

§ 8. ЗАТМЕНИЯ СОЛНЦА И ЛУНЫ

Как и любые физические тела, находящиеся недалеко от Солнца, Земля и Луна отбрасывают в противоположную от него сторону тени. Периодически во время новолуния может наступить ситуация, когда тень Луны попадет на Землю, и тогда в данной части нашей планеты произойдёт солнечное затмение — Луна заслонит Солнце. В полнолуние, наоборот, Луна может попасть в тень Земли, что вызовет потемнение яркого диска Луны. В этом случае говорят о лунном затмении.

Если бы плоскость орбиты, по которой Луна движется вокруг Земли, совпадала с плоскостью орбиты, по которой Земля обращается вокруг Солнца, то ежемесячно в момент новолуния происходило бы солнечное затмение, а в момент полнолуния — лунное. Этого не случается потому, что плоскость лунной орбиты наклонена к плоскости орбиты Земли под углом около 5° .

Именно поэтому, как показано на переднем плане рисунка 2.16, тень Луны в новолуние может пройти выше Земли, а в полнолуние сама Луна может пройти ниже земной тени. В это время положение орбиты Луны таково, что она пересекает плоскость орбиты Земли вблизи фаз первой и последней чет-

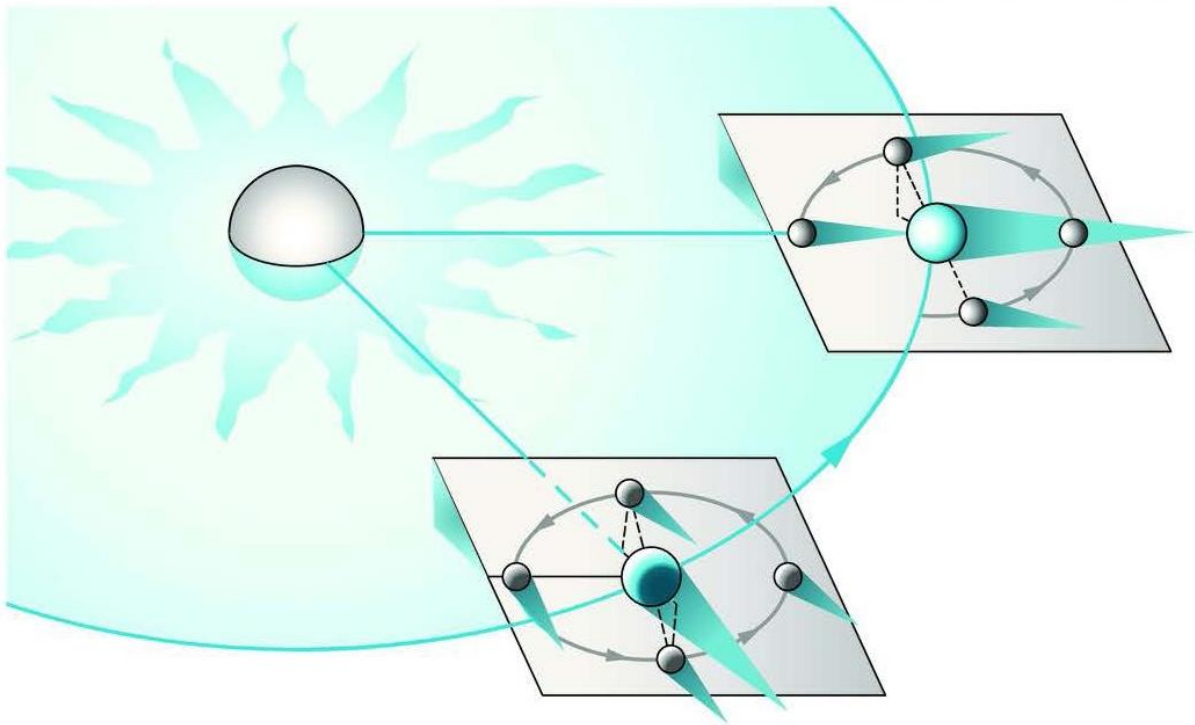


Рис. 2.16. Периодичность затмений Солнца и Луны

верти. В каких же случаях затмения Солнца и Луны могут произойти?

