

*Александра Родикова*

# Солнечное затмение





*Александра Родикова*

# Солнечное затмение

Библиотека научных знаний для детей

Смоленск  
ТУРИСТ  
2011

## **А. Родикова**

Солнечное затмение. Библиотека научных знаний для детей / А. Родикова. – 1-е издание. – Смоленск: ТУРИСТ, 2011. – 16 с.

В далекие от нас времена солнечные затмения вызывали у людей суеверный ужас. Не зная причин затмений, невежественные люди дорисовывали наблюдаемую картину своим воображением.

При виде солнечных затмений ужас охватывал только несведущих и суеверных людей, которых в древние времена, естественно, было подавляющее большинство. Но знающие причину затмений не испытывали перед ними никакого страха и использовали свои знания в определенных целях.

В настоящее время люди с нетерпением ждут это природное явление, специально приезжая в места, где можно наблюдать полное солнечное затмение.

В книге приведены теоретические сведения о солнечном затмении, а также фотографии фаз солнечного затмения, свидетелем которых стал автор.

# Оглавление

Для чего нужна эта книга? .....	4
Участники солнечного затмения .....	5
Что такое солнечное затмение? .....	6
Временная картина солнечного затмения .....	7
Исследование солнечной короны .....	9
Интересные факты о солнечном затмении .....	10
Полоса наблюдения полного солнечного затмения .....	12
Мои впечатления о солнечном затмении .....	13
Полные солнечные затмения в будущем .....	14
Источники информации .....	15

# Для чего нужна эта книга?

*Это бывает не только у  
ученика, но и у Солнца.*

Несколько раз в году бывает, что Солнце при безоблачном небе внезапно днем уменьшает свою яркость так, что на потемневшем небе становятся видны яркие звезды. Что это за явление природы? Конечно же, солнечное затмение!

"Некоторые, видя частное затмение, удивляются, почему люди так много говорят о полном затмении. Видеть частное затмение и говорить о том, что вы видели затмение, то же самое, что, находясь вне стен оперного театра, говорить о том, что вы побывали в опере; в обоих случаях было упущено главное событие", - Джей М. Пасахов (1983 г.).

Немногие люди видели полное солнечное затмение без облаков. Прочитав эту книгу, читатель узнает, не только почему происходит это явление и сколько времени оно может длиться, но и много интересных фактов, а также увидит фотографии солнечного затмения, выполненные при непосредственном участии автора.



# Участники солнечного затмения

Самыми главными участниками солнечного затмения являются Солнце, Луна и Земля.

**Солнце** - центральная и единственная звезда Солнечной системы, вокруг которой обращаются другие объекты системы (планеты и их спутники, карликовые планеты и их спутники, астероиды, метеороиды, кометы и космическая пыль). Масса Солнца составляет 99,8 % от суммарной массы всей Солнечной системы. По спектральной классификации Солнце относится к типу G2V («жёлтый карлик»). Важнейшими вопросами в наши дни являются использование энергии солнца на Земле, исследование звезды Солнце, а так же фотографирование Солнца.

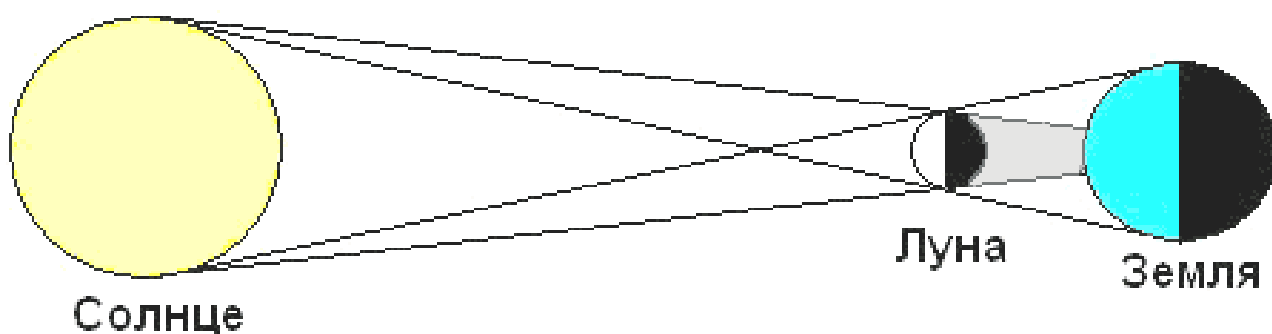
**Планета Земля** третья от Солнца планета Солнечной системы, крупнейшая из планет земной группы, являющаяся домом для миллионов биологических видов, в том числе людей. В космосе системы Земля Солнце и Земля Луна на текущий момент самые изученные связанные системы. Единственное известное на данный момент планетарное тело, населённое живыми существами. Научные данные указывают на то, что возникновение Земли произошло около 4,54 млрд. лет назад, а вскоре после этого она приобрела свой единственный естественный спутник — Луну. Несмотря на то, что происхождение Земли хорошо изучено, строение земли, энергия земли все еще таят множество вопросов.

