

# ПРИЗРАКИ РОЖДЕНИЯ ЛУНЫ

Большинство астрономов соглашается с тем, что наш спутник рожден в результате гигантского столкновения Земли и объекта размером с Марс под названием Тейя около 4,5 млрд лет назад. Но могут ли фрагменты Тейи все еще блуждать в околоземном пространстве?

Когда на ранних этапах истории Солнечной системы произошло столкновение Земли и Тейи, Земля поглотила 98% массы Тейи, что дало нашей планете огромный скачок роста, который и помог ей достичь нынешнего размера. Возможно, увеличение силы тяжести и способности удерживать атмосферу сделало Землю пригодной для дальнейшей эволюции жизни.

Два процента фрагментов Тейи (или их эквивалент во фрагментированных частях земной коры) разлетелись. Скорость примерно половины из них была достаточно большой, чтобы преодолеть силу тяжести Земли и выйти на независимую орбиту вокруг Солнца. Небольшая разница в скорости этих фрагментов могла стать причиной принятия ими формы тороидального кольца вокруг орбиты Земли. А их столкновения между собой и с дру-

гими объектами, вращающимися вокруг Солнца, раскрошили их до состояния мелкого порошка.

## ПРИЗРАЧНАЯ ПЫЛЬ

Со временем орбиты большей части этих фрагментов переместились по направлению к Солнцу, чтобы погибнуть в пылающих верхних слоях солнечной атмосферы. Существует вероятность, что часть фрагментов все еще присутствует в призрачном облаке пыли, которое удерживается в плоскости земной орбиты, вызывая иллюзорные эффекты зодиакального света и противосияния (см. «Наши сведения»).

Оставшиеся части Тейи не имели энергии, чтобы вырваться, и застряли на орбите вокруг Земли на расстоянии примерно 20 000 км, где быстро объединились, сформировав новый спутник нашей планеты. Еще в течение нескольких миллионов лет

### ЧАСТИЦЫ ПЫЛИ

Зодиакальный свет — солнечные лучи, отражающие частицы пыли вдоль эклиптики, — над руинами замка Ховенвип, штат Юта, США. Могут ли эти частицы пыли быть остатками столкновения, создавшего Луну?

молодые Земля и Луна медленно «втягивали» в себя оставшиеся фрагменты Тейи.

Но могло ли что-то сохраниться? Есть надежда, что это если не сама призрачная Тейя, то хотя бы остатки пород, сформировавшиеся в то же время и в том же месте, где была Тейя, или отброшенные в результате межпланетного столкновения.

Есть веские доказательства в пользу идеи, что у Земли было несколько лун. Недавнее исследование ученых Джека Лиссара из Научно-исследовательского центра имени Эймса НАСА в Калифорнии и Джона Чемберса из Фонда Карнеги

в Вашингтоне показало важную роль точек Лагранжа – гравитационных активных точек, позволяющих сохраняться небольшим объектам, балансирующим между силами гравитационного притяжения объектов большего размера.

Эти две точки располагаются в 60 градусах впереди и позади орбиты любого тела, вращающегося вокруг более крупного объекта, и именно там, по предположениям Лиссара и Чемберса, часть остаточных пород от гигантского столкновения могла объединиться в небольшие, но твердые тела диаметром около 100 км.

## « ЗАДАЙТЕ СЕБЕ ВОПРОС: КАК ОН ПОПАЛ НА ОРБИТУ? ВЕРОЯТНО, ЭТО СВЯЗАНО С ТОЧКАМИ ЛАГРАНЖА В ДАЛЕКОМ ПРОШЛОМ».

Джордано Бельбруно об астероиде 2002 AA29

### ПРОТИВОСИЯНИЕ

Противосияние над Очень большим телескопом ЕЮО в Паранале, Чили.



### НАШИ СВЕДЕНИЯ

### СИЯЮЩИЙ СВЕТ

Самыми темными весенними и осенними ночами, когда Солнце садится быстро, а сумерки длятся недолго, в созвездиях зодиака, в месте, где заходит Солнце, иногда можно заметить слабое треугольное сияние зодиакального света. Свет вызывается отражением солнечных лучей от мелких частиц пыли в плоскости Солнечной системы.

