ночи

Для начала нажать на левую клавишу мыши

Содержание

- Что такое белые ночи?
- Движение Солнца по эклиптике
- Сумерки
- Полярный день
- Где наблюдаются белые ночи?
- Описание работы

Завершить

в
на
ча
ло

Описание

Цели:

- Изучить явление белых ночей;

Задачи:

- Собрать информацию, соответствующую выбранной теме, из различных источников;
- Исследовать, проанализировать информацию;
- Определить продолжительность белых ночей;
- Рассчитать положение Солнца над горизонтом и исследовать протяженность белых ночей в г.Череповце на 2010год.

Вывод

Информационные ресурсы

Авторы

в
на
ча
ло

Авторы:

е ко Елена Михайловна-учитель Физики и Астрономии;
лков Василий Михайлович-ученик 11 «А»;
йберлин Антон Николаевич-ученик 11 «А»,.

назад

Вологодская обл., г. Череповец, МОУ СОШ №32

в
на
ча
ло

Информационные ресурсы

1. http://wikipedia.ru/
2. http://planetcalc.ru/300/
3. http://images.yandex.ru/

назад

в
на
ча
ло

Что такое белые ночи?

- Бе́лые но́чи — ночи, в течение которых естественная освещённость так и не становится слишком низкой, то есть вся ночь состоит лишь из сумерек. Вблизи полярных кругов (с внешней их стороны) это явление наблюдается вблизи солнцестояния (в северном полушарии — в июне, в южном — в декабре).

назад

в начало

Где наблюдаются белые ночи

Определение белых ночей зависит от определения сумерек. Если принять определение гражданских сумерек, то белые ночи могут наблюдаться на широте не ниже 60°, хотя о них говорят и в несколько низших широтах; впрочем, общепринятое определение отсутствует. В широтах выше полярного круга белые ночи наблюдаются в течение одной-трёх недель до наступления полярного дня и после его окончания. Там, где полярного дня нет, белые ночи наблюдаются вблизи солнцестояния, в течение тем большего количества ночей, чем широта местности выше, причём наивысшая освещённость ночи наблюдается в ночь солнцестояния.

В Череповце

В Санкт-Петербурге

За пределами России

назад

В России

На полюсах

в начало

Белые ночи в России

- Наиболее известным российским городом, где наблюдаются белые ночи, является Санкт-Петербург. Другие города (перечислены от самых тёмных и коротких к самым светлым и продолжительным белым ночам): Череповец, Вологда, Березники, Магадан, Нижневартовск, Ханты-Мансийск, Нефтеюганск, Сургут, Сыктывкар, Петрозаводск, Якутск, Ухта, Архангельск, Северодвинск.

- Белые ночи также можно наблюдать в тех городах, где наблюдается и полярный день: Мурманск, Норильск, Воркута — 2-3 недели до наступления полярного дня и столько же после его окончания.

назад

в начало

Белые ночи за территорией России

- На всей территории стран: Финляндия, Исландия, Гренландия, Антарктида.
- На большей части территории: Швеция, Норвегия, Канада.
- На меньшей части территории: Эстония (север), Великобритания (Оркнейские и Шетландские острова в Шотландии, а также Южные Оркнейские острова в Антарктике), США (почти вся Аляска, за исключением южных районов).

