# Солнечное и лунное затмение

Затмения Солнца относятся к таким явлениям природы, о дне наступления которых заранее известно. Астрономы всегда тщательно готовятся к наблюдениям затмений, а в места, где они видны, снаряжаются специальные экспедиции.

...Наступает день затмения.

Природа живет своей обычной жизнью. В синем небе ярко сияет Солнце. Ничто не предвещает грядущего события. Но вот на правом краю Солнца появляется ущерб. Он медленно увеличивается, и солнечный диск принимает форму серпа, обращенного выпуклостью влево. Солнечный свет постепенно ослабевает. Становится прохладнее. Серп делается совсем тоненьким, и вдруг эта узенькая дуга распадается на две, и наконец за черным диском исчезают последние яркие точки. На всю окружающую местность ложится полумрак. Небо принимает ночной вид, на нем вспыхивают яркие звезды. Вдоль горизонта появляется кольцо оранжевого оттенка.

Это наступило полное солнечное затмение. На месте погасшего светила виден черный диск, окруженный серебристо-жемчужным сиянием.

Напуганный внезапно наступившей темнотой звери и птицы замолкают и спешат укрыться на ночной покой, многие растения свертывают листья; 2, 3, иногда 5 минут длится необычная темнота, И вновь вспыхивают яркие солнечные лучи. В тот же миг исчезает серебристо жемчужное сияние, гаснут звезды. Словно на заре, поют петухи, возвещая о наступлении дня. Вся природа опять оживает.

Солнце снова принимает вид серпа, но теперь уже повернутого выпуклостью в другую сторону, как серп “молодой” Луны. Серп увеличивается, и уже через час в небе все как обычно.

Солнечное затмение — очень величественное и красивое явление природы. Никакого вреда растениям, животным и человеку оно, конечно, причинить не может.

Но не так думали люди в далеком прошлом. Солнечное затмение знакомо человеку с глубочайшей древности. Но люди не знали, отчего оно происходит. Панический страх вызывало у людей неожиданное, таинственное исчезновение лучезарного светила. В угасании Солнца среди бела дня они видели проявление неведомых сверхъестественных сил. У восточных народов существовало поверье, что во время затмения некое злое чудовище пожирает Солнце.

Отголоски этих древних представлений человека встречались и в сравнительно недавнее время. Так, в Турции во время затмения 1877г. перепуганные жители стреляли из ружей в Солнце, желая прогнать шатана (злого духа), пожиравшего, по их мнению, Солнце.

В русских летописях мы находим многочисленные упоминания о затмениях. В Ипатьевской летописи, например, говорится о затмении, упоминаемом в “Слове о полку Игореве”.

Это затмение Солнца произошло в 1185 г. оно было полным в Новгороде и Ярославле. Князь Игорь со своей дружиной был в это время на р. Донце, где затмение было неполным (была закрыта лишь часть солнечного диска). Летописец высказывает убеждение, что это затмение оказалось причиной поражения Игоря в битве с половцами.

И даже тогда, когда действительная причина солнечных затмений была уже известна ученым, затмение все-таки часто вызывало У населения страх. Люди считали, что затмение послано богом и предвещает конец мира, голод, несчастье. Эти суеверные представления сеяли среди народа служители религиозных культов, чтобы держать народные массы в повиновении.

Передовые люди разных времен старались развеять у народа страх, вызываемый затмениями. Например, Петр I обращался к ученым и должностным лицам с просьбой принять участие в распространении правильного объяснении ожидавшегося 1 мая 1706 г. солнечного затмения. Известно его письмо к адмиралу Головину, в котором он писал: “Господин адмирал. Будущего месяца в первый день будет великое солнечное затмение. Того ради изволь сие поразгласить в наших людях, что когда оное будет, дабы за чудо не поставили. Понеже, когда люди про то ведают преже,то не есть уже чудо”.

В нашей Советской стране правильное научное объяснение различных явлении природы дошло до самых отдаленных уголков. И теперь у нас едва ли найдется такой человек, у которого солнечное и лунное затмения вызывали бы страх. Что же такое солнечное затмение? Нам часто приходится наблюдать, как в ясный, солнечный день тень от облака, подгоняеммого ветром, пробегает по земле и достигает того места, где мы находимся. Облако скрывает от нас Солнце. Между тем другие места, находящиеся вне этой тени, остаются освещенными Солнцем.

Во время солнечного затмения между нами и Солнцем проходит Луна и скрывает его от нас. Рассмотрим подробнее условия, при которых может наступить затмение Солнца.

Наша планета Земля, вращаясь в течение суток вокруг своей оси одновременно движется вокруг Солнца и за год делает полный оборот. У Земли есть спутник — Луна. Луна движется вокруг Земли и полный оборот совершает за 29 1/2 суток.

