:33	03:47	Прохождение тени Ио	
26	20:19	23:03	Прохождение Ганимеда	
26	21:26	23:55	Прохождение Европы	
26	22:03	00:16	Покрытие Ио	В тени Юпитера на момент окончания явления
26	22:48	01:01	Затмение Ио	За Юпитером на момент начала явления
26	22:54	01:24	Прохождение тени Европы	
26	23:20	02:06	Прохождение тени Ганимеда	
27	19:16	21:29	Прохождение Ио	
27	20:02	22:16	Прохождение тени Ио	
28	15:57	18:28	Покрытие Европы	В тени Юпитера на момент окончания явления
28	16:30	18:43	Покрытие Ио	В тени Юпитера на момент окончания явления
28	17:17	19:29	Затмение Ио	За Юпитером на момент начала явления
28	17:33	20:05	Затмение Европы	За Юпитером на момент начала явления
29	14:31	16:45	Прохождение тени Ио	



Сатурн наблюдается вечером невысоко над горизонтом. Блеск от 0,5^m до 0,6^m. Видимый угловой диаметр (без колец) от 18,1" до 17,3". Перемещается на фоне созвездия Козерог.

Уран наблюдается всю ночь высоко над горизонтом. Перемещается на фоне созвездия Овен. Блеск от 5,7^m до 5,6^m видимый диаметр от 3,6" до 3,8".



Нептун наблюдается всю ночь высоко над горизонтом. Блеск 7.8^m, видимый угловой диаметр 2,3". Перемещается на фоне созвездия Водолей.

Соединения

В данном разделе приведена информация о соединениях Луны, планет, комет в различных сочетаниях и с наиболее яркими объектами глубокого космоса. Наилучшие условия наблюдений таких соединений для своего региона и часового пояса смотрите в программах-планетариях.

Дата, время (UTC)	Объекты (освещенность для Луны, звездная величина для планет, комет, звезд, ОГК)		Видимое угловое расстояние между объектами, °
05.10 21:52	Луна (80%)	Сатурн (0.5 ^m)	3.8
08.10 04:57	Луна (97%)	Нептун (7.8 ^m)	2.8*
08.10 19:50	Луна (99%)	Юпитер (-2.9 ^m)	1.8
12.10 06:12	Луна (94%)	Уран (5.7 ^m)	0.8*
15.10 03:41	Луна (74%)	Марс (-0.9 ^m)	3.5*

*Максимальное сближение происходит в дневное время, либо во время сумерек, либо когда объекты находятся под горизонтом. Однако, возможно наблюдение сближения с большим угловым расстоянием между объектами в более раннее или более позднее время.

Покрытия звёзд кометами и астероидами

В таблице приведены покрытия астероидами и кометами звезд блеском до 10^m, видимые на территории России. Дата-время события является ссылкой, по которой можно уточнить обстоятельства покрытия для своего наблюдательного пункта.

Название	Созвездие	Звездная величина, ^m	Диаметр, км	Расстояние до Земли (а.е.)	Видимый диаметр, угл.сек.
(1) Церера	Лев	8.7	939	3.15	0.41
(2) Паллада*	Б.Пёс	8.6	545	1.98	0.38
(3) Юнона**	Водолей	8.5	247	1.39	0.24
(4) Веста**	Козерог	7.2	525	1.67	0.44
(6) Геба*	Рак	10.3	256	10.3	0.16
(9) Метидя**	Стрелец	11.2	184	2.23	0.11
(10) Гигея**	Скорпион	11.3	266	3.48	0.11
(27) Эвтерпа*	Телец	9.8	134	1.16	0.16
(29) Амфитрита	Змееносец	11.5	212	2.98	0.10
(115) Тира*	Персей	10.3	100	1.08	0.13
(192) Навсикая**	Стрелец	11.0	116	1.50	0.11
(216) Клеопатра	Пегас	10.3	132	1.31	0.14
(230) Афаманта	Рыбы	10.2	108	1.25	0.12
(324) Бамберга*	Персей	9.5	132	1.00	0.18
(349) Дембовска*	Телец	10.6	226	2.02	0.15
(354) Элеонора	Кит	10.9	176	2.05	0.12
(704) Интерамния	М.Конь	10.9	192	2.05	0.13

* наблюдениям может помешать Луна

** только в южных широтах

Кометы

В разделе приведены данные по кометам, имеющим видимую звёздную величину ярче 12^m

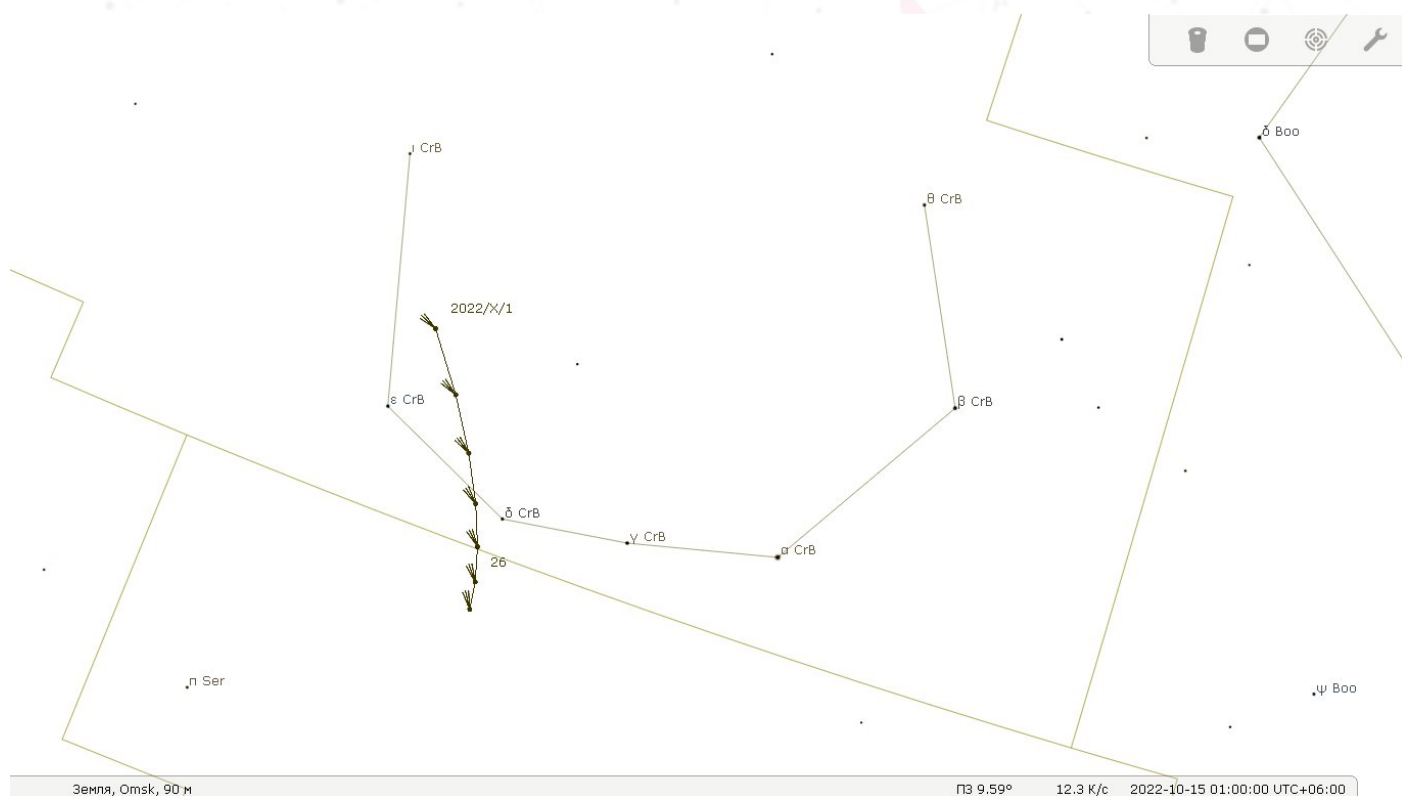


и доступные для наблюдений на территории России в октябре 2022 г.

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. С мобильных устройств можно пройти по данной ссылке, используя приложения для считывания QR-кода (см. на странице справа).

C/2022 E3 (ZTF) – непериодическая, с гиперболической орбитой ($e = 1.00099$) и наклонением 131.6° .

☼ В октябре 2022 г. комета проходит через созвездие Северная Корона.



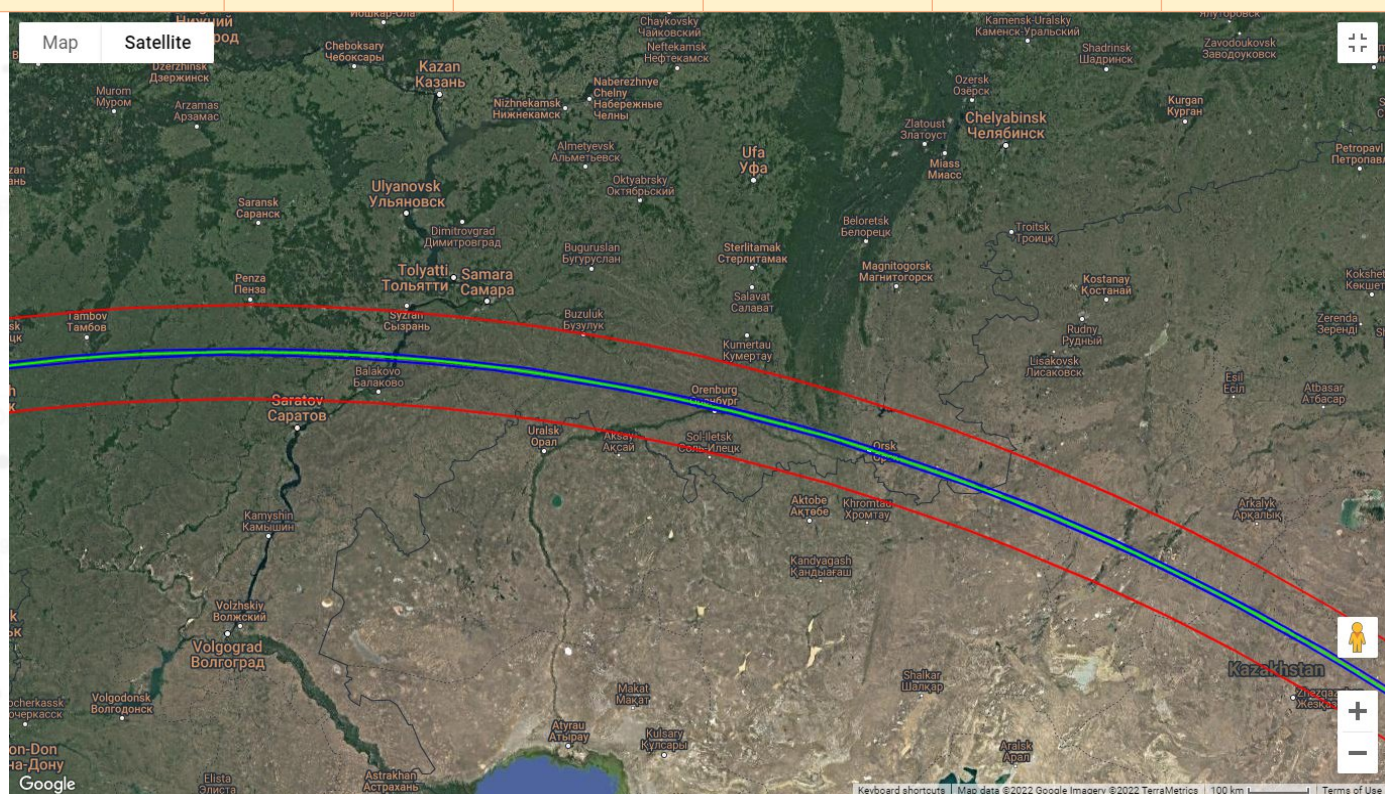
Эфемериды C/2022 E3 (ZTF)