Эта межпланетная пыль чрезвычайно рассеяна. На несколько кубических километров космоса может попасться одна частица, которая непрерывно вращается по спирали по направлению к Солнцу из-за влияния солнечной радиации. В результате пыль должна постоянно пополняться в основном за счет столкновений и дробления частиц большего размера. На небе в точке прямо напротив Солнца можно заметить еще более слабый эффект – сияющий овал, известный как противосияние.

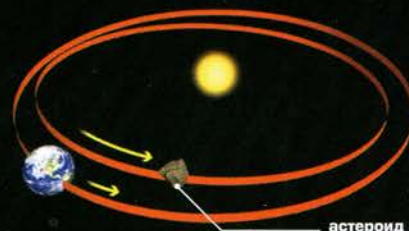


### КАК ЭТО РАБОТАЕТ

## ОРБИТЫ В ФОРМЕ ПОДКОВЫ

Орбита в форме подковы – это орбита с практически теми же орбитальным периодом и размерами, что и у Земли. Объект на подобной орбите будет казаться почти неподвижным на небе. Спустя многолетний цикл небольшая разница в орбитальных периодах приведет к тому, что объект поменяет свое

местоположение по отношению к Земле – замедлившись, чтобы отстать от нее, или ускорившись, чтобы быть впереди. Когда его движение по отношению к Земле меняет свое направление на обратное, он начинает отступать. В конце полного цикла кажется, что объект очерчивает подкову вокруг орбиты Земли.



астероид вращается по орбите быстрее Земли

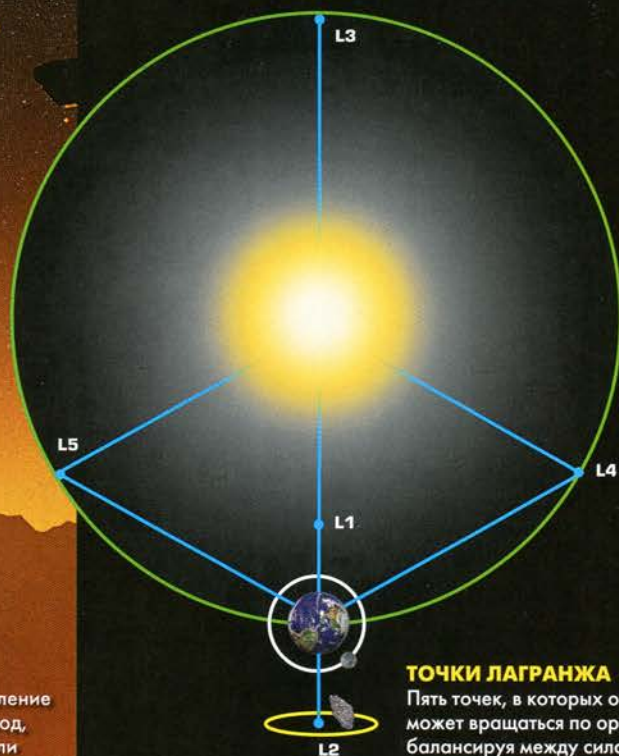
**РАЗВИТИЕ** Орбита в форме подковы возникает, когда форма и период орбиты астероида похожи на земные.

## НЕДОЛГОВЕЧНЫЕ

Но у подобных миров была бы небольшая продолжительность жизни, по крайней мере с астрономической точки зрения, – несколько сотен миллионов лет, максимум миллиард.

Интенсивные взаимоотношения между Землей и Луной привели бы их к гибели, поскольку приливные силы, генерируемые между этими двумя огромными мирами, медленно подталкивают Луну к наружному спиральному вращению.

Спустя примерно миллиард лет постепенное изменение влияния силы тяжести Луны должно стать достаточно сильным, чтобы разрушить орбиту спутников меньшего размера и столкнуть их с лунной

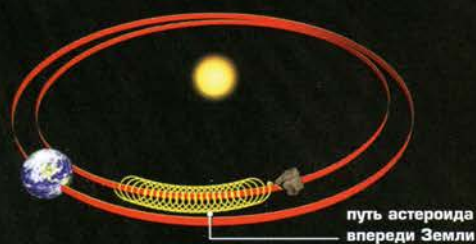


### ТОЧКИ ЛАГРАНЖА

Пять точек, в которых объект может вращаться по орбите, балансируя между силами тяжести Земли и Солнца.