Взаимное расположение этих трех небесных тел все время меняется. При своем движении вокруг Земли Луна в определенные периоды времени оказывается между Землей и Солнцем. Но Луна — темный, непрозрачный твердый шар. Оказавшись между Землей и Солнцем, она, словно громадная заслонка, закрывает собой Солнце. В это время та сторона Луны, которая обращена к Земле, оказывается темной, неосвещенной. Следовательно, солнечное затмение может произойти только во время новолуния. В полнолуние Луна проходит от Земли в стороне, противоположной Солнцу, и может попасть в тень, отбрасываемую земным шаром. Тогда мы будем наблюдать лунное затмение.

Среднее расстояние от Земли до Солнца составляет 149,5 млн. км,а среднее расстояние от Земли до Луны - 384 тыс. км.

Чем ближе предмет, тем большим он нам кажется. Луна по сравнению с Солнцем ближе к нам почти: в 400 раз, и в то же время ее диаметр меньше диаметра Солнца также приблизительно в 400 раз. Поэтому видимые размеры Луны и Солнца почти одинаковы. Луна, таким образом, может закрыть от нас Солнце.

Однако расстояния Солнца и Луны от Земли не остаются постоянными, а слегка изменяются. Происходит это потому, что путь Земли вокруг Солнца и путь Луны вокруг Земли — не окружности, а эллипсы. С изменением расстояний между этими телами изменяются и их видимые размеры.

Если в момент солнечного затмения Луна находится в наименьшем удалении от Земли, то лунный диск будет несколько больше солнечного. Луна целиком закроет собой Солнце, и затмение будет полным. Если же во время затмения Луна находится в наибольшем удалении от Земли, то она будет иметь несколько меньшие видимые размеры и закрыть Солнце целиком не сможет. Останется незакрытым светлый ободок Солнца, который во время затмения будет виден как яркое тоненькое кольцо вокруг черного диска Луны. Такое затмение называют кольцеобразным.

Казалось бы, солнечные затмения должны случаться ежемесячно, каждое новолуние. Однако этого не происходит. Если бы Земля и Луна двигались видной плоскости, то в каждое новолуние Луна действительно оказывалась бы точно на прямой линии, соединяющей Землю и Солнце, и происходило бы затмение. На самом деле Земля движется вокруг Солнца в одной плоскости, а Луна вокруг Земли — в другой. Эти плоскости не совпадают. Поэтому часто во время новолуний Луна приходит либо выше Солнца, либо ниже.

Видимый путь Луны на небе не совпадает с тем путем, по которому движется Солнце. Эти пути пересекаются в двух противоположных точках, которые называются узлами лунной о р б и т ы. Вблизи этих точек пути Солнца и Луны близко подходят друг к другу. И только в том случае, когда новолуние происходит вблизи узла, оно сопровождается затмением.

Затмение будет полным или кольцеобразным, если в новолуние Солнце и Луна будут находиться почти в узле. Если же Солнце в момент новолуния окажется па некотором расстоянии от узла, то центры лунного н солнечного дисков не совпадут и Луна закроет Солнце лишь частично. Такое затмение называется частным.

Луна перемещается среди звезд с запада на восток. Поэтому закрытие Солнца Луной начинается с его западного, т. е. правого, края. Степень закрытия называется у астрономов фазой затмения.

Ежегодно бывает не менее двух солнечных затмений. Так было, например, в 1952 г.:

25 февраля — полное (наблюдалось в Африке, Иране, СССР) и 20 августа— кольцеобразное (наблюдалось в Южной Америке). А вот в 1935г. было пять солнечных затмений. Это наибольшее число затмении, которое может быть в течение одного года.

Трудно представить себе, что солнечные затмения происходят так часто: ведь каждому из нас наблюдать затмения приходится чрезвычайно редко. Объясняется это тем, что во время солнечного затмения тень от Луны падает не на всю Землю. Упавшая тень имеет форму почти круглого пятна, поперечник которого может достигать самое 6ольшое 270 км. Это пятно покроет лишь ничтожно малую долю земной поверхности. В данный момент только на этой части Земли и будет видно полное солнечное затмение.

Луна движется по своей орбите со скоростью около 1 км/сек, т. е. быстрее ружейной пули. Следовательно, ее тень с большой скоростью движется по земной поверхности и не может надолго закрыть какое-то одно место на земном шаре. Поэтому полное солнечное затмение никогда не может продолжаться более 8 минут.

В нынешнем столетпи наибольшая продолжительность затмении была в 1955 г. и будет в 1973 г. (не более 7 минут).

Таким образом, лунная тень, двигаясь по Земле, описывает узкую, но длинную полосу, па которой последовательно наблюдается полное солнечное затмение. Протяженность полосы полного солнечного затмения достигает нескольких тысяч километров. И все же площадь, покрываемая тенью, оказывается незначительной по сравнению со всей поверхностью Земли. Кроме того, в полосе полного затмения часто оказываются океаны, пустыни и малонаселенные районы Земли.

Вокруг пятна лунной тени располагается область полутени, здесь затмение бывает частным. Поперечник области полутени составляет около 6—7 тыс. км. Для наблюдателя, который будет находиться вблизи края этой области, лишь незначительная доля солнечного диска покроется Луной. Такои затмение может вообще пройти незамеченным.