Дата	α (J2000)	δ	Расст. до Земли, а.е.	Расст. до Солнца, а.е.	Элонг., $^\circ$	Фаз. угол, $^\circ$	Зв. вел. виз.	Скорость движ., "/мин	Позиц. угол, $^\circ$
2022.10.01	15 ^h 56 ^m 29.7 ^s	+27°56'00"	2.257	1.940	58.9	26.2	12.1	0.45	219.3
2022.10.06	15 54 12.5	+27 15 53	2.255	1.883	55.7	26.0	12.0	0.39	214.8
2022.10.11	15 52 27.6	+26 39 15	2.248	1.826	52.8	25.8	11.9	0.34	210.1
2022.10.16	15 51 11.0	+26 06 22	2.235	1.770	50.1	25.6	11.7	0.28	204.8
2022.10.21	15 50 19.2	+25 37 29	2.216	1.715	47.9	25.5	11.6	0.24	198.9
2022.10.26	15 49 48.8	+25 12 54	2.189	1.660	46.0	25.5	11.4	0.19	191.9
2022.10.31	15 49 36.3	+24 52 55	2.155	1.607	44.6	25.7	11.2	0.15	183.4

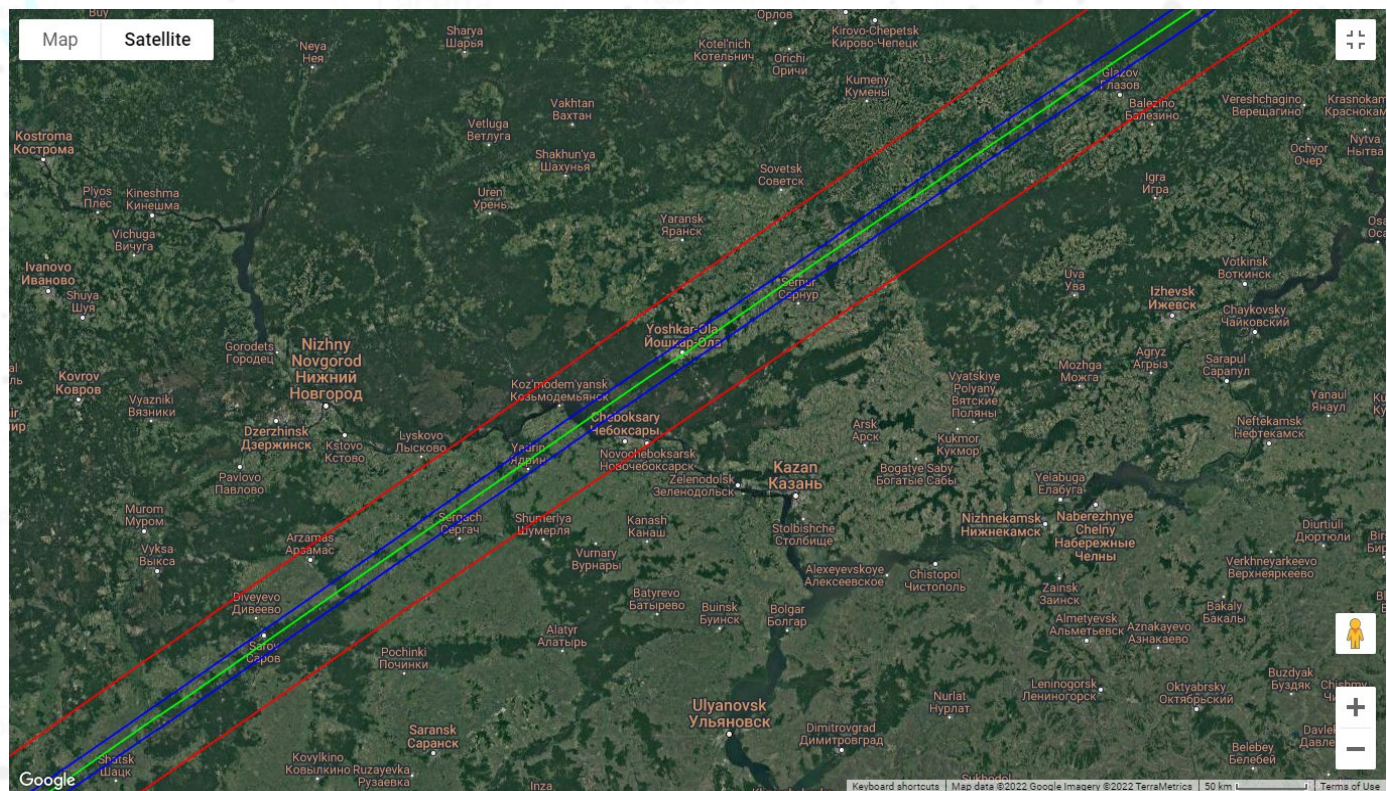
Покрытия звёзд кометами и астероидами

В таблице приведены покрытия астероидами и кометами звезд блеском до 10^m , видимые на территории России. Дата-время события является ссылкой, по которой можно уточнить обстоятельства покрытия для своего наблюдательного пункта.

Дата, время (UTC)	Астероид, блеск (m)	Звезда (созвездие) , блеск (m)	Макс. падение блеска звезды при покрытии (m)	Макс. продолж. (сек.)	Крупные города покрытия
03.10 17:53:50	(135532) 2002 CR12, 17.5	HIP 19146 (Tau), 7.68	10.35	0.9	Оренбург



15.10 20:36:17	(3997) Taga, 17.8	TYC 1343- 02493-1 (Gem), 8.02	9.66	0.8	Йошкар-Ола
-------------------	----------------------	-------------------------------------	------	-----	------------



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 полуночной 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.

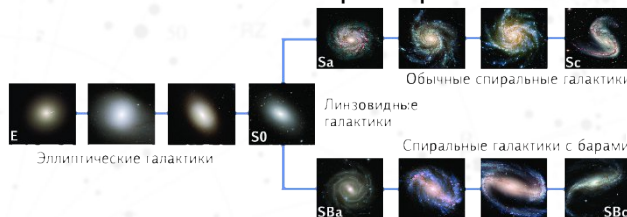
Следует учесть, что для уверенного разрешения звезд при расстоянии между компонентами кратной системы 1" и менее потребуется инструмент с апертурой более 200 мм, большое увеличение (2D и более) и спокойная атмосфера.

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 направления на стороны света указываются 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;	p – менее 50;
II – отличное от окружающего звездного поля, слабая концентрация в центре;	2 – умеренный;	m – 50-100;
III – отличное от окружающего звездного поля, концентрация в центре отсутствует;	3 – большой.	r – более 100.
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 в синей зоне засветки.

Использование ЛБ/редуктора

Применяемый окуляр

Получаемое увеличение, поле зрения и размер выходного зрачка

Условия восприятия:
- контраст;
- категория (простой, умеренный, сложный);
- видимый размер;
- поверхностная яркость объекта и фонового неба

Barlow / Reducer
(not used)

Eyepiece
ES24/68

Magnification 50.0

Field of view 81.60' (1.36°)

Exit pupil 5.1 mm

>> ES24/68

Conditions of perception

Contrast: -0.27

CAT: 0.85

Apparent size ["]: 5.2°6.1

Surf. brightness [mag/arcmin^2]

Obj + Sky: 12.4

Sky: 12.9

Easily visible

☒ Object
 ☒ Stars
 ☒ Neighbors

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

В таблицах углеродных звезд указана следующая информация:

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

В таблицах двойных и кратных звездных систем указана следующая информация:

1. Созвездие, в границах которого расположены двойные/кратные звезды.
2. Обозначение звезды в созвездии (по Байеру – буква греческого алфавита, по Флемстиду – числовое обозначение), наименование (при наличии).
3. Экваториальные координаты эпохи J2000.
4. 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.
5. Блеск (звездная величина) звезд, входящих в систему (m_1 , m_2).
6. Расстояние между компонентами системы в угловых секундах.
7. Позиционный угол ($^\circ$) – направление, в котором находится спутник относительно главной звезды.
8. Примечания - видимый цвет звезд, актуальность данных (год) и т.д.

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.

Кассиопея (Cassiopea, Cas)

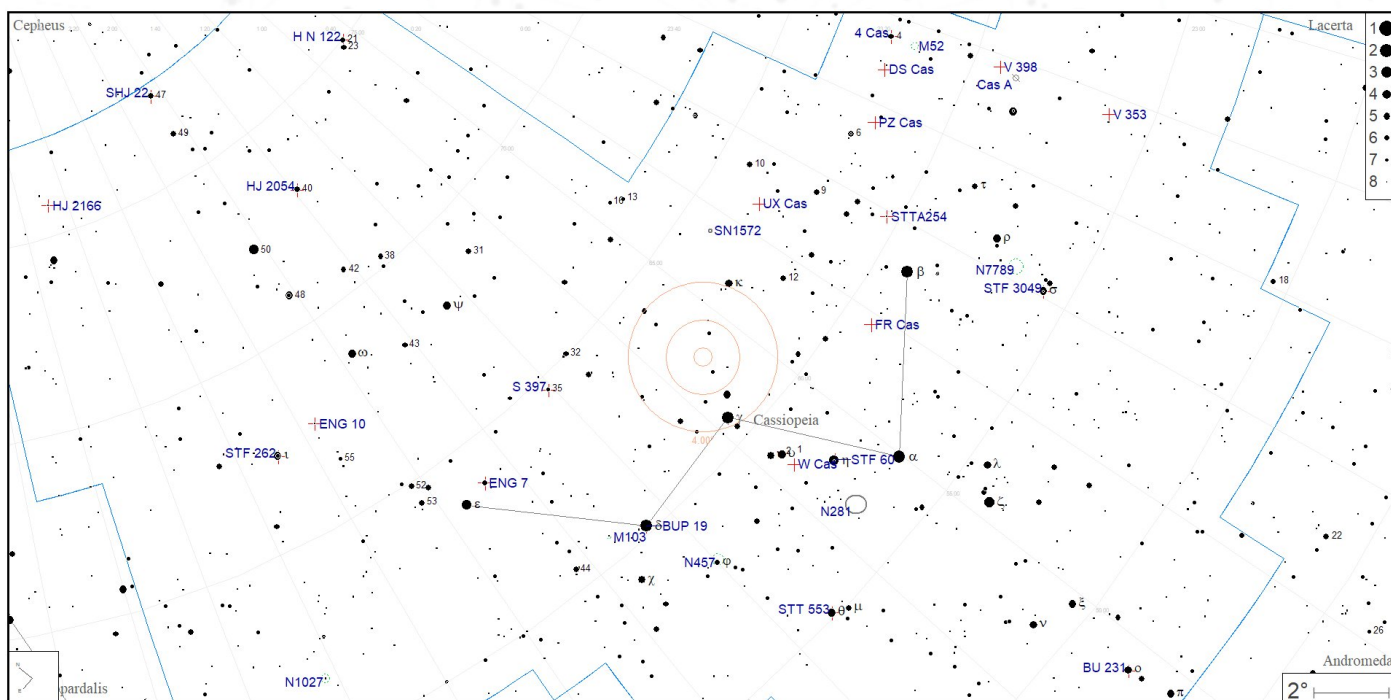
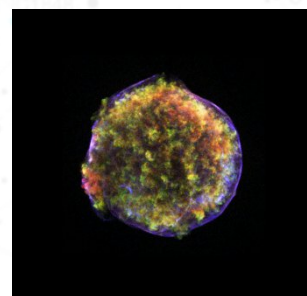
Кульминация 9 октября.