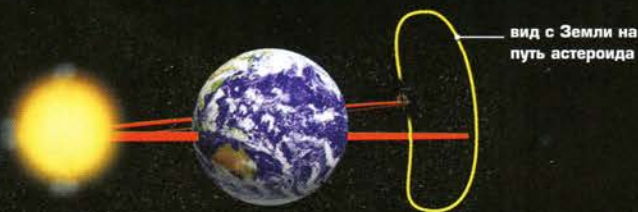
### МОЛОДАЯ ЗЕМЛЯ

Художественное представление каменных обломков пород, пролетающих вблизи Земли вскоре после ее формирования.



путь астероида  
впереди Земли

**2 ДВИЖЕНИЕ ВПЕРЕД** Если астероид оказывается ближе к Солнцу, чем Земля, он перемещается дальше вперед благодаря своей более высокой скорости.



вид с Земли на  
путь астероида

**3 ОБЗОР С ЗЕМЛИ** С Земли орбита астероида видна на небе в форме почки.



## ВАЖНЫЕ ОТКРЫТИЯ ПРОЕКТ LINEAR

**П**роjekt LINEAR (Лаборатория поиска околоземных астероидов имени Линкольна) – это совместный проект НАСА, Военно-воздушных сил США и Лаборатории Линкольна Массачусетского технологического института. Он создан с целью отслеживания астероидов и других объектов с орбитами, которые пересекают орбиту Земли или проходят близко к ней. Проект запущен в 1996 году.

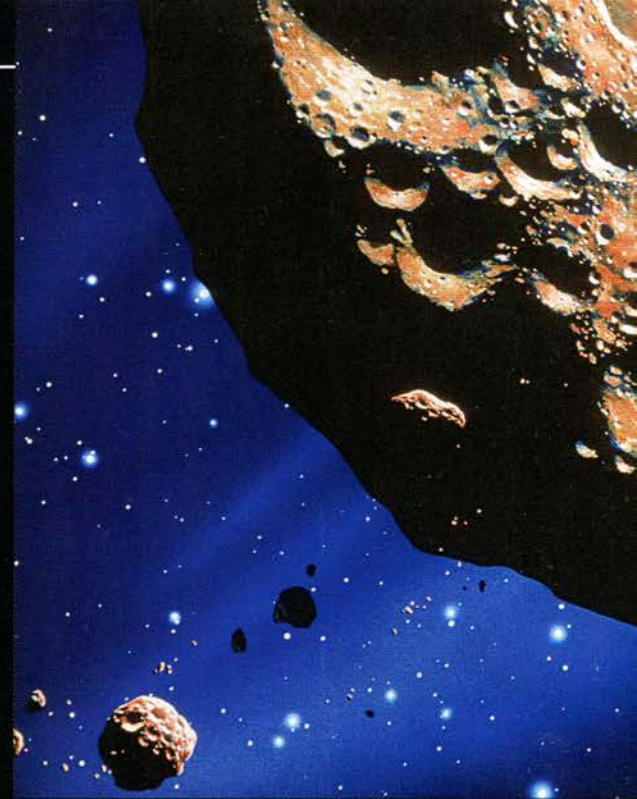
В настоящее время проект LINEAR использует три зеркальных телескопа с широким полем обзора и зеркалами диаметром 1 м. Они известны как Наземная электронно-оптическая система слежения за дальним космосом (GEODSS). Широкое поле обзора и способность телескопов отслеживать быстро движущиеся объекты сделали их идеальными инструментами для наблюдения за астероидами. В течение первых десяти лет работы проект обнаружил более 200 000 объектов, включая 200 комет и не менее 2000 околоземных астероидов.

### ТЕЛЕСКОП ПРОЕКТА

**LINEAR** Один из двух телескопов на опытном полигоне в Сокорро, Нью-Мексико.



Печатается с разрешения Лаборатории Линкольна Массачусетского технологического института, Лансингтон, Массачусетс.



поверхностью. Однако они могли быть направлены по спирали к Солнцу или во внешнюю Солнечную систему.

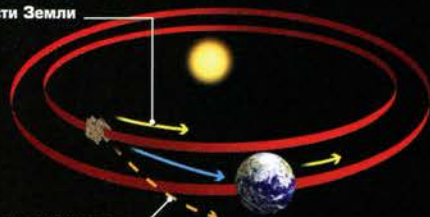
В этом случае фрагменты ранних затерянных спутников могли сохраниться. Несомненно, астероид с химической структурой, похожей на структуру нашей Луны, был бы заметным среди меньших миров Солнечной системы.