назад

в начало

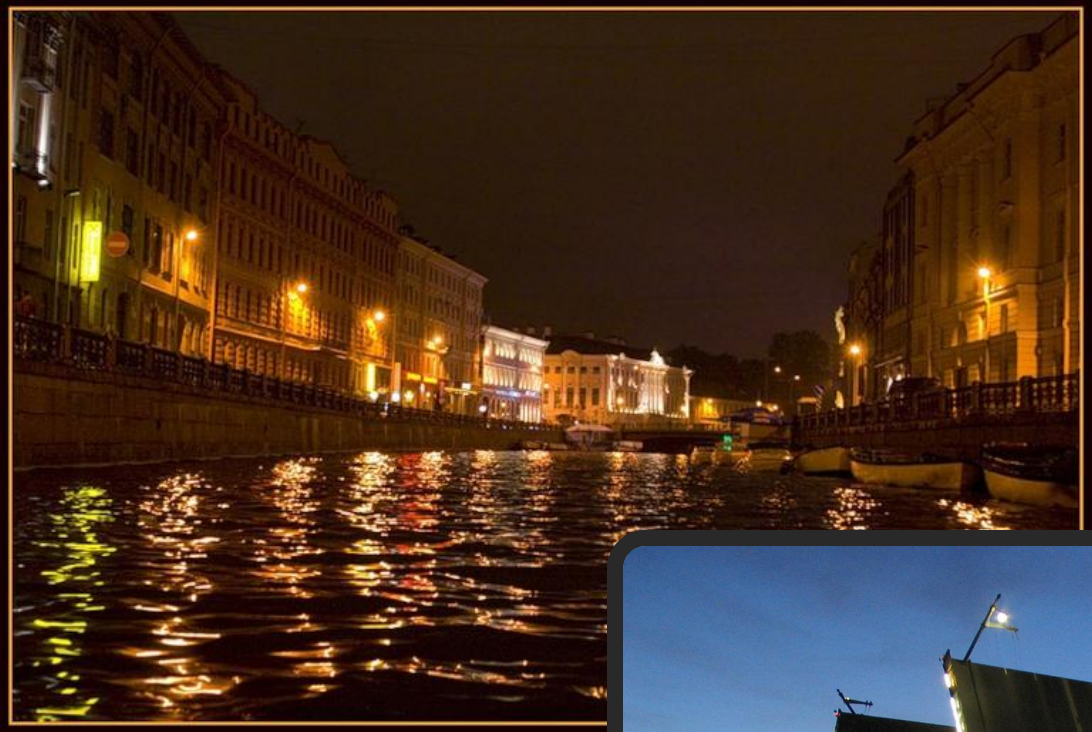
Белые ночи в Санкт-Петербурге

- Официально в Санкт-Петербурге белые ночи продолжаются с 11 июня по 2 июля; период очень светлых ночей длится с 25-26 мая до 16-17 июля.
- Белые ночи — своеобразный символ Санкт-Петербурга: к этому времени приурочиваются различные фестивали и народные гуляния. Образ «Белые ночи» широко используется в искусстве и литературе.