Одно из самых узнаваемых и ярких околополярных созвездий, богатое на интересные и доступные для наблюдения объекты в любые оптические приборы.



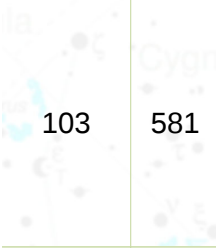
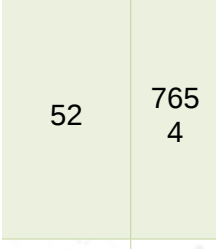
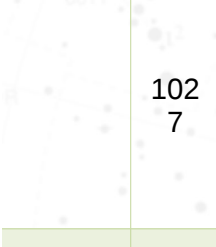
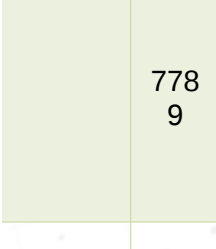
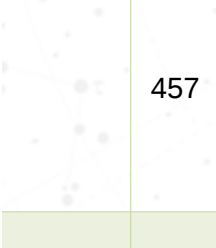
Из любопытных объектов этого созвездия стоит отметить ярчайший на небе радиоисточник на частотах выше 1 ГГц за пределами Солнечной системы – Кассиопея А (**Cas A**). Это остаток сверхновой и один из первых открытых дискретных радиоисточников. Расстояние до источника оценивается примерно в 11 тыс. св. лет и находится в нашей Галактике. Расширяющееся вещество остатка в настоящее время имеет размер около 10 световых лет с точки зрения земного наблюдателя. Считается, что взрыв сверхновой могли наблюдать с Земли 300 лет назад, но никаких исторических упоминаний об этом нет. В оптическом диапазоне туманность имеет очень низкую поверхностную яркость.

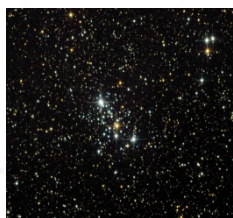
Еще одна любопытная туманность **SN1572** – остаток сверхновой звезды, вспыхнувшей в нашей галактике (расстояние от Солнца 7500 св. лет) осенью 1572 г. и достигшей при этом максимальной видимой звездной величины -4^m . Эту сверхновую часто называют звездой Тихо Браге, потому как именно он наблюдал ее и проводил измерения (блеск, параллакс) до самого исчезновения. В середине прошлого века на этом месте обнаружен радиоисточник, а позднее обнаружена и слабая туманность в оптическом диапазоне.



Объекты глубокого космоса

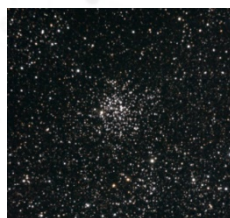
Номер		Наименование	Тип	Размер в угловых минутах	Блеск , m	Пов. яркость, m/угл.мин. ²	Условия видимости
Мессье	NGC						

Номер		Наименование	Тип	Размер в угловых минутах	Блеск , m	Пов. яркость, m/угл.мин. ²	Условия видимости
Мессье	NGC						
103	581		OC, III2p	6×6	7,4	11,0	 Barlow / Reducer (not used) Eyepiece ES 16/68 Magnification 75.0 Field of view 54.40' (0.91°) Exit pupil 3.4 mm ES24/68 Conditions of perception +2 Contrast: 0.35 CAT: 1.43 Apparent size [']: 7.9°7.5 0 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj + Sky: 12.5 Sky: 13.8 -1 -2 Easily visible ☒ Object ☒ Stars ☒ Neighbor ☐ Unknown P.A.
52	7654		OC, I2r	15×15	6,7	12,3	 Barlow / Reducer (not used) Eyepiece ES24/68 Magnification 50.0 Field of view 81.60' (1.36°) Exit pupil 5.1 mm ES24/68 Conditions of perception +2 Contrast: -0.12 CAT: 1.17 Apparent size [']: 10.8°10.8 0 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj + Sky: 12.3 Sky: 12.9 -1 -2 Easily visible ☒ Object ☒ Stars ☒ Neighbor ☐ Unknown P.A.
	1027		OC, III2p	15×15	6,7	12,3	 Barlow / Reducer (not used) Eyepiece ES24/68 Magnification 50.0 Field of view 81.60' (1.36°) Exit pupil 5.1 mm ES24/68 Conditions of perception +2 Contrast: -0.16 CAT: 1.16 Apparent size [']: 12.5°12.5 0 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj + Sky: 12.3 Sky: 12.9 -1 -2 Easily visible ☒ Object ☒ Stars ☒ Neighbor ☐ Unknown P.A.
	7789		OC, II1r	25×25	6,7	13,4	 Barlow / Reducer (not used) Eyepiece ES24/68 Magnification 50.0 Field of view 81.60' (1.36°) Exit pupil 5.1 mm ES24/68 Conditions of perception +2 Contrast: -0.61 CAT: 1.10 Apparent size [']: 13.2 mag 0 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj + Sky: 12.6 Sky: 12.9 -1 -2 Easily visible ☒ Object ☒ Stars ☒ Neighbor ☐ Unknown P.A.
	457		OC, I3r	20×20	6,4	12,6	 Barlow / Reducer (not used) Eyepiece ES24/68 Magnification 50.0 Field of view 81.60' (1.36°) Exit pupil 5.1 mm ES24/68 Conditions of perception +2 Contrast: -0.29 CAT: 1.10 Apparent size [']: 16.6°16.6 0 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj + Sky: 12.4 Sky: 12.9 -1 -2 Easily visible ☒ Object ☒ Stars ☒ Neighbor ☐ Unknown P.A.
	281	Пакман	GN+OC	30×35			 Barlow / Reducer (not used) Eyepiece ES24/68 Magnification 50.0 Field of view 81.60' (1.36°) Exit pupil 5.1 mm ES24/68 Conditions of perception +2 Contrast: -0.61 CAT: 1.10 Apparent size [']: 13.2 mag 0 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj + Sky: 12.6 Sky: 12.9 -1 -2 Easily visible ☒ Object ☒ Stars ☒ Neighbor ☐ Unknown P.A.



M103 (NGC581) – компактное и довольно красивое рассеянное звездное скопление. В телескоп или бинокль апертурой 50 мм наблюдается как умеренно яркое туманное пятно треугольной формы в котором нельзя

различить отдельные звезды. А при наблюдении в телескоп апертурой от 200 мм скопление разбивается на отдельные звезды, но его границы становятся



M52 (NGC7654) – один из самых простых для поиска объектов каталога Мессье. В оптические приборы 50-80 мм это рассеянное скопление выглядит как яркое туманное пятно, по краям которого периферическим зрением можно

различить отдельные тусклые звездочки. При наблюдении в телескоп от 200 мм и более скопление предстает яркой россыпью звезд, которое четко

трудно идентифицировать на фоне огромного количества окружающих звезд.



фоновых звезд.

NGC1027 – совсем небольшое, но красивое рассеянное звездное скопление, состоящее примерной из четырех десятков звезд. Границы этого скопления не так-то просто определить из-за бесчисленного количества

выделяется на фоне окружающих звезд. Преобладающие цвета звезд – белый и голубоватый, что говорит о молодом возрасте этого скопления.



NGC7789 – одно из самых старых рассеянных звездных скоплений, возраст которого оценивается около двух миллиардов лет (что подтверждает цвет звезд, принадлежащих скоплению). Это скопление можно легко обнаружить

в любой оптический прибор от 50 мм как яркое туманное пятно. В 254 мм телескоп скопление выглядит довольно плотным и насыщенным. Без труда можно насчитать около сотни отдельных звезд блеском 11^м-13^м.



NGC457 – в искатель 50 мм или бинокль это скопление легко можно обнаружить по яркой (5^м) желто-голубой двойной звезде в Кассиопеи, вокруг которой просматривается слабое туманное свечение. Чтобы разрешить эту «туманность» на отдельные звезды необходим инструмент апертурой от 100 мм. При наблюдении в 254 мм телескоп возможно насчитать до 25-30 звезд с блеском 9^м-13^м.



NGC281 скорее интересна астрофотографам. Все дело в том, что это очень тусклая эмиссионная туманность в довольно разреженном и бедном рассеянном скоплении. Для обнаружения туманности необходимо темное

небо и телескоп от 200 мм, но и в этом случае только применив узкополосный фильтр OIII или UHC возможно будет увидеть лишь некоторые участки туманности. В центре туманности находится компактное рассеянное скопление IC1590 (видимая звездная величина 7.4^м, поверхностная яркость 10.2^м), которое без труда возможно наблюдать в инструменты апертурой от 70-80 мм.

Углеродные звезды

Номер	Обозначение	RA/Dec	Блеск, m	Период, дни	Показатель цвета B-V, m
CCCS 3186	V 353 Cas	23 23.5/+56 10	9,5		3,47
CCCS 4	UX Cas	00 13.4/+63 27	9,7		3,36
HD 240275	V398 Cas	23 22.5/+59 18	8,7		2,9
CCCS 3190	DS Cas	23 32.3/+62 07	9,9		2,89
STTA 254	WZ Cas	00 01.3/+60 21	6,9-11,0	186	2,84
CCCS 13	FR Cas	00 22.4/+59 12	9,6		2,81
BD +60 2613	PZ Cas	23 44.1/+61 47	8,8	630	2,78
HD 5235	W Cas	00 54.9/+58 34	8,2-12,4	405	2,7

Двойные и кратные звёздные системы

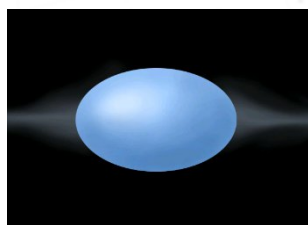
Обозначение (наименование)	Номер по каталогам двойных звезд	RA/Dec J2000	m ₁	m ₂	Расстояние, "	Поз. угол, °	Примечания
γ Cas (Tsih)	BU 1028 AB	00 56 42/ +60 43 00	2,2	10,9	2,1	259	голубой/желтый
δ Cas (Ruchbah)	BUP 19	01 25 49/ +60 14 07	2,7	11,9	110,1	58	белый/белый
η Cas (Achird)	STF 60 AB	00 49 06/ +57 48 55	3,5	7,4	13,4	327	желтый/красный
33 Cas (Marfak)	STT 553 AB	01 11 06/ +55 08 60	4,3	11,3	126,4	143	белый/белый
ο Cas	BU 231 AB	00 44 44/ +48 17 04	4,5	11,2	34,4	302	голубой/белый