**Луна.** Расстояние Земля Солнце составляет около 150 млн. километров, в то время как Земля Луна всего около 400 тыс. км. Луна является самым близким к нам космическим телом. Человечество даже сумело успешно высадить своих представителей на поверхности единственного спутника Земли. Большинству из нас Луна известна по фазам луны, однако и по сей день, Луна скрывает много тайн.

В процессе своей эволюции, космические тела находятся в непрерывном движении. Одним из аспектов движения в двойной системе Земля Луна является постепенное увеличение радиуса орбиты Луны вследствие приливных эффектов в морских океанах и магме двух планет. Кстати, этот эффект со временем вызовет полное исчезновение полных солнечных затмений - нужно спешить!

# Что такое солнечное затмение?

Солнечное затмение - это тень Луны на поверхности Земли. Эта тень в диаметре составляет около 200 км, что во много раз меньше диаметра Земли. Поэтому солнечное затмение можно наблюдать одновременно только в узкой полосе на пути лунной тени.



Как вы знаете, планеты и их спутники не стоят на месте. Земля вращается вокруг Солнца, а Луна вращается вокруг Земли. И время от времени возникают такие моменты, когда Луна в своем движении полностью или частично заслоняет Солнце.

Наблюдатели, которые находятся вблизи полосы полного затмения, могут видеть частное солнечное затмение. При частном затмении Луна проходит по диску Солнца не точно по центру, а скрывает только часть этого диска. При этом небо темнеет гораздо слабее, чем при полном затмении, звёзды на нем не видны. Частное затмение можно наблюдать на расстоянии порядка 2 тысяч километров от зоны полного затмения.

Солнечное затмение всегда случается в новолуние. В это время Луна на Земле не видна, потому что та сторона Луны, которая обращена к Земле, не освещена Солнцем. Из-за этого кажется, что во время затмения Солнце закрывает черное пятно, взявшееся неизвестно откуда.

Тень, которую Луна отбрасывает в сторону Земли, выглядит как резко сходящийся конус. Остриё этого конуса находится чуть дальше нашей планеты. Поэтому, когда тень попадает на поверхность Земли, она представляет собой не точку, а сравнительно небольшое черное пятно. Вслед за Луной это пятно перемещается по поверхности нашей планеты со скоростью около 1 километра в секунду.

# Временная картина солнечного затмения

1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.



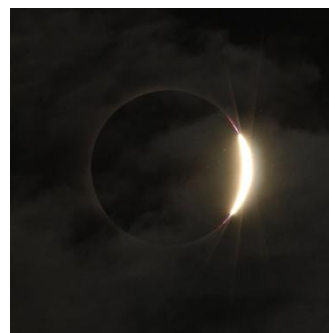
10.



11.



12.



13.



14.



15.



**1 фото.** 13:40:24 Все как всегда.

**2 фото.** 13:50:54 Первое соприкосновение. Едва заметная зарубка появляется на западной стороне солнца. Простым глазом не уловить разницу в количестве потоков солнечного света. Исключительно эта зарубка служит предзнаменованием того, что случится что-то из ряда вон выходящее.