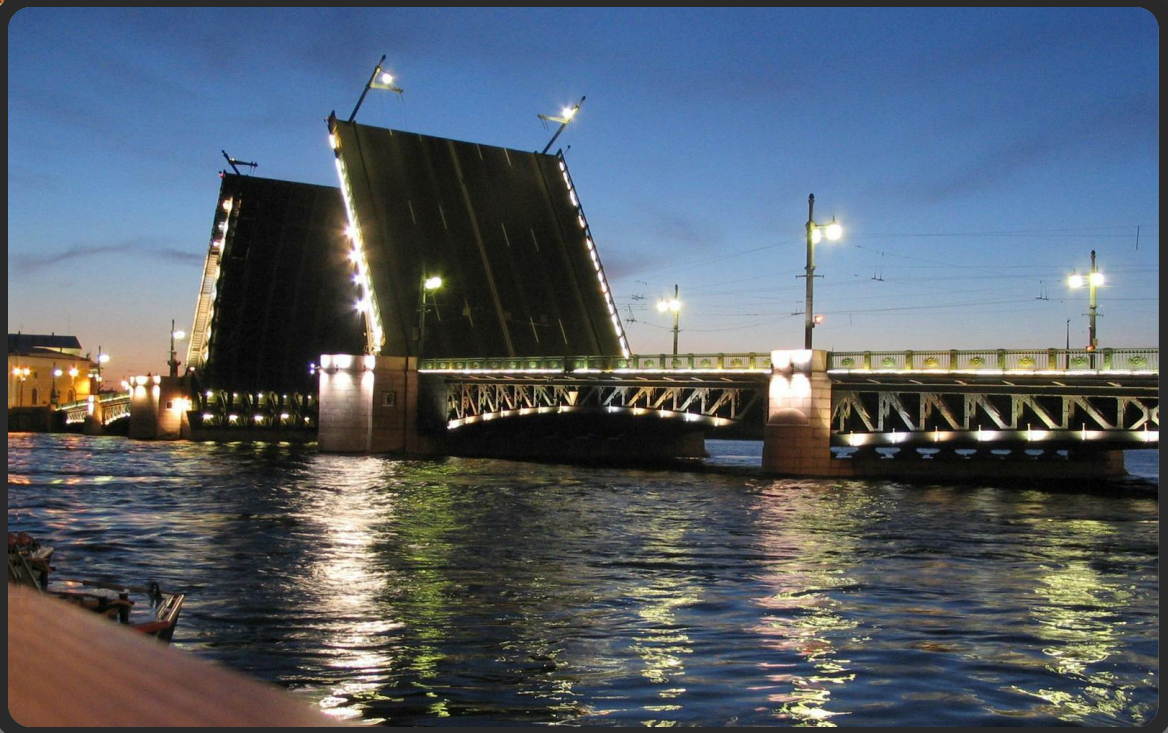
назад

Фотографии

в
на
ча
ло



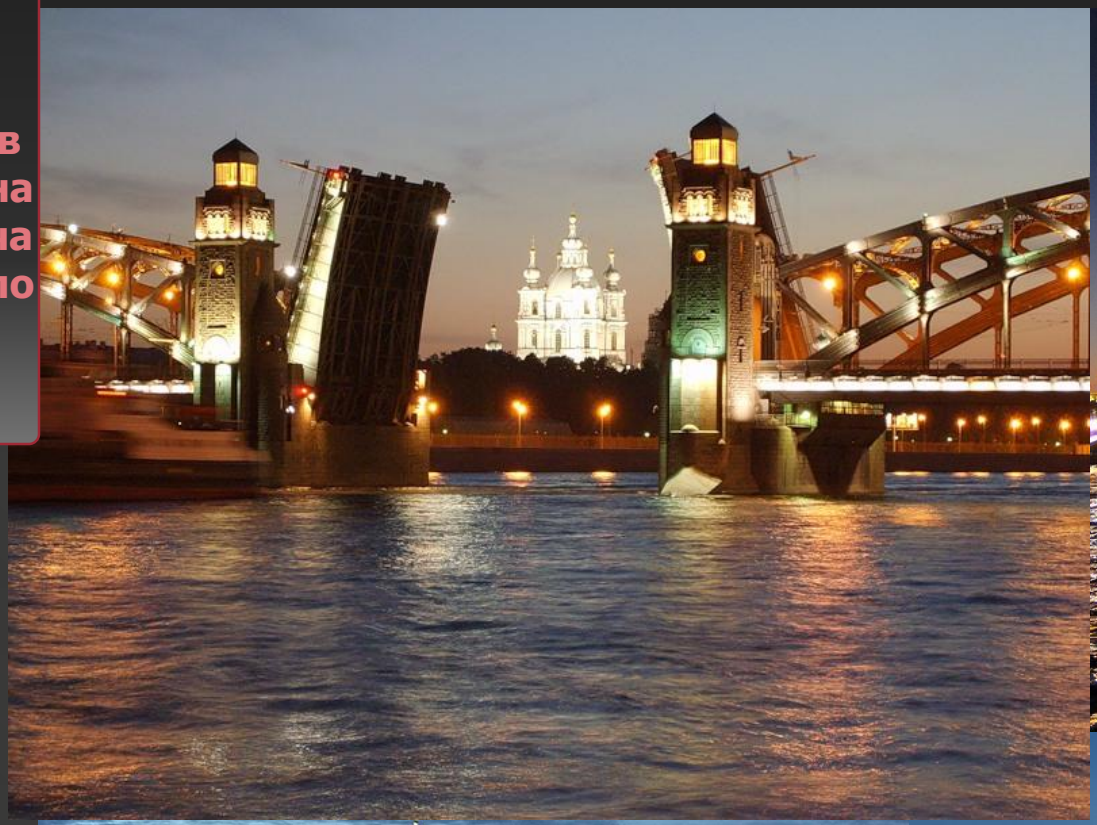
далее



в
на
ча
ло

далее

в
на
ча
ло



далее

ые ночи на полюсах

в
на
ча
ло

На Северном и Южном полюсах белая ночь наблюдается непрерывно в течение примерно 15-16 дней до восхода Солнца и столько же после его захода. На Северном это примерно с 3 по 18 марта и с 26 сентября по 11 октября, на Южном — с 23 марта по 7 апреля и с 7 по 21 сентября.

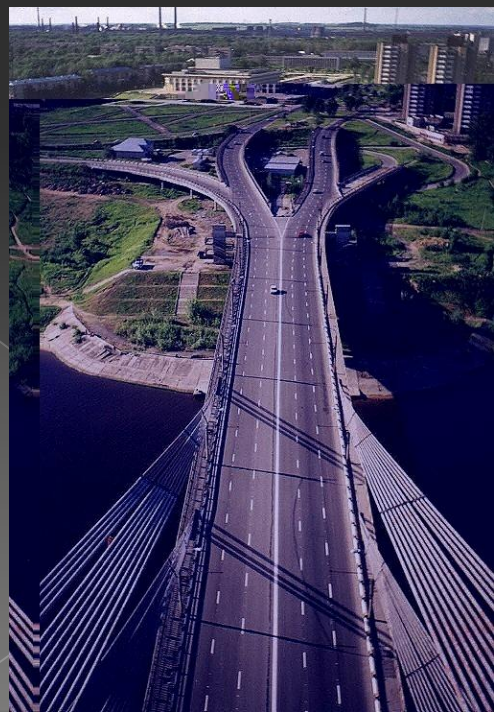
назад

ые ночи в Череповце

в начало

Таблица расчетов положения Солнца над горизонтом

Череповéц — крупнейший город Вологодской области, административный центр Череповецкого района, один из немногих российских региональных городов, превосходящих административный центр своего субъекта федерации (Вологда) как по численности населения, так и по промышленному потенциалу. Население — 310 тыс. чел. (1.10.2009 год). Череповецкая агломерация (Череповецкий район и город Череповец) - 360 тыс. чел.
Координаты: 59°08′00″ с. ш. 37°55′00″ в. д.



назад

Белые ночи в Череповце

в начало

назад

далее

✓ Расчеты положения Солнца над горизонтом г.Череповец(2010год):

Дата	Время							
	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00
9 июня	2.42	-2.52	-5.91	-7.77	-7.69	-5.77	-2.16	2.90
10 июня	2.51	-2.43	-5.03	-7.68	-7.61	-5.70	-2.10	2.95
11 июня	2.60	-2.35	-5.75	-7.60	-7.54	-5.63	-2.04	3.00
12 июня	2.68	-2.27	-5.68	-7.53	-7.47	-5.58	-1.99	3.05
13 июня	2.76	-2.19	-5.62	-7.47	-7.42	-5.53	-1.94	3.08
14 июня	2.83	-2.13	-5.56	-7.41	-7.36	-5.48	-1.91	3.11
15 июня	2.89	-2.07	-5.51	-7.36	-7.32	-5.44	-1.88	3.14
16 июня	2.95	-2.01	-5.47	-7.32	-7.28	-5.41	-1.85	3.15
17 июня	3.00	-1.96	-5.43	-7.28	-7.25	-5.39	-1.84	3.16
18 июня	3.05	-1.92	-5.40	-7.25	-7.23	-5.37	-1.83	3.17
19 июня	3.08	-1.89	-5.38	-7.22	-7.22	-5.36	-1.82	3.17
20 июня	3.12	-1.86	-5.36	-7.21	-7.20	-5.36	-1.83	3.16