Обозначение (наименование)	Номер по каталогам двойных звезд	RA/Dec J2000	m_1	m_2	Расстоя- ние, ''	Поз. угол, °	Примечания
ι Cas	STF 262 AB	02 29 04/ +67 24 09	4,6	6,9	3,0	228	белый/белый
σ Cas	STF 3049 AB	23 59 01/ +55 45 18	5,0	7,2	3,1	326	голубой/белый
4 Cas	H 6 24 AB	23 24 50/ +62 16 58	5,2	9,9	96,1	226	красный/красный
47 Cas	SHJ 22 AB	02 05 07/ +77 16 53	5,3	10,1	97,2	211	желтый/белый
40 Cas	HJ 2054	01 38 31/ +73 02 24	5,4	11,7	52,9	236	желтый/желтый
21 Cas	H N 122	00 45 39/ +74 59 17	5,7	10,6	35,9	161	белый/белый
V987 Cas	ENG 7 AB	01 47 45/ +63 51 09	5,7	9,9	45,9	176	желтый/оранж.
35 Cas	S 397 AB	01 21 05/ +64 39 29	6,3	8,6	57,4	342	белый/белый
V989 Cas	ENG 10 AB	02 15 43/ +67 40 20	7,3	9,4	27,5	324	желтый/белый
V800 Cas	HJ 2166 AB	03 07 35/ +75 48 13	7,4	10,5	59,4	251	желтый/оранж.
WZ Cas	STTA 254 AB	00 01 16/ +60 21 19	7,4	8,3	57,8	89	красный/красный

Эридан (Eridanus, Eri)

Кульминация 14 октября.

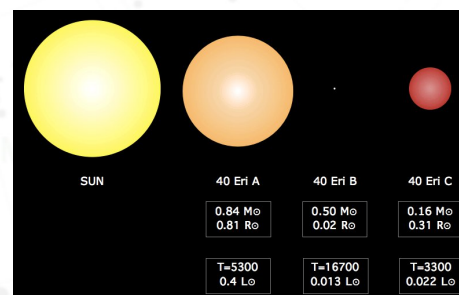
Крупное и протяженное, но довольно тусклое созвездие, не богатое на яркие объекты глубокого космоса. Однако и тут можно найти кое-что интересное. Следует учесть, что это южное созвездие и даже в момент кульминации его высота над горизонтом на широте Москвы не превышает 22° .

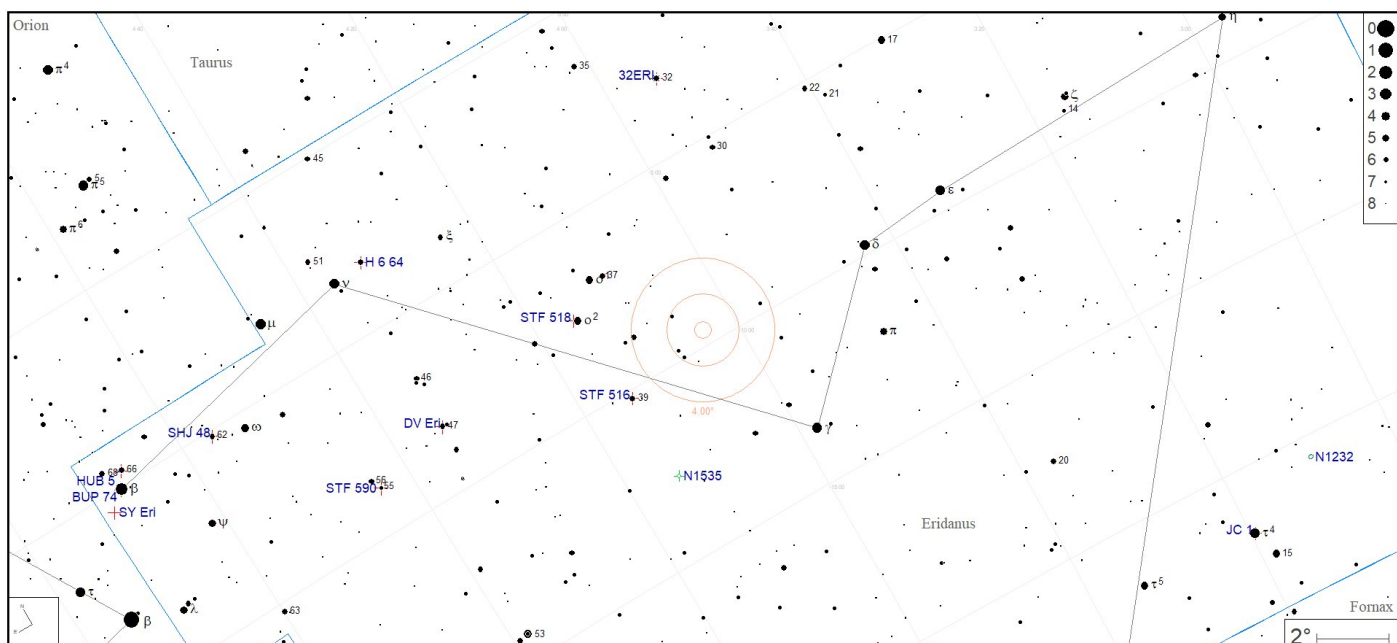


Из наиболее любопытных объектов можно отметить звезду Ахернар (α Eri). Ее необычайно быстрое вращение (скорость составляет около 300 км/с) привело к сильному сплющиванию – экваториальный диаметр превышает полярный более чем на 50%. Звезда находится на расстоянии около 140 св. лет от Солнца и имеет светимость около 3000 солнечных. Звезда расположена в южной части созвездия и не видна с территории России.

Еще довольно интересная кратная звездная система

— **$\alpha 2$ (40) Eri (STF 518)**, находится на расстоянии 16.5 св. лет от Солнца. Главный компонент (A) – оранжевый карлик размерами и массой немногим меньше Солнца и светимостью $0.5L_\odot$. В 2018 г. у звезды была обнаружена планета массой в 9 раз больше земной с периодом обращения по орбите 42 дня. Примечательно, что система Эридана в «Звездном пути» является местоположением планеты Вулкан. Второй компонент (B) – белый карлик, масса которого составляет половину солнечной, а радиус всего $0.014R_\odot$ (немногим больше Земли). Видимая звездная величина составляет 9.5^m . Это один из немногих белых карликов, которые возможно наблюдать в любительские инструменты. Третий компонент (C) – красный карлик массой $0.2M_\odot$ и радиусом $0.3R_\odot$ обращается вокруг компонента B с периодом около 250 лет, имеет видимую звездную величину 11.2^m .





Объекты глубокого космоса

Номер		Наименование	Тип	Размер в угловых минутах	Блеск, m	Пов. яркость, m/угл.мин. ²	Условия видимости
Месяц	NGC						
	1232		GX, SB C	6.5×7.4	9,8	13,7	Barlow / Reducer (not used) Eyepiece ES24/68 Magnification: 50.0 Field of view: 81.60' (1.36°) Exit pupil: 5.1 mm ES24/68 Conditions of perception Contrast: -0.73 CAT: 0.40 Apparent size [']: 5.4°x2 0 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj < Sky: 12.7 Sky: 12.9 Moderate Object Stars Neighbors
	1535	Глаз Клеопатры	PN	0.8×0.8	9,0	9,6	Barlow / Reducer (not used) Eyepiece SR 4/62 Magnification: 300.0 Field of view: 16.40' (0.27°) Exit pupil: 0.8 mm ES 16/68 Conditions of perception Contrast: 1.17 CAT: 1.56 Apparent size [']: 4.2°x4.2 0 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj < Sky: 13.8 Sky: 16.8 Easily visible Object Stars Neighbors



NGC1232 – спиральная галактика средних размеров, но довольно тусклая, видимая плашмя. В 254 мм телескоп видна как очень слабое туманное пятнышко со звездообразным центром. Этот объект явно требует, как хорошего темного неба, так и большую апертуру.



NGC1535 – очень компактная и довольно яркая планетарная туманность, которую можно обнаружить в телескоп апертурой от 100-120 мм. Однако для более детального наблюдения потребуется более серьезный инструмент. В 254 мм ньютон можно увидеть небольшой голубоватый диск и центральную звезду (12.0^m), а при использовании техники периферического зрения – тусклое внешнее кольцо.

Углеродные звезды

Номер	Обозначение	RA/Dec	Блеск, m	Период, дни	Показатель цвета B-V, m
-------	-------------	--------	----------	-------------	-------------------------

SAO 131832	SY Eri	05 09.8/-05 31	8,6-10,0	96	2,8
HD 29064	DV Eri	04 34.2/-08 14	5,1		1,7

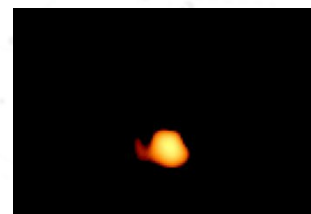
Двойные и кратные звёздные системы

Обозначение (наименование)	Номер по каталогам двойных звезд	RA/Dec J2000	m ₁	m ₂	Расстоя- ние, "	Поз. угло, °	Примечания
66 Eri	HUB 5 AB	05 06 46/ -04 39 19	5,1	9,4	1,6	233	голубой/белый
τ4 Eri	JC 1 AB	03 19 31 -21 45 28	3,9	9,5	5,8	290	красный/красный
39 Eri	STF 516 AB	04 14 24/ -10 15 21	5,0	8,5	6,4	143	желтый/белый
32 Eri	STF 470 AB	03 54 17/ -02 57 17	4,8	5,9	6,9	349	желтый/белый
55 Eri	STF 590	04 43 35/ -08 47 46	6,7	6,8	9,3	319	желтый/желтый
62 Eri	SHJ 48 AB	04 56 24/ -05 10 17	5,5	8,9	66,1	76	голубой/белый
ο2 (40) Eri	STF 518 A,BC	04 15 16/ -07 39 10	4,4	9,3	82,7	102	оранж./белый
67 Eri (Cursa)	BUP 74 AB	05 07 51/ -05 05 10	2,8	10,9	118,3	138	белый/белый
DZ Eri	H 6 64	04 32 38/ -03 12 34	5,7	10,4	122,9	117	голубой/белый

Кит (Cetus, Cet)

Кульминация 15 октября.

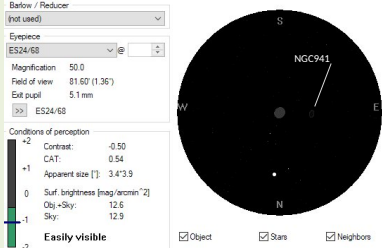
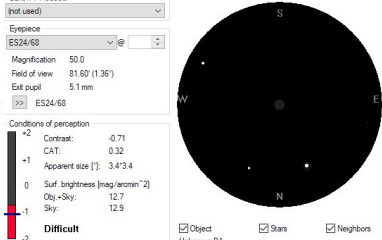
Большое, тусклое, но легко узнаваемое экваториальное созвездие. Это созвездие знаменито, прежде всего, своей переменной звездой **О Кита**, она же – Мира Кита, первая открытая переменная звезда красный гигант с периодом пульсаций 332 дня. При этом минимальный блеск Миры составляет 8.6^m-10.1^m, а максимальный может достигать 2.0^m. Из объектов глубокого космоса, доступных любительским инструментам, тут можно найти пару галактик и одну планетарную туманность.