**3 фото.** 14:00:02 Когда зарубка принимает форму выемки на поверхности солнца, сердце начинает биться сильнее в предвкушении чего-то необыкновенного. День будет необычным.

**4 фото.** 14:11:12 В первые полчаса или около того все остается как прежде.

**5 фото.** 14:15:02 Когда солнце закрывается наполовину, сначала постепенно, а затем все быстрее и быстрее, начинают происходить необычные вещи.

**6 фото.** 14:28:14 Небо все еще ясное, но его голубизна немного тускнеет. На земле вокруг вас свет начинает убывать.

**7 фото.** 14:45:50 Солнце, узкий полумесяц, до сих пор угрожающе яркое, но голубизна неба, постепенно насыщаясь, переходит в синевато-серый или фиолетовый цвет. Небесная темнота начинает обволакивать солнце, которое уже перестает освещать небеса.

**8 фото.** 14:51:00 События нарастают. Полумесяц солнца теперь - это искрящаяся белая узкая полоска, напоминающая газовый резак сварщика. Темнеющее небо продолжает обволакивать солнце все стремительнее, заглатывая его.

**9 фото.** 14:51:04 Минуты переходят в секунды. Края яркой полосы солнца разбиваются на отдельные фрагменты насыщенно-белого света - четки Бейли - последние лучи солнечного света, пронизывающие глубоко расположенные лунные долины. Напротив полумесяца, неясно выражается призрачно круглый силуэт. Это темный сегмент луны, обрамленный опально-белым свечением, который создает ореол вокруг потемневшего солнца.



**10 фото.** 14:51:40 Постепенно возникает корона - самое поразительное и неожиданное из всех проявлений полного затмения.

**11 фото.** 14:52:34 В том месте, где раньше на небе было солнце, находится черный диск, окруженный нежным жемчужно-белым свечением короны,

приблизительная яркость полнолуния. Маленькие, но энергичные красноватые черты проявляются на восточной кромке лунного диска, ярко контрастирующие с белой короной и чернотой, за которой спряталось солнце. Это выступы, огромные облака горячего газа в нижних слоях атмосферы Солнца. Они всегда приводят в изумление, каждый уникален по форме и размеру: то, какими они были вчера или будут завтра, совершенно не похоже на то, какие они в этот особенный момент.

**12 фото.** 14:53:38 Неожиданно полное затмение исчезает! Появляется сверкающая бусина солнечного света.

**13 фото.** 14:55:24 Этот небесный бриллиант быстро перерастает в группу из нескольких драгоценных камней, которые сливаются в целое для образования возвращающегося полумесяца солнца.

**14 фото.** 14:59:24 Темная тень Луны медленно проскальзывает мимо вас.

**15 фото.** 15:03:28 И именно тогда вы спрашиваете: *"Когда это будет в следующий раз?!"*

## Исследование солнечной короны

Полное солнечное затмение исключительно редкое явление. В одном и том же географическом пункте оно наблюдается в среднем один раз в 200-300 лет и чаще всего в течение одной-двух минут. За всю историю инструментальных наблюдений полных солнечных затмений суммарное время этих наблюдений не превосходит и двух часов. Однако даже за столь малое время были сделаны важнейшие открытия и в астрофизике, и в геофизике. Правда, теперь корону можно изучать и вне затмения, например, в коротковолновом диапазоне с борта ракет и спутников. И, тем не менее, по целому ряду причин получить полную и надежную информацию только такими методами нельзя. Единственный способ внезатменных наблюдений солнечной короны в видимой области спектра — создание искусственного солнечного затмения. Этот принцип положен в основу так называемых внезатменных коронографов, где искусственное затмение реализуется в самом приборе:



изображение солнечного диска закрывается непрозрачным экраном. На Земле из-за высокой яркости атмосферного фона наблюдать корону с помощью коронографов удастся только у самого края солнечного диска.

Сравнительно недавно (в 1964 году) появились более совершенные внезатменные коронографы, но и эти приборы ненамного расширяют возможности исследований. Даже на космической станции «Скайлэб» при помощи такого коронографа можно было наблюдать корону только в пределах  $1^\circ$  от края солнечного диска. Недостаток всех коронографов — наличие хроматической аберрации объектива, так как для уменьшения светорассеяния они делаются однолинзовыми. Поэтому затмение получается только в узком спектральном диапазоне.