Дата	Время							
	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00
21 июня	3.14	-1.84	-5.35	-7.20	-7.20	-5.36	-1.83	3.15
22 июня	3.16	-1.82	-5.35	-7.19	-7.20	-5.37	-1.85	3.13
23 июня	3.18	-1.81	-5.36	-7.20	-7.21	-5.39	-1.87	3.10
24 июня	3.19	-1.81	-5.37	-7.21	-7.23	-5.41	-1.90	3.07
25 июня	3.19	-1.81	-5.38	-7.23	-7.25	-5.44	-1.94	3.03
26 июня	3.18	-1.83	-5.41	-7.25	-7.28	-5.48	-1.98	2.98
27 июня	3.17	-1.84	-5.44	-7.28	-7.32	-5.52	-2.03	2.93
28 июня	3.15	-1.87	-5.48	-7.32	-7.36	-5.57	-2.08	2.87
29 июня	3.13	-1.90	-5.52	-7.36	-7.42	-5.63	-2.14	2.81
30 июня	3.09	-1.94	-5.55	-7.41	-7.47	-5.69	-2.21	2.74
1 июля	3.06	-1.98	-5.63	-7.47	-7.54	-5.76	-2.28	2.67
2 июля	3.01	-2.03	-5.70	-7.54	-7.61	-5.84	-2.36	2.59
3 июля	2.96	-2.09	-5.77	-7.61	-7.69	-5.92	-2.44	2.50
4 июля	2.91	-2.15	-5.85	-7.69	-7.77	-6.01	-2.53	2.41

в начало

назад

вывод

в начало

Вывод

В таблице приведен расчет положения Солнца над горизонтом с 9 июня по 4 июля 2010 года. Солнце заходит за горизонт в 22:00 и восходит в 04:00.
Солнце максимально опускается под горизонт до -7,77 градусов 9 июня в 00:00 часов и 4 июля в 01:00, что соответствует наступлению навигационных сумерек. Остальное время соответствует гражданским сумеркам, пока погружение Солнца под горизонт не превышает 6-7 градусов. Погружение Солнца за горизонт даже в полночь мало, что вечерние и гражданские сумерки переходят в утренние без ночной темноты.

назад

в начало

Вывод

- Почему же ночь бывает белой? Как мы помним из уроков географии и астрономии, ось Земли наклонена, поэтому Солнце по-разному освещает нашу планету – получается, что зимой солнечные лучи практически не попадают на наш Север, а летом, наоборот, Солнце светит почти круглыми сутками.

- Санкт-Петербург, ведь именно с этим городом ассоциируются белые ночи. Это заслуга нашей литературы – именно благодаря литературным традициям многие готовы считать белые ночи достопримечательностью исключительно нашей северной столицы. Однако это не так. Белые ночи есть и в Казани, и в Кирове, и в Архангельске, и в Пскове, и в Самаре, и в Сыктывкаре.

- Южная граница зоны белых ночей проходит на широте 49°. От экватора до этой параллели белых ночей никогда не бывает – именно здесь и только здесь день всегда белый, а ночь – черная. На широте 49° бывает одна белая ночь в году – 22 июня. К северу от этой широты белые ночи становятся все светлее, продолжительнее и ярче.

- Далее…

назад

в
на
ча
ло

Вывод

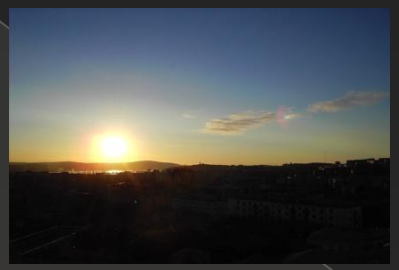
- Белыми ночами могут любоваться и москвичи, однако в столице ночи не так светлы, как в Питере. В Сыктывкаре же белые ночи еще длиннее и ярче, чем в Санкт-Петербурге. А в Архангельске ночи белее, чем в Сыктывкаре. Чем ближе к Северу, тем дольше длится период белых ночей в Петербурге за лето бывает 23 белые ночи, в Петрозаводске – 52, а в Архангельске – 77 ночей. Близ бухты Тикси, что в Якутии, Солнце не погружается под горизонт с 12 мая по 1 августа. Представьте себе – более двух месяцев круглосуточный день!

- Период белых ночей – это явление положительно сказывается на внутреннем, душевном состоянии. Хочется любить, петь, творить, писать стихи, жить! Но у этого прекрасного астрономического явления есть оборотная сторона медали – страна белых ночей зимой превращается в страну черных дней. Где летом солнце лишь ненадолго прячется за горизонт, там зимой оно почти не показывается.

- С детства человек усваивает представление о «правильной» смене дня и ночи на Земле: ночью – темно, днем – светло. Однако на самом деле смена света и темноты на нашей планете разнообразнее детских представлений об этом. Наш мир сложен и загадочен, но при этом разумно прекрасен!