Можно ли точно предсказать наступление затмения? Ученые еще в древности установили что через 6585 дней и 8 часов, что составляет 18 лет 11 дней 8 часов, затмения повторяются. Происходит это потому, что именно через такой промежуток времени расположение в пространстве Луны, Земли и Солнца повторяется. Этот промежуток был назван саросом, что знячит повтореиие.

В течение одного сароса в среднем бывает 43 солнечных затмения, из них 15 частных, 15 кольцеобразных и 13 полных. Прибавляя к к датам затмений, наблюдавшихся в течение одного сароса, 18 лет 11 дней и 8 часов, мы сможем предсказать наступление затмений и в будущем. Например, 25 февраля 1952 г. произошло солнечное затмение. Оно повторится 7 марта 1970 г., затем 18 марта 1988 г. и т. д.

Однако в саросе содержится не целое число дней, а 6585 дней и 8 часов. За эти 8 часов Земля повернется на треть оборота и будет обращена к Солнцу уже другой частью своей поверхности. Поэтому следующее затмение будитнаблюдаться в другим районе Земли. Так, полоса затмений 1952 г. прошла через Центральную Африку, Аравию, Иран, СССР. Затмение же 1970 г. будет наблюдаться как полное только жителями Мексики и Флориды.

В одном и том же месте Земли полное солнечное затмение наблюдается один раз в 250 - 300 лет.

Как видите, предсказать день затмения очень легко. Предсказание же точного времени его наступления и условий его видимости - труд-пая задача; чтобы решить ее, астрономы в течение нескольких столетий изучали движение Земли и Луны. В настоящее время затмения предсказывают очень точно. Ошибка в предсказании момента наступления затмения не пре-восходит 2—4 секунд.

Крупнейший, в мире специалист по теории затмений — директор Пулковской обсерватории, акад. А. А. Михаилов.

Точным вычислением можно восстановить время и условия видимости какого-нибудь затмения, наблюдавшегося в той или другой местности в древние времена. Если затмение это сопоставлено в летописи с каким-нибудь историческим событием, то мы можем точно определить дату этого события. Древнегреческий историк Геродот указывал, что во время битвы между лидийцами и мидянами произошло (неполное) солнечное затмение. Оно так поразило сражавшихся, что положило конец войне. Историки колебались относительно времени этого события, они относили его ко времени между 626 и 583 гг. до н. э.; астрономическое же вычисление точно показывает, что затмение, а следовательно, и битва происходили 28 мая 585 г. до н. э. Установление точной даты этой битвы пролило свет и на хронологию некоторых других исторических событий. Так астрономы оказали большую помощь историкам.

Астрономы вычислили условия видимости солнечных затмений на много лет вперед.

Последнее затмение, доступное для наблюдений в европейской части СССР, было 15 февраля 1961 г. Следующее эатмение будет наблюдаться здесь только в 2126 г. До этого, правда, будет 4 полных солнечных затмения, но полоса видимости их пройдет в пределах СССР лишь через трудоступные районы Сибири и Арктики.

К числу “необыкновенных” небесных явлений относятся также лунные затмения. Происходят они так. Полный светлый круг Луны начинает темнеть у своего левого края, на лунном диске появляется круглая бурая тень, она продвигается все дальше и дальше и примерно через час покрывает всю Луну. Луна меркнет и становится красно-бурого цвета.

Диаметр Земли больше диаметра Луны почти в 4 раза. а тень от Земли даже на расстоянии Луны от Земли более чем в 2 1/2 раза превосходит размеры Луны. Поэтому Луна может целиком погрузиться в земную тень. Полное лунние затмение гораздо продолжительнее солнечного: оно может длиться 1 час 40 минут.

По той же причине, по которой солнечные затмения бывают не каждое новолуние, лунные затмения происходят не каждое полнолуние. Наибольшее число лунных затмений в году - 3, но бывают годы совсем без затмений; таким был, например, 1951 год.

Лунные затмения повторяются через тот же промежуток времени, что и солнечные. В течение этого промежутка, в 18 лет 11 дней 8 часов (сарос), бывает 28 лунных затмений, из них 15 частных и 13 полных. Как видите, число лунных затмений в саросе значительно меньше солнечных, и все же лунные затмения можно наблюдать чаще солнечных. Это объясняется тем, что Луна, погружаясь в тень Земли, перестает быть видимой на всей не освещенной Солнцем половине Земли. Значит, каждое лунное затмение видно на значительно большей территории, чем любое солнечное.

Затмившаяся Луна не исчезает совершенно, как Солнце во время солнечного затмения, а бывает слабо видимой. Происходит это потому, что часть солнечных лучей приходит сквозь зем-ную атмосферу, преломляется в ней, входит внутрь земной тени и попадает на Луну. Так как красные лучи спектра менее всего рассеиваются и ослабляются в атмосфере. Луна во время затмения приобретает медно-красный или бурый оттенок.