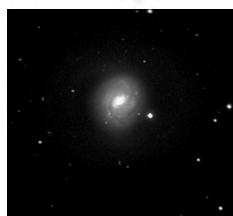


Снимок Миры Кита
в УФ диапазоне
(телескоп им. Хаббла)

Объекты глубокого космоса

Номер		Наименование	Тип	Размер в угловых минутах	Блеск , m	Пов. яркость, m/угл.мин. 2	Условия видимости
Месяц	NGC						
77	1068		GX, Sb	6.3×7.3	8,7	12,6	Barlow / Reducer (not used) Eyepiece ES24/68 Magnification: 50.0 Field of view: 81.60' (1.36") Exit pupil: 5.1 mm ES24/68 Conditions of perception Contrast: -0.27 CAT: 0.85 Apparent size ["]: 5.2/6.1 Surf. brightness [mag/arcmin²] Obj: 12.4 Sky: 12.9 Easily visible

Номер		Наименование	Тип	Размер в угловых минутах	Блеск, m	Пов. яркость, m/угл.мин. ²	Условия видимости
Мессье	NGC						
	936		GX, Sb	4.1×4.7	10,2	13,2	
	246	Череп	PN	4.1×4.1	10,9	13,6	



M77 (NGC1068) – большая, яркая спиральная галактика с достаточно высокой поверхностной яркостью, что делает ее доступной для наблюдения в инструменты от 100-120 мм. В 254 мм ньютон галактика выглядит как туманное пятно практически круглой формы с очень ярким ядром. Однако, для фиксации деталей в виде спиральных рукавов требуется инструмент с гораздо большей апертурой. Неподалеку расположена более тусклая спиральная галактика **NGC1055** (блеск 10.6^m и поверхностную яркость около 13.6^m).



NGC936 – довольно крупная линзовидная галактика. Из-за низкой поверхностной яркости наблюдать данный объект лучше всего на темном небе, подальше от паразитной засветки городов, в инструмент апертурой от 200 мм.

В окуляр видна, как тусклое овальное туманное пятно с ярким центром. При использовании ньютона апертурой от 254 мм и благоприятных условиях наблюдения в одном поле 24 мм окуляра возможно заметить совсем слабое и маленькое туманное пятнышко спиральной галактики **NGC941**, которая имеет блеск 12.2^m и поверхностную яркость около 13.7^m.



NGC246 – довольно крупная планетарная туманность, вид которой в окуляр телескопа напоминает надкушенное яблоко. Для наблюдения этой туманности лучше всего подойдет инструмент апертурой от 200 мм. Не лишним будет и узкополосный фильтр OIII, который заметно повысит контрастность изображения и поможет рассмотреть некоторые детали туманности. Центральная звезда имеет блеск около 11^m.

Двойные и кратные звёздные системы

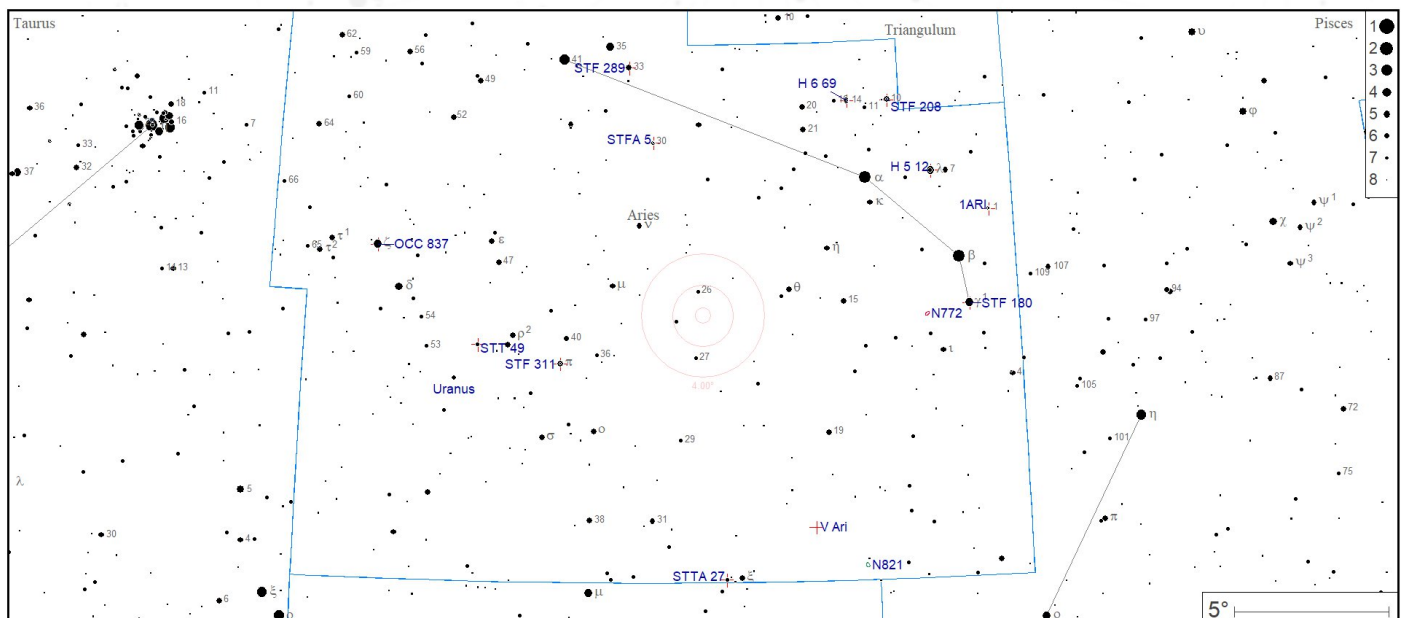
Обозначение (наименование)	Номер по каталогам двойных звезд	RA/Dec J2000	m ₁	m ₂	Расстояние, "	Поз. угол, °	Примечания
42 Cet	STF 113 A,BC	01 19 48/ -00 30 32	6,5	7,0	1,6	22	белый/желтый
γ Cet (Kaffaljidhma)	STF 299 AB	02 43 18/ +03 14 09	3,5	6,2	1,9	299	белый/белый
94 Cet	HJ 663 AB	03 12 46/ -01 11 45	5,1	11,0	2,1	186	желтый/белый
84 Cet	STF 295	02 41 14/ -00 41 44	5,8	9,7	3,8	301	желтый/белый

Обозначение (наименование)	Номер по каталогам двойных звезд	RA/Dec J2000	m ₁	m ₂	Расстоя- ние, ''	Поз. угол, °	Примечания
79 Cet	MUG 2 AB	02 35 20/ -03 33 38	5,7	9,3	6,3	186	желтый/красный
v Cet	STF 281	02 35 52/ +05 35 36	5,0	9,1	8,1	80	желтый/желтый
12 Cet	HJ 322 AB	00 30 02/ -03 57 26	5,9	10,2	12	202	красный/красный
26 Cet	STF 84 AB	01 03 49/ +01 22 01	6,1	9,5	16	253	желтый/белый
66 Cet	STF 231 AB	02 12 48/ -02 23 37	5,7	7,7	16,8	235	белый/желтый
61 Cet	H 5 102 AB	02 03 48/ -00 20 24	6,0	10,8	43,1	194	желтый/белый
37 Cet	STFA 3 AB	01 14 24/ -07 55 22	5,2	7,9	47,1	331	белый/желтый
ζ Cet	BUP 26 AB	01 51 28/ -10 20 06	3,9	10,2	188,6	40	оранж./желтый
χ Cet	ENG 8	01 49 35/ -10 41 11	4,7	6,8	192,9	250	желтый/белый
η Cet (Dheneb)	BUP 16	01 08 35/ -10 10 56	3,6	10,5	259,3	305	оранж./желтый
κ Cet	STT 557 AB	03 19 22/ +03 22 13	4,9	8,9	263,6	165	желтый/желтый

Овен (Aries, Ari)

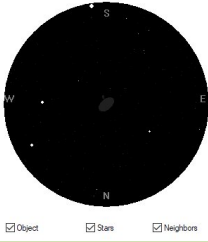
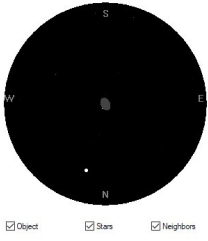
Кульминация 20 октября.

Это довольно неприметное созвездие, совсем не богатое интересными объектами для визуального наблюдения в любительские инструменты.



Объекты глубокого космоса

Номер		Наименование	Тип	Размер в угловых минутах	Блеск , m	Пов. яркость, m/угл.мин. 2	Условия видимости
Мессье	NGC						

Номер		Наименование	Тип	Размер в угловых минутах	Блеск , m	Пов. яркость, m/угл.мин. 2	Условия видимости
Мессье	NGC						
	772		GX, Sb	4.3×7.2	10,3	13,8	
	821		GX, E	1.7×2.4	10,8	12,1	



NGC772 – небольшая галактика, в телескоп апертурой 254 мм видна как маленькое туманное пятно овальной формы. Данный объект требует, как серьезного инструмента и достаточно качественного темного неба, так и опыта самого наблюдателя.



NGC821 – небольшая эллиптическая галактика с ярким ядром. Наблюдается в виде туманного гало без каких-либо деталей.

Углеродные звезды

Номер	Обозначение	RA/Dec	Блеск, m	Период, дни	Показатель цвета B-V, m
SAO 92853	V Ari	02 15,0/+12 14	8,0-8,6	75	2,1

Двойные и кратные звёздные системы

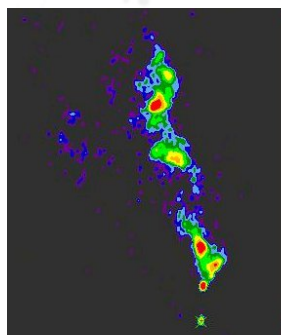
Обозначение (наименование)	Номер по каталогам двойных звезд	RA/Dec J2000	m ₁	m ₂	Расстояние, "	Поз. угол, °	Примечания
10 Ari	STF 208 AB	02 03 39/ +25 56 08	5,8	7,9	1,6	349	желтый/белый
ζ Ari	OCC 837	03 14 54/ +21 02 40	5,0	10,2	2,0	136	белый/белый
50 Ari	STT 49 AB	03 00 32/ +18 00 18	6,8	9,9	2,3	48	белый/белый
1 Ari	STF 174	01 50 09/ +22 16 30	6,3	7,2	2,9	164	желтый/желтый
π Ari	STF 311 AB	02 49 18/ +17 27 52	5,3	8,0	3,2	118	голубой/белый
γ1 Ari	STF 180 AB	01 53 32/ +19 17 39	4,5	4,6	7,4	1	белый/голубой
33 Ari	STF 289	02 40 41/ +27 03 40	5,3	9,6	28,6	1	белый/белый
λ Ari	H 5 12 AB	01 57 56/ +23 35 46	4,8	6,7	37,3	48	желтый/желтый
30 Ari	STFA 5 AB	02 37 01/ +24 38 50	6,5	7,0	37,9	275	желтый/желтый

Обозначение (наименование)	Номер по каталогам двойных звезд	RA/Dec J2000	m ₁	m ₂	Расстоя- ние, ''	Поз. угол, °	Примечания
VW Ari	STTA 27 AB	02 26 46/ +10 33 55	6,7	8,3	73,8	31	белый/белый
14 Ari	H 6 69 AB	02 09 25/ +25 56 24	5,0	8,0	93,1	35	желтый/белый
53 Ari	HJL 1020 AB	03 07 26/ +17 52 48	6,1	10,4	105,8	359	голубой/белый

Треугольник (Triangulum, Tri)

Кульминация 23 октября.