назад

в начало



Полярный день

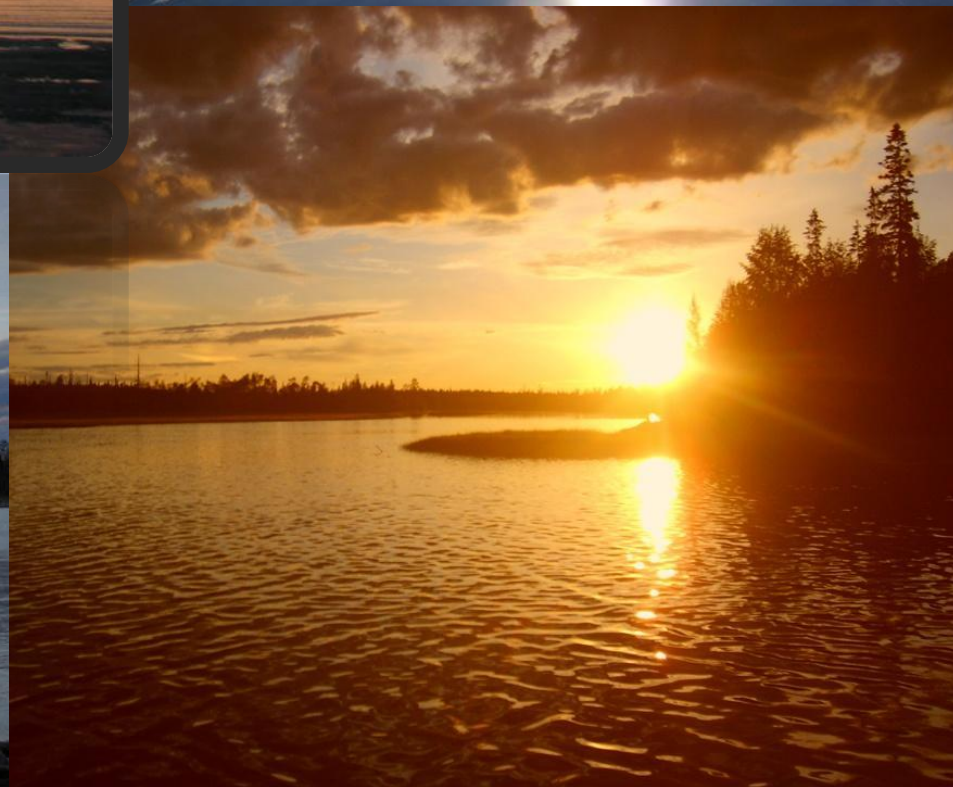
- **Поля́рный де́нь** — период, когда Солнце не заходит за горизонт дольше 1 суток.
- **Продолжительность:** самый короткий полярный день равен почти 2 суткам и наблюдается на широте полярного круга — 66°33' за вычетом радиуса солнечного диска (15-16') и атмосферной рефракции (на уровне моря в среднем 35'), итого около 65°43'. Самый же долгий наблюдается на полюсах — более 6 месяцев. На Северном полюсе это примерно с 18 марта по 26 сентября, на Южном — с 21 сентября по 23 марта. Интересно, что благодаря рефракции в течение нескольких суток солнце светит одновременно на обоих полюсах.
- Полярный день — следствие наклона плоскости экватора Земли к плоскости эклиптики, который составляет примерно 23°26'.
- В России полярный день могут наблюдать жители следующих относительно крупных городов: Мурманск, Норильск, Воркута.

назад

Фотографии

в
на
ча
ло

назад



в начало

Сумерки

- **Сумерки** — часть суток между ночью и восходом Солнца и между заходом Солнца и ночью, в течение которого Солнце уже (ещё) находится за горизонтом и невидимо, но ещё (уже) видны признаки заката (рассвета), обусловленные рассеянием солнечного света в верхних слоях атмосферы Земли. Поверхность Земли в это время освещается рассеянным светом и не полностью освещена. Благодаря тому, что в это время свет необыкновенен и романтичен, сумерки давно популярны среди фотографов и художников, которые называют этот период «режимное время».
- Формально, **сумерки** – это отрезок времени перед восходом и после захода Солнца, во время которого естественный свет обеспечивается верхними слоями атмосферы, которые, принимая прямые солнечные лучи, отражает часть их на поверхность Земли.

назад

далее

в начало
Белые ночи (гражданские сумерки)
Навигационные сумерки
Астрономические сумерки
назад
ФИНЛЯНДИЯ
БЕЛОРУССИЯ
УКРАИНА
МОНГОЛИЯ
КАЗАХСТАН
Санкт-Петербург
МОСКВА
Екатеринбург
Новосибирск
Омск
Челябинск
Самара
Волгоград
Ростов-на-Дону

в начало
Белые ночи (гражданские сумерки)
Навигационные сумерки
Астрономические сумерки
назад
ФИНЛЯНДИЯ
БЕЛОРУССИЯ
УКРАИНА
МОНГОЛИЯ
КАЗАХСТАН
Санкт-Петербург
МОСКВА
Екатеринбург
Новосибирск
Омск
Челябинск
Самара
Волгоград
Ростов-на-Дону

в начало
Белые ночи (гражданские сумерки)
Навигационные сумерки
Астрономические сумерки
назад
ФИНЛЯНДИЯ
БЕЛОРУССИЯ
УКРАИНА
МОНГОЛИЯ
КАЗАХСТАН
Санкт-Петербург
МОСКВА
Екатеринбург
Новосибирск
Омск
Челябинск
Самара
Волгоград
Ростов-на-Дону

в начало

Определение:

Различают гражданские, навигационные и астрономические сумерки.