Вы уже знаете, что направление оси вращения Земли в пространстве остаётся при движении нашей планеты вокруг Солнца неизменным. Мало меняется в течение года и положение плоскости лунной орбиты. Рассмотрим, как это повлияет на возможность наступления затмений. За три месяца Земля пройдёт четверть своего пути вокруг Солнца и займёт положение, показанное в правой части рисунка 2.16. Теперь плоскость лунной орбиты будет расположена так, что линия её пересечения с плоскостью земной орбиты направлена на Солнце. Поэтому Луна будет пересекать плоскость орбиты Земли (или находиться близ неё) в новолуние и полнолуние. Иначе говоря, двигаясь по небу, Луна приходит в ту точку эклиптики, где в этот момент находится Солнце, и загораживает его от нас.

В том случае, если Солнце целиком закрыто Луной, затмение называется **полным**. Если же случится так, что она закроет лишь часть Солнца, то затмение будет **частным**. Из-за небольшого изменения расстояний до Солнца и Луны может сложиться ситуация, что центры их видимых дисков на небе совпадают, но видимые размеры Луны окажутся чуть меньше, и она не закроет Солнце целиком, оставив от него яркое тонкое кольцо. Такое затмение называется **кольцеобразным**.

Когда Луна пересекает эклиптику в точке, диаметрально противоположной Солнцу, она сама полностью или частично скрывается в тени Земли. Лунные затмения, как и солнечные, могут быть полными или частными, но не могут быть кольцеобразными.

Условия, благоприятные для наступления затмений, сохраняются примерно на протяжении месяца. За это время произойдёт либо одно солнечное затмение, либо одно солнечное и одно лунное, либо два солнечных и одно лунное затмение. Следующее необходимое для наступления затмений расположение лунной орбиты повторится снова лишь спустя примерно полгода (177—178 суток), когда Земля пройдёт половину своего пути вокруг Солнца. В течение года на Земле обычно происходит два-три солнечных затмения и одно-два лунных. Максимальное число затмений за год — семь.

Лунные затмения хотя и происходят на Земле реже солнечных, но из каждой отдельной её точки видны чаще. Причина этого в том, что Луна, попавшая при затмении в земную

тень, видна на всём полушарии Земли, где она в это время находится над горизонтом. Погружаясь в земную тень, Луна приобретает красноватую окраску различных оттенков. Цвет зависит от состояния земной атмосферы, которая, преломляя лучи Солнца и рассеивая их, всё же пропускает красные лучи внутрь конуса тени. Несколько часов затрачивает Луна, чтобы пересечь тень Земли. Полная фаза затмения длится около полутора часов.

Полное затмение Солнца можно наблюдать лишь там, где на Землю падает небольшое по размерам (диаметром не более 270 км) пятно лунной тени. Тень Луны со скоростью около 1 км/с движется по поверхности Земли примерно с запада на восток, поэтому в каждом пункте Земли полное затмение продолжается лишь несколько минут (вблизи экватора максимальная продолжительность составляет 7 мин 31 с). Путь, который проходит тень Луны, называется **полосой полного солнечного затмения** (рис. 2.17). В разные годы лунная тень пробегает по различным районам земного шара, поэтому полные солнечные затмения видны реже лунных. Так, например, в окрестностях Москвы в последний раз полное затмение было 19 августа 1887 г., а в следующий раз произойдёт только 16 октября 2126 г. Область видимости частных фаз солнечного