Хотя гипотетические затерянные луны Земли остаются необнаруженными, намного ближе есть объект, который мог бы стать важным звеном головоломки.

### ОХОТА ЗА АСТЕРОИДАМИ

В 2002 году в результате исследований проекта LINEAR (см. «Важные открытия») по системному поиску околоземных астероидов (ОА) был обнаружен 60-метровый скальный осколок весом 230 000 тонн.

действие силы тяжести Земли



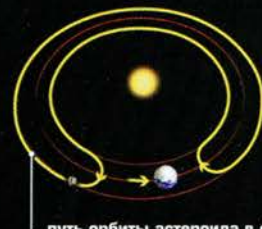
перемещение астероида на большую орбиту

**4 ПРИБЛИЖЕНИЕ** Когда астероид приближается к Земле сзади, действие силы тяжести планеты перемещает его на большую орбиту.



астероид вращается по орбите медленнее Земли

**5 ДРЕЙФОВАНИЕ** Однако теперь эта орбита медленнее орбиты Земли, поэтому астероид дрейфует на более дальнем расстоянии позади Земли.



путь орбиты астероида в форме подковы по отношению к Земле

**6 ФОРМА ПОДКОВЫ** С Земли орбита астероида видна в форме подковы.



**АСТЕРОИДЫ**  
Художественное представление приближающихся к Земле астероидов. Тысячи астероидов между орбитами Марса и Юпитера.

Он был назван 2002 AA29. Этот небольшой астероид вращается по необычной орбите в форме подковы (см. «Как это работает»), выводящей его в редких случаях – каждые пару тысяч лет – на временную орбиту вокруг нашей планеты в качестве второй луны.

Орбиты в форме подковы являются редкостью, однако известно еще несколько подобных. Орбита 2002 AA29 настолько точно соответствует земной, что астрономы считают его первым коорбитальным спутником Земли.

Некоторые астрономы уверены, что нынешняя орбита 2002 AA29 – не простое



**2002 AA29** Этот астероид сопровождает орбиту Земли на близком расстоянии, двигаясь по своей орбите, имеющей форму подковы, и приближается к Земле каждые 95 лет.

совпадение. Дж. Ричард Готт (см. «Звезды космоса») и Джордано Бельбруно из Принстонского университета, выдвинувшие теорию о формировании Тейи на той же орбите, что и Земля, были заинтригованы новым объектом.

Они предположили, что это может быть фрагмент материала, который образовался около Тейи в одной из точек Лагранжа. Это даже мог быть обломок когда-то расплавленной породы, отброшенный в результате влияния Тейи и Земли. Этому обломку удалось преодолеть действие си-

лы тяжести и не попасть в кольцо из остаточных пород, чтобы найти свой путь к нынешней стабильной орбите.

Если эта теория верна, тогда 2002 AA29 может быть древним осколком материала, из которого сформировались Земля и Тейя. Более того, астероид находится на небольшом, по косми-

ческому меркам, расстоянии и считается потенциальной целью для будущих роботизированных космических зондов.

**В СЛЕДУЮЩЕМ ВЫПУСКЕ: ВРАЖДЕБНЫЕ УСЛОВИЯ, ОБНАРУЖЕННЫЕ НА ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ.**



**ЗВЕЗДЫ КОСМОСА**  
**ДЖ. РИЧАРД ГОТТ**

**Р**ичард Готт, профессор астрофизических наук Принстонского университета, вместе со своим коллегой Джордано Бельбруно впервые предложил получившую признание теорию о том, что Тейя сформировалась на той же орбите, что и Земля. Однако некоторые другие теории профессора Готта вызвали серьезные дебаты.

В своей книге 2002 года под названием «Путешествие во времени во Вселенной Эйнштейна» Готт утверждает, что ничто в известных законах физики не исключает возможности путешествий

во времени. Он предложил несколько способов создания рабочей машины времени, хотя они основываются на таких недоступных материалах и объектах, как черные дыры. Готт также вызвал философский спор, разработав статистическую методичку, известную как принцип Коперника, для прогнозирования вероятности происхождения определенных событий в будущем.

**ПРОФЕССОР-ПРЕДСКАЗАТЕЛЬ**

Дж. Ричард Готт, предсказавший вымирание человеческой цивилизации через 5100 – 7,8 млн лет.



Предоставлено Дж. Ричардом Готтом