С научной точки зрения, сумерки различаются в зависимости от позиции Солнца относительно горизонта. Установлены три подвида сумерек: гражданские сумерки (самые светлые, по окончаниии или перед их началом видны самые яркие звёзды), навигационные сумерки (невозможно читать без дополнительного освещения) и астрономические сумерки (до или после них - астрономическая ночь; видны все звёзды)

Астрономические сумерки

Навигационные сумерки

Гражданские сумерки

Название	Позиция Солнца (угол к горизонту в градусах)
Ночь	>18°
Астрономические сумерки	12°-18°
Навигацонные сумерки	6° - 12°
Гражданские сумерки	0° - 6°
День	Солнце выше горизонта

Для сравнения, угловой диаметр Солнца 0.5°. Примечание: Если Солнце ниже горизонта на 8.5°, на Земле освещенность так же, как ночью при полной луне.

назад

Продолжительность сумерек

в начало

Гражданские сумерки

- В условиях гражданских сумерек горизонт ясно виден и наземные объекты легкоразличимы без применения искусственного света.
- Гражданские сумерки — наиболее светлая часть сумерек, длящаяся от момента видимого захода Солнца за линию горизонта до момента погружения центра Солнца под линию горизонта на 6°. Во время гражданских сумерек есть возможность наблюдать ярчайшие небесные светила, например, Венеру (Венера иногда может быть видна и днём при свете Солнца). Считается, что в эту часть сумерек на открытом месте можно без искусственного освещения выполнять любые работы. Этот фактор учитывается в некоторых законах, таких, как обязательное включение фар после захода Солнца, или рассмотрение грабежа в это время как ночной грабёж, который в некоторых кодексах наказывается строже. В таких случаях, чаще чем «градусный период», используется определённый промежуток времени (обычно 30 минут до рассвета/после заката). Гражданские сумерки также могут быть описаны как период, в течение которого при хороших атмосферных условиях освещения достаточно, чтобы чётко видеть наземные объекты; утром в начале или вечером в конце гражданских сумерек чётко различима линия горизонта и при хороших атмосферных условиях хорошо видны самые яркие звёзды.
- Если гражданские сумерки продолжаются в течение всей ночи, то такая ночь называется белой. Летом к северу от полярного круга Солнце вообще не заходит за горизонт и наблюдается полярный день.

назад

На рисунке

в начало

Навигационные сумерки

- Навигационные сумерки — достаточно светлая часть суток, когда центр Солнца находится ниже горизонта от 6 до 12 градусов.
- Считается, что в эту часть сумерек естественное освещение позволяет судоводителю ориентироваться по береговым предметам при хождении корабля вблизи берега.
- Навигационные сумерки вблизи дня летнего солнцестояния продолжаются всю ночь на широтах более 54°, то есть, в том числе, и в Москве, Калининграде, Нижнем Новгороде, Казани, Омске, Перми, Екатеринбурге, Новосибирске, Красноярске и других городах на этих широтах. За рубежом частично в Казахстане, Монголии, Китае, Белоруссии, Польше, Германии, Великобритании, Канаде, США; полностью на территории Латвии, Эстонии, Литвы, Финляндии, Швеции, Норвегии, Дании, Исландии. В Южном полушарии — в южных территориях Аргентины и Чили.
- Тем не менее такого освещения недостаточно для нормальной жизнедеятельности человека (освещение на улице ближе к ночному, чем к вечернему в классическом понимании), поэтому улицы населённых пунктов нуждаются в искусственном освещении.
- В начале этого вида сумерек утром, или в конце его вечером , при хороших атмосферных условиях и при отсутствии других источников света, общие очертания наземных объектов могут быть различимыми, но сложные наружные операции делать невозможно, и горизонт неотчетлив. Навигационные сумерки также используются военными. Аббревиатуры BMNT -начало утренних навигационных сумерек и EENT -конец вечерних навигационных сумерек используются и принимаются во внимание при планировании военных действий. Военные подразделения могут относиться к BMNT и EENT с большей безопасностью. Это было принято частично благодаря опыту Франко-индейской войны, когда солдаты в обоих лагерях использовали эти отрезки времени для

назад

На рисунке

в начало

Астрономические сумерки

- Так называется время, когда Солнце находится от 12 до 18° ниже горизонта. Большинство случайных наблюдателей отмечают, что все небо уже полностью темное даже в самом начале астрономических сумерек вечером или конца утром, и астрономы могут легко проводить наблюдения за небесными светилами, такими, как звёзды, но слабо рассеивающие объекты, такие, как туманности и галактики могут быть хорошо видны до или после астрономических сумерек. Однако, для обычного наблюдателя астрономические сумерки неотличимы от ночи.