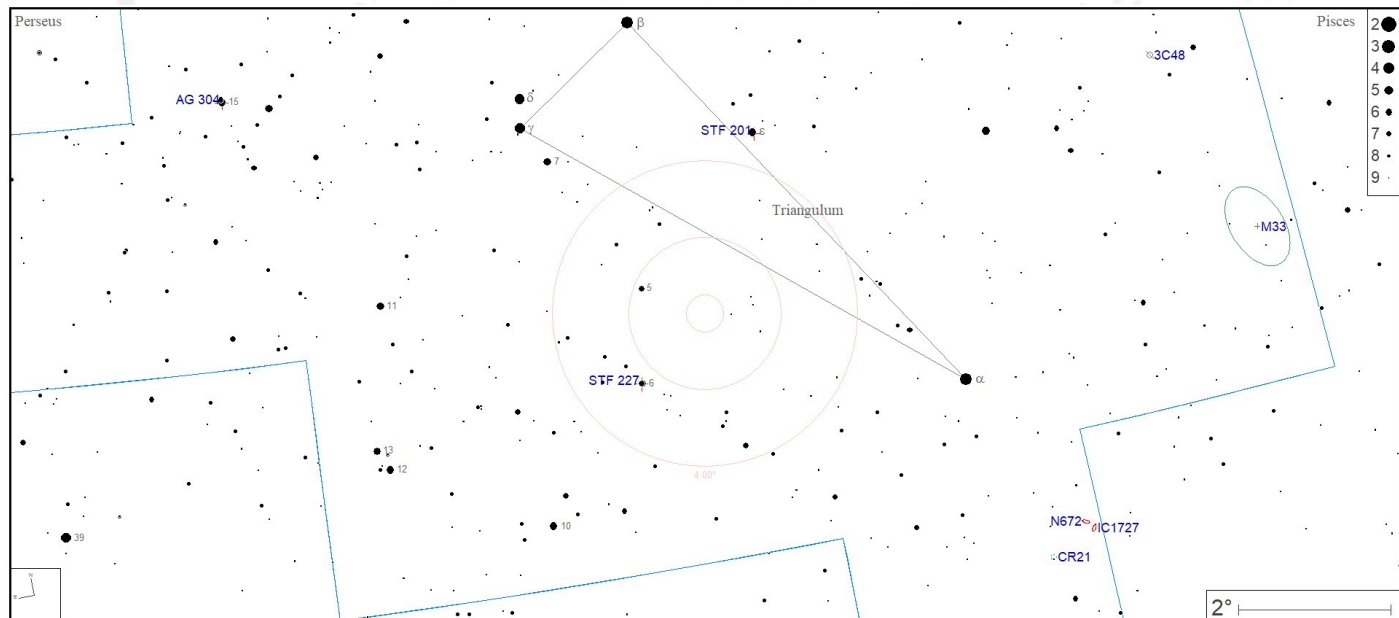
Совсем небольшое и тусклое созвездие (состоит из звезд 3-5 звездной величины), однако его легко найти на ночном небе ввиду того, что в его окрестностях отсутствуют более яркие звезды. Единственной достопримечательностью этого созвездия является спиральная галактика M33, которая наряду с галактикой M31 и Млечный Путь входит в Местную группу галактик.



Из любопытных объектов стоит отметить квазар **3C48**, удалённый от Земли почти на 4 млрд. св. лет. Это первый из многих тусклых (видимая звездная величина составляет 16,2m) звездopodobных объектов, которые позже стали называть квазарами.

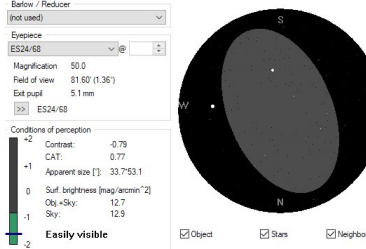
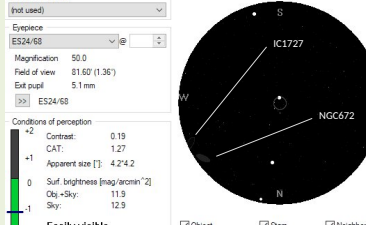
На рисунке представлена карта квазара, полученная с помощью интерферометра VLBA, угловой размер составляет 0,5".

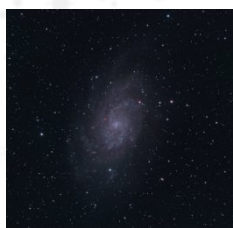
В радиоастрономии **3C48** используется как стандартный калибровочный источник.



Объекты глубокого космоса

Номер		Наименование	Тип	Размер в угловых минутах	Блеск , m	Пов. яркость, m/угл.мин. 2	Условия видимости
Мессье	NG C						

Номер		Наименование	Тип	Размер в угловых минутах	Блеск , m	Пов. яркость, m/угл.мин. 2	Условия видимости
Мессье	NGC						
33	598	галактика Треугольника	GX, Sc	41.6×68.7	5,5	13,9	
Cr21		астеризм в виде подковы	OC, IV2 р	5.0×5.0	8,2	11,4	



M33 (NGC598) – спиральная галактика, имеющая довольно большой размер и, как следствие, довольно малую поверхностную яркость. Это как раз тот объект, видимость которого напрямую зависит от качества ночного неба и более интересен в плане астрофотографии. При отсутствии светового загрязнения и Луны M33 возможно обнаружить в 50 мм бинокль. В телескопы апертурой от 200 мм и качественном темном небе на малых увеличениях возможно увидеть большую слабую овальную туманность с чуть более ярким ядром. Периферийным зрением возможно заметить спиральную структуру. Однако, при наличии засветки (искусственной или от Луны) галактика становится недоступной для наблюдения.



Cr21 – маленькое рассеянное скопление, восемь наиболее ярких звезд которого образуют астеризм в виде подковы. В на расстоянии чуть более половины градуса на северо-запад от скопления расположились спиральные галактики **NGC672** и **IC1727**, однако увидеть их будет довольно проблематично (разве что **NGC672** может быть доступна инструментам апертурой от 254-300 мм на хорошем темном небе), их поверхностная яркость составляет 13,3^m и 14,0^m соответственно.

Двойные и кратные звёздные системы

Обозначение (наименование)	Номер по каталогам двойных звезд	RA/Dec J2000	m ₁	m ₂	Расстояние, ''	Поз. угл, °	Примечания
6 Tri	STF 227	02 12 22/ +30 18 11	5,3	6,7	3,9	68	желтый/белый
ε Tri	STF 201	02 02 58/ +33 17 03	5,5	11,4	4,2	119	белый/белый
15 Tri	AG 304	02 35 47/ +34 41 15	5,6	6,8	142,4	16	красный/красный

А.Кочетов

Анализ и прогноз солнечной активности

Сразу же следует обратить внимание на тот факт, что с сентября 2022 начинается третий год фазы роста в 25 цикле солнечной активности. И то, что в августе и сентябре мы наблюдаем своего рода “буферную зону”, кипящую от большого количества пятен, способных продуцировать немалое количество высокобалльных вспышек класса М и С, вполне закономерно. Да и межпланетное электромагнитное и гравитационное поля тоже иногда складывались в сторону роста солнечной активности. Например, 14.08. состоялось противостояние Сатурна с Солнцем, и со следующего дня началась длинная серия августовских вспышек класса М. Кстати, 15.08. произошла самая высокобалльная вспышка М9. Совпадение с противостоянием Сатурна или нет? Сложно сказать. По крайней мере, группа AR3079, которая “вложила” в эту вспышку, больше себя на уровне вспышек класса М никак не проявляла. По “Астрономическому Календарю для школьников на 2022/2023 учебный год” М.Ю. Шевченко и О.С. Угольниковы очередное противостояние Сатурна с Солнцем состоится снова в августе, только 27 числа. Посмотрим, какими вспышками на Солнце оно обернется и обернется ли вообще. Кроме того, не следует забывать, что кроме Сатурна есть другие планеты гиганты, да и небольшие планеты в разных конфигурациях, и даже кометы, падающие на Солнце, способны спровоцировать увеличение солнечной активности.

Теперь о Числах Вольфа в августе. И здесь по наблюдениям автора был самый любопытный момент, поскольку после вспышки М9 15.08. на следующие два дня 16. и 17.08. Число Вольфа приняло самые большие значения W132 и W133 при 8 группах пятен (15.08. было 5 групп пятен и Число Вольфа W112). Август стал самым солнечным месяцем в Заполярье, автор провёл 24 наблюдения, больше, чем за какой-либо другой месяц в 2022 году. Среднее Число Вольфа, полученное автором за август – W78,7. Бюллетень Брюссельской солнечной обсерватории дал среднее W75,4. Это по международной программе наблюдений Солнца. В обсерватории же, ведущей собственные наблюдения солнечной активности, результат получился выше – W88,7. Самое низкое среднее получила секция Солнца Британской Астрономической Ассоциации – W66,6.

График 1





Таблица 1 Значения Чисел Вольфа для Графика 1 на стр. 1

W1 – данные наблюдений автора материала,

W2 – данные за август, бюллетень Брюссельской Обсерватории; в конце Таблицы приведены средние данные за месяц.

Дата	W1	W2	Дата	W1	W2
1	16	26	17	133	108
2	27	34	18	- -	89
3	31	37	19	- -	85
4	43	42	20	81	74
5	72	71	21	72	58
6	- -	72	22	75	75
7	82	86	23	50	51
8	68	80	24	68	60
9	59	62	25	107	93
10	- -	65	26	106	95
11	65	72	27	113	94
12	- -	103	28	88	85
13	126	111	29	- -	71
14	107	111	30	- -	49
15	112	111	31	56	44
16	132	123	08. 2022	W 78,7	W 75,4

Что касается вспышек класса M, то их в течение 11 земных суток с 15 по 30 августа произошло по подсчётам автора ровно 40. Однако нужно отметить, что бюллетень Брюссельской обсерватории сумел насчитать их только 26. Кто был точнее? Автор пользовался тремя источниками, ссылки на которые даются ниже в Таблице 2. Далее. Хотелось бы отдельно сказать о группе пятен AR3088, обнаружившей незавидный вспышечный потенциал. С 26.08. по 30.08. только эта группа продуцировала 23 M-вспышки, из которых самая мощная вспышка M8,6 произошла 29 августа. Тогда же в этой группе наблюдалось и 7 M-вспышек – наибольшее количество за всю пятидневку вспышечной эпопеи AR3088. По большому счёту, конечно, только об одной этой группе нужно писать отдельную научную статью, и автор уверен, что эти статьи будут написаны. Ведь группа, совершив встряску земного магнитного поля, продолжила свой путь уже на Венере, а в наступившем уже сентябре вернулась снова на Землю под видом AR3101, и хоть уже не так часто, но продолжила “бомбить” нас своими M-вспышками. Причём вернулась только она одна, вернулись ещё несколько августовских групп. Но претензия на то, чтобы продолжить свой путь и в октябре есть, на мой взгляд, только у группы AR3101 (бывшей AR3088).