Наблюдая за солнечной короной, учёные определяют, как сильно солнце влияет на земную жизнь. Благодаря наблюдениям за солнцем они могут предсказать опасные явления.

## Интересные факты о солнечном затмении

1. Самое длительное затмение в нашем веке произошло 22 июля 2009 года, его наблюдали в Индии, Непале, Бутане и Китае. Продолжительность этого затмения составила 6 минут 29 секунд.
2. Тень от Луны при затмении движется по поверхности Земли со скоростью до 2000 метров в секунду.
3. Перед тем, как полностью скрыться за Луной, на краю солнечного диска отчетливо видны «лучи» и различные образования. Это связано с тем, что солнечные лучи проходят практически параллельно поверхности Луны, отражаясь и задерживаясь на неровностях лунной почвы — кратерах и горах.
4. Красота и «точность» солнечного затмения обусловлены чудесным совпадением — диаметр Солнца в 400 раз больше диаметра Луны, при этом расстояние до него в 400 раз больше, чем до Луны.
5. Земля — единственное место в Солнечной системе, где можно наблюдать полное солнечное затмение.

6. Китайский иероглиф для обозначения солнечного затмения — Ши — означает «поедать». В Древнем Китае считалось, что при затмении солнечная собака ест Солнце, поэтому все жители начинали интенсивно бить в барабаны и издавать другие громкие звуки, чтобы зверюга отрыгнула светило обратно на небо.
7. В том же Китае найдены самые древние упоминания солнечного затмения, которые датируются как минимум 1050 годом до нашей эры.
8. Сравнив данные из китайских древних источников и современные наблюдения, астрономы путем сложных расчетов определили, что за три тысячи лет продолжительность суток увеличилась на 0.047 секунд.
9. Инерция Мирового океана кроме замедления вращения Земли приводит к отдалению Луны от Земли. Подсчитано, что через 600 миллионов лет Луна отдалится от Земли настолько, что ее будет недостаточно для «закрывания» Солнца, поэтому солнечные затмения прекратятся.
10. В любой точке Земли солнечное затмение можно наблюдать в среднем один раз в 360 лет.
11. Но существуют специальные места на Земле, например Карбондэйл в Иллинойсе, США — затмение там планируется 21 августа 2017 года и 8 апреля 2024 года, то есть с промежутком всего в семь лет!
12. Во время лунного затмения вокруг Луны образуется видимый красноватый ореол из-за того, что солнечные лучи по пути к Луне проходят через земную атмосферу.
13. Канадский астроном Дж. Кемпбелл 50 лет своей жизни потратил, «коллекционируя» различные виды затмений. Он стремился повидать 12 различных типов этих событий, и при этом каждый раз небо было закрыто плотной облачностью.
14. В записях Колумба описан случай, как лунное затмение помогло мореплавателю. Во время конфликта с местным населением моряк пригрозил, что с неба исчезнет Луна, если те не продолжат снабжать их продовольствием. Именно в это время произошло лунное затмение, и напуганные аборигены решили сотрудничать с «могучими пришельцами».

# Полоса наблюдения полного солнечного затмения



# Мои впечатления солнечного затмения

Каждый год я вместе с родителями хожу в пешие и горные походы. Летом 2008 года поход был запланирован на Алтай. Место было выбрано не случайно - 1 августа на Чуйском тракте при хорошей погоде можно было наблюдать полное солнечное затмение.