- Из наблюдений известно, что вечерняя заря прекращается, когда Солнце опустится под горизонт на 18°, при этом на небе уже видны самые слабые звёзды, а в начале астрономических сумерек утром звезды пропадут. Однако, благодаря «световому загрязнению» в некоторых местностях — главным образом в больших городах— никогда не будут видны даже звёзды 4-й величины, практически независимо от сумерек. Поэтому за начало или конец расстояние Солнца равно 108°. В приполярных широтах летом заря бывает всю ночь, в течение того времени, когда склонение Солнца больше (90° — φ) — 18°, где φ означает широту места.

- Продолжительность t и то склонение Солнца δ, когда сумерки будут кратчайшие, вычисляются по формулам:
- $\sin t/2 = \sin 9° \times \sec \varphi$
- $\sin \delta = -\mathrm{tg}\, 9° \times \sin \varphi$.

назад

На рисунке

в начало

Продолжительность сумерек

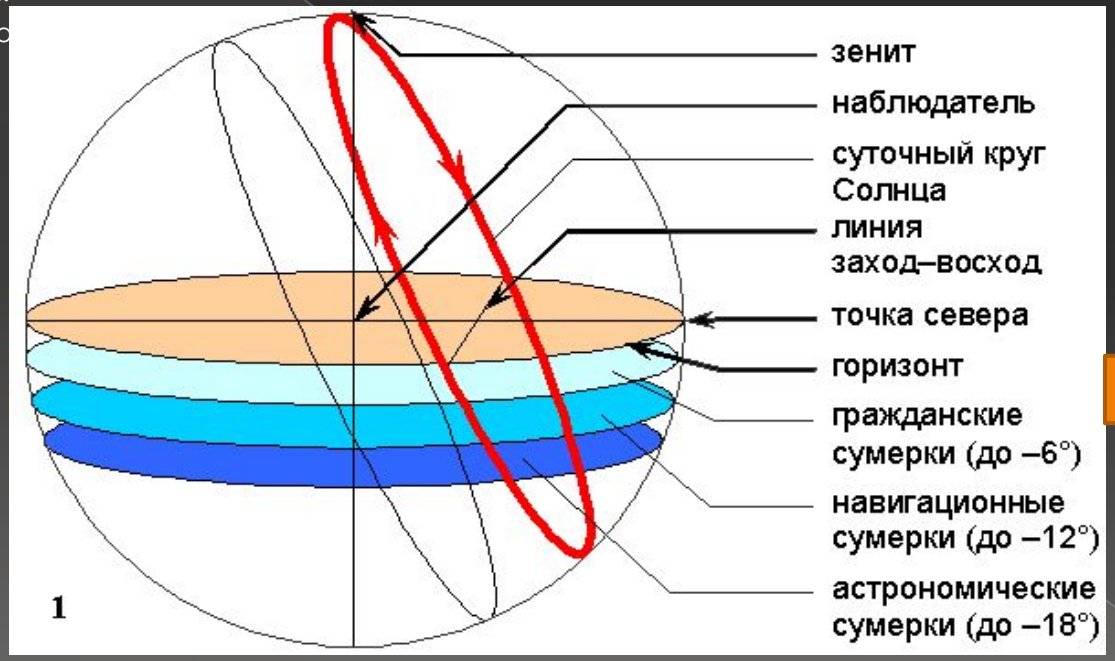
- Продолжительность сумерек зависит от широты места и времени года. Обратите внимание на то, что в приполярных районах с сентября по март гражданские сумерки длятся всю ночь.
- Продолжительность сумерек перед восходом и после захода Солнца сильно зависит от широты места. В приполярных районах сумерки (если бывают) могут длиться по несколько часов. На полюсах сумерек не происходит в течение месяца до и после зимнего солнцестояния. На полюсах сумерки могут длиться до двух недель, в то время, как на экваторе они могут длиться до двадцати минут. Это объясняется тем, что в районах низкой географической широты кажущееся движение Солнца перпендикулярно горизонту наблюдателя. К тому же, линейная скорость вращения земли имеет наибольшее значение на экваторе и уменьшается с увеличением широты. Таким образом, данное место на экваторе пройдет все зоны сумерек прямо и быстро. При приближении к приполярным районам солнечный диск будет находиться под меньшим углом и опускаться под горизонт медленнее, а данная точка Земли будет проходить через различные зоны не так прямо, за большее время. В умеренных широтах сумерки имеют наименьшую продолжительность во время равноденствий, немного удлиняясь во время зимнего солнцестояния и гораздо дольше в конце весны и в начале лета. За полярными кругами летом день не прерывается на ночь и сумерки длятся буквально неделями (в полярные весну и осень). В определённый день в начале марта 2008 Северный полярный круг находился на широте 66° 33' 42.36. В районах высоких широт ниже полярного круга, дней без перерыва на ночи не бывает, но сумерки могут длиться от заката до рассвета. Это явление часто называется «Белые ночи». Широты, выше которых в определённые времена сумерки могут длиться всю ночь: астрономические-48° 33' 42", навигационные-54° 33' 42", гражданские-60° 33' 42".
- Список крупных городов, где могут длиться всю ночь: гражданские сумерки: Архангельск, Тампере, Умео, Тронхейм, Торсхавн, Рейкьявик, Нук, Уайтхорс и Анкоридж; навигационные сумерки: Петропавловск, Москва, Витебск, Вильнюс, Рига, Таллин, Вейхерово, Фленсбург, Хельсинки, Стокгольм, Копенгаген, Осло, Ньюкасл-апон-Тайн, Глазго, Белфаст, Гранд-Прери, Джуно, Ушуайя и Пуэрто-Уильямс; астрономические сумерки: Астана, Киев, Минск, Варшава, Кошице, Цветль, Прага, Берлин, Париж, Люксембург, Амстердам, Лондон, Кардифф, Дублин, Беллингхэм (Вашингтон), Рио-Галлегос и Пунта-Аренас. Хотя, в Хельсинки, Осло, Стокгольме, Таллинне и Санкт-Петербурге, фактически гражданские сумерки не длятся всю ночь, даже во

