

Александр Грудинкин

Нет, не перевелась еще «вторая Луна»!



В августе 2011 года планетологи из Бернского и Калифорнийского университетов выдвинули необычную гипотезу. По их мнению, поначалу у Земли было два спутника — Луна и еще одна небольшая планета. Ее диаметр составлял 1200 километров, а масса — примерно 4% лунной массы. Компьютерная модель показывает, что эта система просуществовала в равновесии около 100 миллионов лет, пока оба спутника Земли наконец не столкнулись друг с другом. Крохотный спутник буквально «расплющился» по обратной стороне Луны. Именно поэтому ее кора заметно толще, чем кора передней стороны.

Так погибла «вторая Луна» (подробнее об этом — в следующей заметке). Впрочем, незадолго до этого печального известия пришло радостное сообщение: на небосводе была найдена новая «вторая Луна». Ее обнаружила в 2010 году инфракрасная космическая обсерватория WISE (Wide-Field Infrared Survey Explorer). Речь идет о небольшом астероиде, который по меньшей мере вот уже четверть миллиона лет сопровождает нашу планету в ее вековечном кружении возле Солнца. Срок наших добрососедских отношений определили с помощью компьютерных моделей астрономы

Апостолос Христу и Дэвид Эшер, работающие в Северной Ирландии.

Впрочем, срок наблюдений за планетой «2010 SO16» (она достигает в поперечнике примерно 300 метров) пока слишком мал, чтобы ученым удалось досконально изучить ее орбиту. Твердо известно лишь одно: этот астероид принадлежит к числу НЕО (Near Earth Objects, «объекты, расположенные поблизости от Земли»), но выделяется и на их фоне. Если другие объекты этой группы в основном движутся по сильно вытянутой, эллиптической орбите, пересекающей орбиту нашей планеты, то 2010 SO16 перемещается почти по круговой орбите. Его среднее расстояние от Солнца совпадает со средним расстоянием от Солнца, на котором находится Земля.

Пытаясь восстановить историю «новой Луны», внезапно возникшей на нашем горизонте, Христу и Эшер ввели в компьютер все известные сведения о ней, а затем получили целое множество орбит, каждая из которых соответствовала результатам наблюдений. По этим орбитам «явившийся из ниоткуда» астероид мог двигаться очень долго: ученые попытались заглянуть на два миллиона лет назад и вперед, разведать прошлое этой планетки и предсказать ее

судьбу, которая — чего недоброго! — могла бы быть так тесно связана с судьбой Земли, что страшно себе и представить. При этом они учитывали силу притяжения не только Солнца и Земли, но и других планет. Что же нам приоткрыло это переплетение линий, узор виртуальных полетов?

Во-первых, этот астероид, словно тень, отброшенная Землей, не покидает ее. Он всегда движется по той же самой круговой орбите, что и наш «космический ковчег», не ближе и не дальше от Солнца. Второе наблюдение успокаивает: сколько ни кружит 2010 SO16, разменивая десятки и сотни тысяч лет, ему не удастся сблизиться с Землей более чем на 20 миллионов километров — а это в 50 раз превышает расстояние между Землей и нашей главной луной. В пределах этой недоступности новоизвлеченный из космических глубин астероид волен периодически то немного нагонять Землю, то заметно отставать от нее. Астрономы остроумно сравнили его орбиту с подковой, по которой он только и может перекачиваться, в то время как Земля расположилась между дужками этой подковы, и до нее «второй Луне» никак не добраться. Нас разделяет та самая зона безопасности в 20 миллионов километров с лишком. Всего же, как подсчитали ученые, этой планете требуется примерно 175 лет, чтобы переместиться из одной крайней точки «подковы» в другую, противоположную ей.