Мы приехали в заранее выбранное место накануне солнечного затмения. С утра 1 августа отец внимательно наблюдал за небом. С течением времени, а к полудню все чаще, он недовольно покачивал головой – по небу пошли облака. Мы, собрав лагерь, были готовы быстро двинуться в путь для поиска



нового места наблюдения. В 13:00 такая команда прозвучала, и мы сменили место. Проехав 20 км, остановились, здесь было безоблачно. Отец начал устанавливать фотоаппарат на штатив и делать пробные снимки солнца. За несколько минут до начала затмения появилось маленькое облачко, которое начало быстро разрастаться в огромную тучу. Сделав еще несколько снимков, мы быстро собрались, чтобы переехать от тучи. Проехав пару километров, остановились, но облака начали появляться повсюду, стремительно двигаясь к солнцу. Они словно стремились спрятать от нас солнечное затмение, к которому мы приехали за несколько тысяч километров. Нам пришлось переезжать ещё несколько раз и на каждой остановке фотографировать фазы солнечного затмения. Я бы назвала это «В погоне за солнечным затмением».

Последнюю стоянку мы нашли за 5 минут до полного солнечного затмения. Уже было сумеречно. В метрах ста редела корова, и лаяла собака. Но как только луна закрыла солнце, корова и собака замолчали. Наверное, подумали, что наступила ночь.

Во время полного затмения стало темно, как ночью. На небе стали видны яркие звёзды и планеты, была видна солнечная корона, которая постоянно менялась.

Всё интересное быстро заканчивается... Полное солнечное затмение длилось две минуты одиннадцать секунд, и как только показался первый лучик солнца, полная темнота сменилась сумерками, а через мгновение стало снова светло. Я восхищена этим природным явлением, и счастлива, что стала свидетелем полного солнечного затмения!

# Полные солнечные затмения в будущем

Прошедшее 1 августа 2008 года полное солнечное затмение началось на крайнем севере Канады, прошло через Гренландию и Северный Ледовитый океан. Тень вновь вступила на сушу в Евразии в районе полуострова Таймыр, пересекло с севера на юг Сибирь в России, Монголию и завершилось в Китае. Затмение получило из-за географического положения траектории тени название Русское Затмение 2008 и открыло достаточно продолжительный промежуток времени, порядка 50 лет, в течение которого с территории России будет сложно наблюдать полные солнечные затмения. За этот период на территории нашей страны произойдет только два полных затмения, оба небольшой максимальной фазы и продолжительности, да к тому же еще и в достаточно отдаленных регионах. Полное солнечное затмение 20 марта 2015 в приполярных областях (будет видно только в российских территориальных водах северного ледовитого океана). Касательное полное солнечное затмение 9 апреля 2043 года (будет видно только на Камчатке и в отдаленных регионах Чукотского автономного округа). Эта серия, наконец, будет прервана в 2060 году. Полное солнечное затмение 30 апреля 2060 года, можно будет наблюдать в самой южной части России, в Дагестане, а 20 Апреля 2061 года произойдет полное солнечное затмение, видимое в широкой полосе центральной России. В столице нашей Родине Москве ближайшее полное солнечное затмение произойдет 16 октября 2126 года.



# Источники информации

- Энциклопедия для детей «Аванта +», том «Астрономия». – Москва, «Аванта +», 1997 г.
- Саймон и Жаклин Миттон, Оксфордская «Астрономия». – Москва, «РОСМЭН», 1995 г.
- С. Данлоп «Азбука звездного неба», Москва, «Мир», 1990
- Ф.Л. Уипл «Семья солнца», Москва, «Мир», 1984
- В.П. Цесевич «Что и как наблюдать на небе», Москва, «Наука», 1984
- А.В. Засов, Э.В. Кононович «Астрономия 11», Москва, «Просвещение», 1993
- Е.П. Левитан «Астрономия 11», Москва, «Просвещение», 1994
- [http://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечное\\_затмение](http://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечное_затмение)
- <http://www.moscowaleks.narod.ru/galaxy58.html>
- <http://www.secl.ru/totality.html>
- Семейный фотоархив

**Александра Родикова**

## **Солнечное затмение**

Библиотека научных знаний для детей

Ведущий редактор А. Родикова

Фотографы Е. Родиков, А. Родикова

Р. Родикова

Художественный редактор А. Родикова

Корректор Р. Родиков

Компьютерная верстка А. Родикова

Подписано в печать 19.12.2011. Формат А5

Тираж 2 экз. Заказ 1

Адрес для переписки rodikova\_sasha@mail.ru