Таблица 2. Вспышки класса M в августе 2022 года

По материалам https://www.lmsal.com/solarsoft/latest_events/, <http://spaceweather.com/>,
<http://sidc.oma.be/silso>

Дата	Полные дата и время вспышки (время - UT)	Максимум (UT)	Класс вспышки	Гелиокоординаты группа пятен AR	Число Вольфа W на дату (Брюссель)	Примечание
15	gev_20220815_1427 gev_20220815_1640 gev_20220815_1727 gev_20220815_21:53:00 в	14:36:00 д 16:54:00 д 17:35:00 в 21:53:00 в	M1.0 M2.7 M9.0 M1.0	S22E00 (3078) S22W00 (3078) S11W46 (3079)	57	Центр! Центр!
16	gev_20220816_ gev_20220816_	07:58:00 у 21:21:00 в	M5.0 M1.0	(3078)	68	
17	gev_20220817_1326 gev_20220817_1428 gev_20220818_1000	13:45:00 д 14:52:00 д 10:09:00 у	M2.0 M1.0 M1.3	S21W25 (3078) S26W25 (3078) S23W35 (3078)	108	геоэффект. геоэффект. геоэффект.

Дата	Полные дата и время вспышки (время - UT)	Максимум (UT)	Класс вспышки	Гелиокоординаты группа пятен AR	Число Вольфа W на дату (Брюссель)	Примечание
18	gev_20220818_1037	10:55:00 у	M1.5	S27W37 (3078)	89	геоэффект. геоэффект.
	gev_20220818_1401	14:13:00 д	M1.3	S23W37 (3078)		
19	gev_20220819_0414	04:44:00 н	M1.6	S27W48 (3078)	85	
25	gev_20220825_1939	19:51:00 в	M1.8	S22E63 ()	93	
	gev_20220825_2321	23:27:00 н	M1.0	S22E61 (3089)		
26	gev_20220826_1041	10:55:00 у	M2.1	S23E52 (3089)	95	
	gev_20220826_1208	12:14:00 д	M7.2	S22E52 (3089)		
	gev_20220826_1224	12:31:00 д	M5.3	S22E53 (3089)		
	gev_20220826_1252	13:17:00 д	M3.6	S27W58 (3088)		
	gev_20220826_1429	14:33:00 д	M1.9	S27W52 (3088)		
	gev_20220826_1518	15:22:00 д	M1.1	S28W54 (3088)		
27	gev_20220827_0152	02:40:00 н	M4.8	S30W62 (3088)	94	
	gev_20220827_0407	04:13:00 н	M1.3	S26W63 (3088)		
	gev_20220827_1129	11:38:00 д	M1.2	S26W68 (3088)		
	gev_20220827_1513	15:25:00 д	M1.1	S27W73 (3088)		
	gev_20220827_1545	15:58:00 д	M1.8	S27W73 (3088)		
	gev_20220827_1641	16:49:00 д	M1.1	S26W72 (3088)		
28	gev_20220828_0047	01:34:00 н	M1.4	S27W85 (3088)	85	Двойная вспышка Лимб W
	gev_20220828_0126	01:34:00 н	M1.4	S26W86 (3088)		
	gev_20220828_1548	16:19:00 д	M6.7	S30W85 (3088)		
	gev_20220828_1820	18:32:00 в	M4.6	S26W86 (3088)		
29	gev_20220829_0324	03:38:00 н	M3.3	S26W86 (3088)	71	Лимб W Лимб W Двойная вспышка
	gev_20220829_1048	11:07:00 д	M8.6	S26W86 (3088)		
	gev_20220829_1446	14:56:00 д	M2.5	S26W86 (3088)		
	gev_20220829_1611	17:05:00 в	M2.5	S28W85 (3088)		
	gev_20220829_1841	18:57:00 в	M4.7	S26W86 (3088)		
	gev_20220829_1848	18:57:00 в	M4.7	S26W86 (3088)		
30	gev_20220829_1904	19:04:00 в	M3.0	(3088)	49	Лимб W
	gev_20220830_0125	01:40:00 н	M1.7	S24W86 (3088)		
	gev_20220830_0158	02:13:00 н	M1.5	S26W86 (3088)		
11 дней	gev_20220830_1802	19:29:00 в	M2.1	S25W86 (3088)	81,3	2 двойных, 2 центральных 14 лимбовых, 7 геоэффект. вспышек
		Н – 9 У – 4 Д - 17 В - 10 Днём и вечером активность Солнца выше, чем ночью и утром (UT).	40 M-вспышек: M1 – 21 M2 – 6 M3 – 3 M4 – 4 M5 – 2 M6 – 1 M7 – 1 M8 – 1 M9 – 1	9 вспышек (3078) 1 вспышка (3079) 1 спорадическая? - - M1.8 25.08.; 4 вспышки (3089) 23 вспышки (3088)		

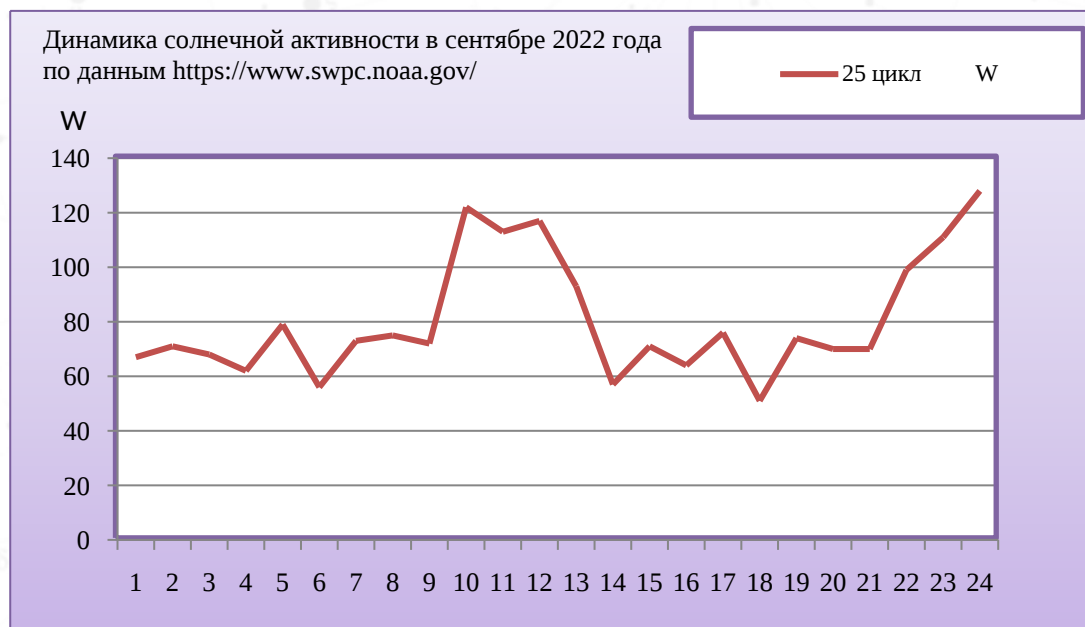
В этой Таблице автор сделал несколько собственных пояснений, не встречающихся на других сайтах. В третьем столбце это видно по всем строкам и, особенно, по итоговой. Если придерживаться Гринвичского времени, то обнаруживается определённый двойной перевес между вечерне-дневным и утренне-ночным периодами солнечной вспышечной активности. А это и больше новых групп пятен, и больше растущих разных индексов, в том числе и Чисел Вольфа. Также интерес представляют 4, 5 и 7 итоговые ячейки в последней строке. Двойные вспышки – это редкий вид вспышек, своего рода солнечный “салют” с интервалом в несколько минут между залпами. Солнце как будто радуется самому себе, выплёскивая излишние запасы энергии.

О природе группы AR3088 следует сказать особо. Видимо, не случайно она “выпекала” вспышки, словно пирожки. Об этом на сайте <http://spaceweatherarchive.com/> 26.08.22 в своей заметке “Странно намагниченное (перпендикулярное) солнечное пятно написал доктор Тони Филлипс. В заметке опубликована магнитная карта группы пятен AR3088, из которой видно,

что магнитные полюса группы «+» и «-» развёрнуты под углом 90° по отношению к солнечному экватору, что не является нормальным, поскольку у большинства групп эти полюса направлены вдоль экватора. Автор заметки задаёт вопрос: “Что происходит? Что-то необычное может происходить с магнитным динамо Солнца под поверхностью, где растёт это солнечное пятно. Мы будем следить за AR3088, чтобы увидеть, что будет дальше”. Слова доктора лишний раз подтверждают, что в научных кругах с большим интересом следили и продолжают следить за этой активной областью на Солнце. И, конечно же, за этой группой пятен в её бывшей и новой ипостаси, которую она получила в лице группы AR3101, с интересом продолжают следить любители-астрономы. Пройдите по этому адресу <https://hi-tech.mail.ru/news/59213-astronom-lyubi>, где любитель астрономии рассказывает, как он снял небольшой ролик о вспышках в группе пятен AR3088. Материал размещён в поисковой системе Яндекса, где о группе AR3088 есть немало других материалов и видеосюжетов. Но стоит заметить, что за всем этим мегакаскодом М-вспышек как-то отошли на второй план высокобалльные вспышки класса С, такие как С8 и С9, а их было тоже немало. Такие вспышки иногда называют “несостоявшимися событиями класса М”. Кстати, то же относится и к вспышке М9, которая при иных условиях могла, но не стала вспышкой класса Х.