назад

в начало

Движение солнца по эклиптике

- Считается, что полноценная астрономическая ночь начинается лишь тогда, когда Солнце опускается на 18 градусов ниже горизонта. Перед восходом сумерки сменяют друг друга в обратном порядке: астрономические, навигационные, гражданские.
- В южных (а точнее, в низких) широтах Солнце днем опускается под горизонт по крутой траектории и довольно быстро проходит все три порога сумерек. От заката до астрономической ночи проходит всего часа полтора, а то и меньше. В высоких широтах Солнце приближается к горизонту по пологой траектории и погружается под него медленно. Причем летом даже к полуночи оно не успевает преодолеть зону сумерек и сразу начинает подниматься. То есть полноценная астрономическая ночь наступить не успевает. Это явление и получило название белых ночей.
- 1. В низких широтах Со



назад

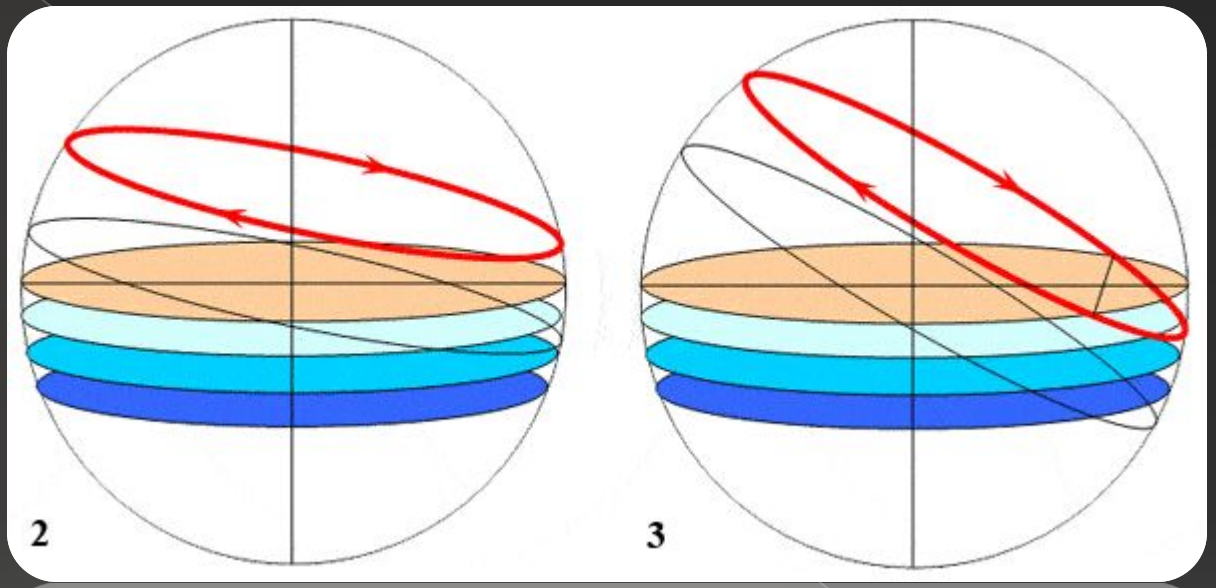
далее

- В Северном полушарии Солнце бывает выше всего (и в полдень, и в полночь) в день летнего солнцестояния 21 июня. В этот день на широтах севернее 66,5° Солнце вообще не заходит — здесь наблюдается полярный день. На широтах от 60,5° до 66,5° всю ночь продолжаются гражданские сумерки.
- На широтах от 54,5° до 60,5° — навигационные, а до 48,5° бывают дни, когда астрономические сумерки длятся всю ночь.

2. За Полярным кругом Солнце летом не опускается под горизонт. 3. На широте Петербурга Солнце летом медленно погружается под горизонт и всю ночь остается неглубоко — в зоне сумерек

в начало

назад



Так что можно сказать, что белые ночи характерны для большей части территории России. Другое дело, где на них обращают внимание. Санкт-Петербург (59,9° с. ш.) — самый северный в мире город с населением более миллиона человек. Сочетание особых условий освещения с архитектурой города порождает уникальное зрелище, благодаря которому белые ночи всегда тесно связаны с Петербургом.