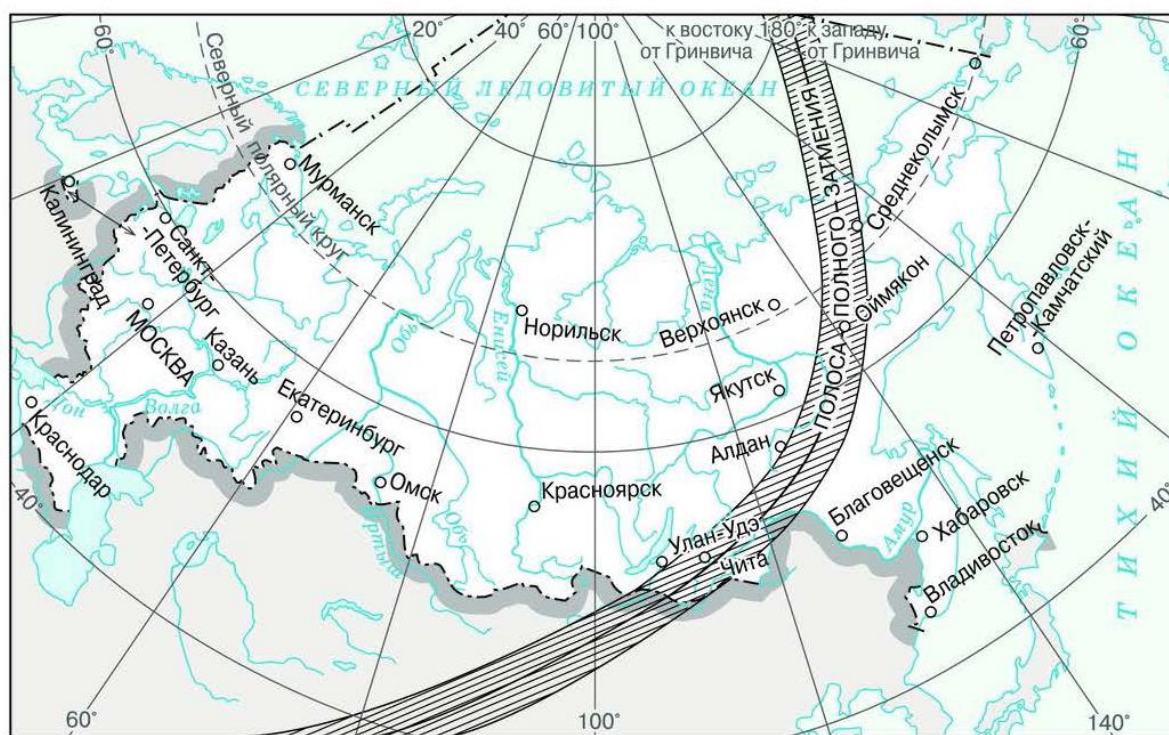


Рис. 2.17. Полоса полного солнечного затмения 1 августа 2008 г.

затмения (её называют полутенью Луны) значительно больше тени, ее диаметр около 6000 км. В каждой точке Земли частные затмения Солнца бывают видны примерно раз в три года. Полутень есть и у Земли. При попадании в неё Луны происходят полутеневые лунные затмения, которые, как правило, с трудом заметны глазом и не столь интересны, как теневые.

Ещё в Древней Греции обратили внимание, что через каждые 6585,3 суток (18 лет 10 (11) суток 8 часов) после солнечного или лунного затмения происходит другое, очень похожее по своим характеристикам, но отличающееся областью видимости на Земле. Данный период был назван саросом. Он близок к периоду поворота оси лунной орбиты в пространстве (18,6 лет). Знание закономерностей движения Луны и Земли позволяет учёным с высокой степенью точности на сотни и тысячи лет вперёд вычислять моменты наступления затмений и знать, где на земном шаре они будут видны. Сведения о затмениях на ближайший год и условия их видимости содержатся, в частности, в «Школьном астрономическом календаре».

Располагая необходимыми данными о предстоящих затмениях, учёные получают возможность организовать экспедиции в полосу полного солнечного затмения. В момент полной фазы можно наблюдать внешние, наиболее разреженные слои атмосферы Солнца — *солнечную корону*, которая в обычных условиях с поверхности Земли не видна. В прошлом многие важные сведения о природе Солнца были получены именно во время полных затмений.



ВОПРОСЫ 1. Почему затмения Луны и Солнца не происходят каждый месяц? 2. Каков минимальный промежуток времени между солнечным и лунным затмениями? 3. Можно ли с обратной стороны Луны видеть полное солнечное затмение? 4. Какое явление будут наблюдать находящиеся на Луне космонавты, когда с Земли видно лунное затмение?



УПРАЖНЕНИЕ 7 1. Можно ли с Северного полюса Земли наблюдать солнечное затмение 15 октября; 15 апреля? Ответ поясните. 2. Можно ли с Северного полюса Земли видеть лунные затмения, происходящие в июне; в ноябре? Ответ поясните. 3. Укажите три признака, по которым можно отличить фазу затмения Луны от её обычных фаз.