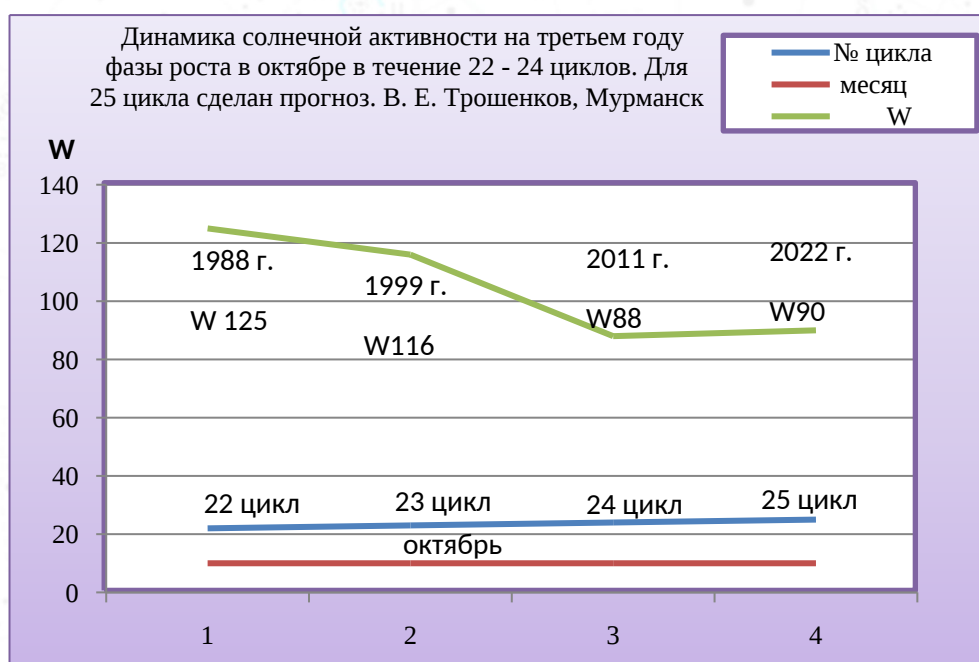
Нынешний сентябрь в Заполярье в целом и в Мурманске в частности – это полная противоположность августа. Судя по информации с других мест, осень в этот раз пришла точь-в-точь по календарю. На 24 сентября удалось провести только 4 наблюдения... Увы, над Мурманском распластался огромный циклон, и как в той сказке “набухли хляби небесные”, и пошли обложные дожди. Откуда взялось столько воды? Ответ очень прост: солнечный август поднял в небо десятки и сотни тонн этой самой воды, теперь она снова падает на землю. Да простят меня читатели, но в этот раз за сентябрь автор график своих наблюдений показать не может: на 4 наблюдениях приличный график не построишь. Поэтому придётся показать график из данных сайта <https://www.swpc.noaa.gov/>.

График 2



О сентябрьском развитии активности можно сказать следующее. Среднее Число Вольфа за 24 дня по вышеприведённому графику W80,8. Это несколько выше результатов за август по Брюссельской программе и результата автора этого материала, но несколько ниже результатов Брюссельской обсерватории за август. Вспышек М-класса в сентябре стало меньше. По-прежнему наблюдаются два пика и два спада. Первые два – во второй и третьей декадах, вторые два – в первой декаде и конец второй декады плюс начало третьей. Этот рисунок в динамике длится уже несколько месяцев, отличия есть лишь в нюансах. Не исключено, что такая же картина повторится и в октябре, только с другими Числами Вольфа. Автор проанализировал данные за несколько циклов, как это делал в предыдущих статьях и получил вот что:

График 3



Что касается прогноза на октябрь, то он сделан в основном с упором на результаты Брюссельской международной программы. В индивидуальном порядке можно получить результат и выше, или ниже. Бельгийская обсерватория получила в августе средний результат W108,8, что превосходит сделанный на август прогноз на 13 позиций, а это не так уж и много.

Событий по Астрономическому Календарю, обещающих какие-то скачки в солнечной активности, немного. И хронологически они расположены в третьей декаде месяца. Прежде всего, это верхнее соединение Венеры с Солнцем 23.10. Через сутки последует новолуние, а вместе с ним – частное солнечное затмение с большой фазой, которое будет доступно наблюдениям на территории России. 29.10. Луна будет в перигее. В течение месяца будут

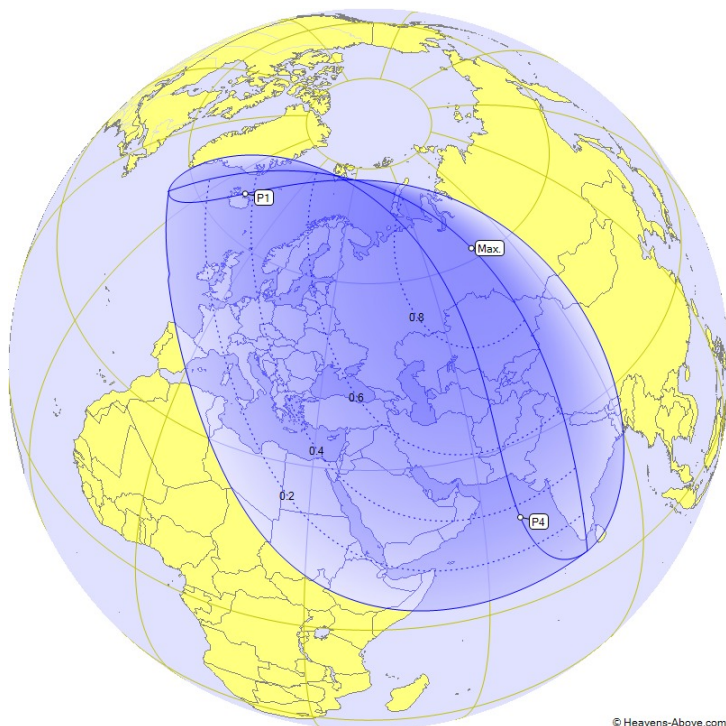
действовать два метеорных потока – Ориониды и Дракониды. Уже достаточно давно, в 23 цикле, у которого 2003 год был объявлен Годом полярных сияний, автор наблюдал и фотографировал в октябре несколько очень динамичных и красивых эпизодов полярных сияний в первой и третьей декаде месяца. Они имели общее происхождение от трёх гигантских групп пятен с площадью более чем 2000 миллионных долей полусферы. Соответственно и вспышки в них были X10, X17 и даже X28 (лимбовая вспышка 4 ноября 2003). Нынешние вспышки М-класса далеко не равня тем гигантам, которых извергало Солнце, и поэтому нам ещё везёт, что дело пока обходится М-вспышками. Чистого неба и успешных наблюдений!

© Виктор Трошенков,
Мурманск, Россия

Ясного неба без паразитной засветки и успешных наблюдений!

ЧАСТНОЕ ЗАТМЕНИЕ СОЛНЦА 25 ОКТЯБРЯ 2022 ГОДА

Солнечное затмение произойдет 25 октября с 12:00 и до 16:01 по московскому времени. Область наилучшей его видимости попадает в приполярные и средние широты северного полушария. Частные фазы затмения будут видны в Европе, западной части России, а также частично в северной Африке.



Город	Начало	Максимальная фаза			Конец
		Время	Фаза	Покрытие	
Россия					
Абакан	13:16	(13:35)	(0,27)	0,23	-
Архангельск	12:21	13:52	0,76	0,69	14:41
Астрахань	12:47	14:05	0,73	0,66	15:18
Барнаул	13:12	(14:06)	(0,74)	(0,66)	-
Белгород	12:29	13:44	0,67	0,58	14:58
Березники	12:40	13:52	0,83	0,78	15:01
Брянск	12:24	13:38	0,67	0,58	14:52
Великий Новгород	12:17	13:29	0,67	0,59	14:41
Волгоград	12:40	13:57	0,72	0,63	15:11
Вологда	12:24	13:37	0,74	0,64	14:49
Воркута	12:36	13:44	0,84	0,75	-
Воронеж	12:30	13:46	0,70	0,61	15:00
Грозный	12:49	14:08	0,69	0,60	15:21
Екатеринбург	12:47	13:59	0,84	0,75	15:08
Ижевск	12:39	13:53	0,81	0,72	15:04
Калининград	12:12	13:21	0,54	0,45	14:30
Казань	12:36	13:51	0,79	0,70	15:03
Киров	12:34	13:47	0,80	0,79	14:58
Краснодар	12:38	31:56	0,65	0,56	15:10
Красноярск	13:12	(13:23)	(0,15)	0,04	-
Курск	12:27	13:43	0,67	0,58	14:58
Кызыл	13:22	(13:27)	(0,08)	0,01	-
Липецк	12:30	13:45	0,71	0,62	14:59
Махачкала	12:52	14:10	0,70	0,61	15:24
Магнитогорск	12:50	14:04	0,82	0,73	15:14
Москва	12:25	13:39	0,71	0,62	14:52
Мурманск	12:15	13:23	0,72	0,63	14:30
Набережные Челны	12:40	13:54	0,80	0,73	15:05
Нальчик	12:46	14:04	0,67	0,58	15:18
Нижневартовск	12:54	14:02	0,86	0,77	-
Нижний Новгород	12:31	13:45	0,76	0,53	14:57
Нижний Тагил	12:45	13:57	0,84	0,75	15:06
Новокузнецк	13:14	(13:52)	(0,54)	0,45	-
Новосибирск	13:09	(14:05)	(0,78)	0,69	-
Омск	13:01	14:11	0,85	0,77	-
Оренбург	12:48	14:03	0,80	0,71	15:14
Орёл	12:26	13:41	0,68	0,59	14:54
Орск	12:53	14:08	0,81	0,72	15:18
Пенза	12:35	13:51	0,75	0,66	15:03
Пермь	12:41	13:54	0,82	0,73	15:04
Петрозаводск	12:18	13:29	0,71	0,62	14:40
Псков	12:16	13:27	0,65	0,56	14:38
Рязань	12:28	13:43	0,72	0,53	14:56
Ростов-на-Дону	12:36	13:53	0,67	0,58	15:08
Самара	12:41	13:56	0,78	0,69	15:08
Санкт-Петербург	12:16	13:27	0,67	0,58	14:38
Саратов	12:38	13:54	0,75	0,66	15:07
Севастополь	12:33	13:49	0,59	0,60	15:03
Смоленск	12:21	13:34	0,66	0,57	14:47
Ставрополь	12:42	14:00	0,67	0,58	15:14
Сургут	12:51	14:00	0,86	0,77	-
Сыктывкар	12:32	13:44	0,81	0,72	14:53
Томск	13:07	(13:53)	(0,65)	0,56	-
Тула	12:26	13:41	0,70	0,54	11:25
Уфа	12:45	13:59	0,82	0,73	15:09
Ульяновск	12:37	13:52	0,78	0,69	15:05
Челябинск	12:50	14:03	0,83	0,72	15:12
Ярославль	12:25	13:39	0,74	0,65	14:51

При наблюдениях Солнца необходимо использовать специальные солнечные светофильтры!

Используемая литература, интернет-ресурсы и программное обеспечение

1. Томпсон Р., Томпсон Б. Астрономия. ДМК Пресс, 2019 г.;
2. <https://www.asteroidoccultation.com/> - покрытия звезд астероидами;
3. <https://www.aavso.org/> - Американская ассоциация наблюдателей переменных звезд;
4. <https://theskylive.com/> - он-лайн планетарий;
5. <https://cobs.si/> - база данных наблюдений за кометами;
6. <http://www.aerith.net/index.html> - сайт японского астронома Сейичи Йошида, посвященный наблюдениям комет;
7. <https://minorplanetcenter.net/> - Центр малых планет;
8. <https://www.timeanddate.com/> - сайт, посвященный календарям и времени;
9. <https://heavens-above.com/> - прогнозы и условия видимости ИСЗ, астероидов, комет
10. <http://leda.univ-lyon1.fr/> - база данных астрономических объектов;
11. <https://www.stelledoppie.it/> - база данных двойных звезд;
12. Программа-планетарий Stellarium (<https://stellarium.org/ru/>);
13. Программа-планетарий Astrarium (<https://astrarium.space/>);
14. Программа-планетарий Cartes du Ciel (<https://www.ap-i.net/skychart/ru/start>);
15. Программа-планировщик астрономических наблюдений Eye&Telescope (<https://www.eyelandtelescope.de/>);
16. Программа-планетарий Mobile Observatory 3 Pro (<https://zima.co/wordpress/>);
17. Программа-планировщик астрономических наблюдений DSO Planner (<https://dsoplanner.com/>).