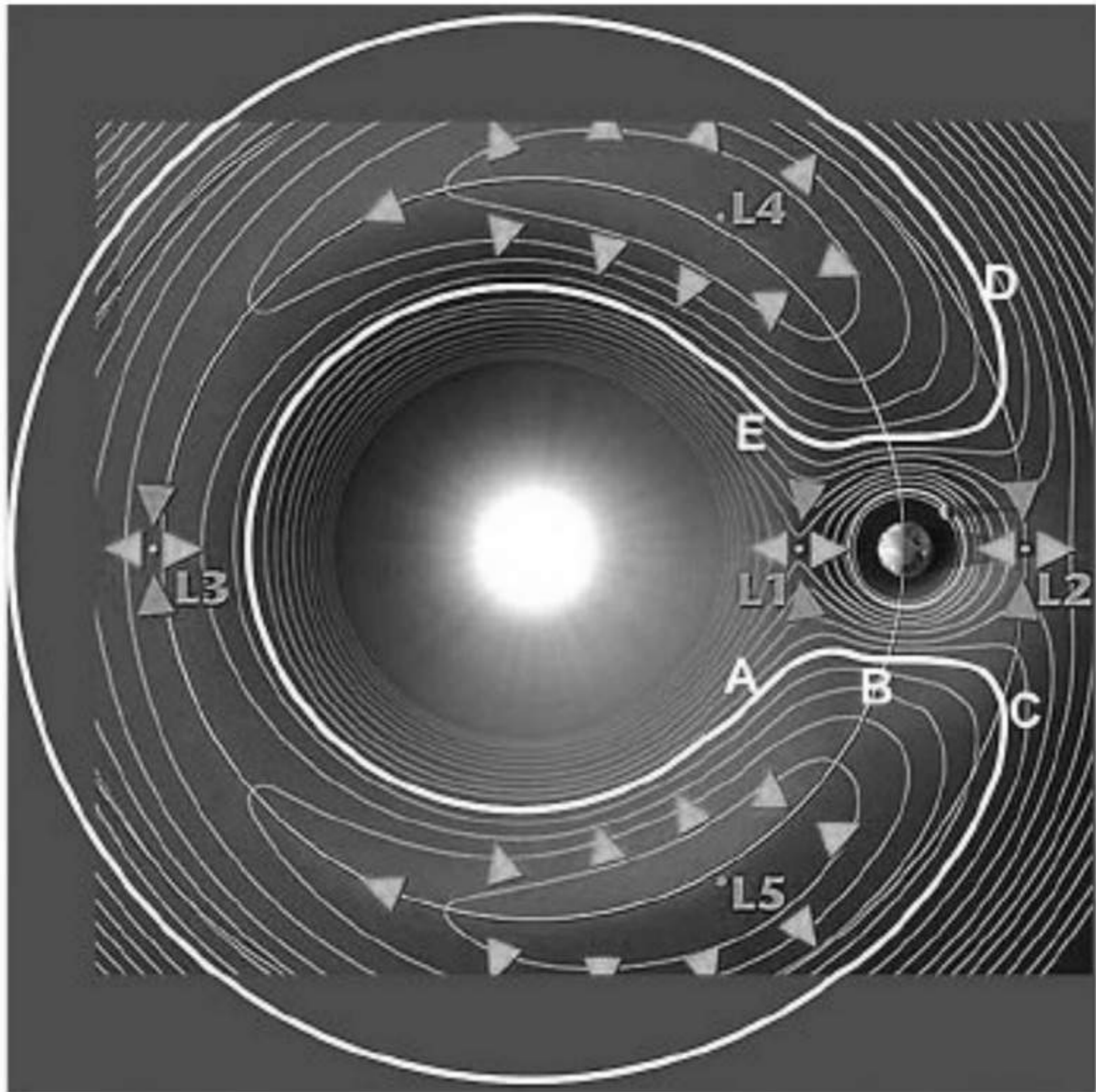
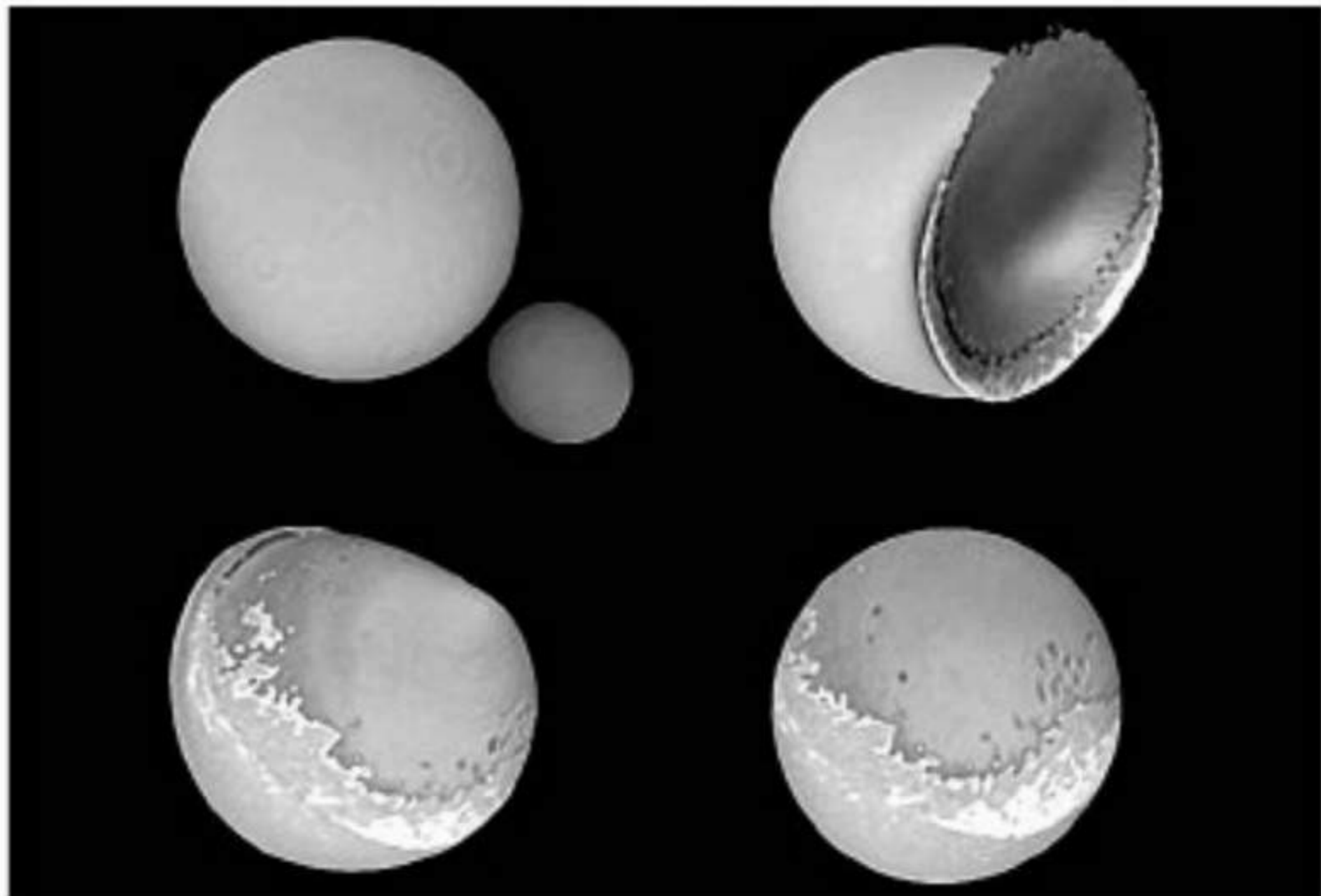
Подобные орбиты могут быть очень стабильными. Астероиды, движущиеся по таким орбитам, — отнюдь не редкость. Их можно обнаружить и рядом с некоторыми другими крупными планетами нашей Солнечной системы. Ту же «вторую Луну», на самом деле, следовало бы назвать «пятой» по счету. Ведь ранее в окрестности Земли были замечены еще три крохотных глыбы, например, 2002 AA29, которые обращаются по сходным орбитам (все они значительно меньше 2010 SO16). Впрочем, срок их пребывания на этих орбитах ограничивается всего несколькими тысячами лет.

Вторую же Луну нам еще предстоит исследовать. Многого о ней — и о ее орбите, и о ее природе — мы пока не знаем. Например, спектральный анализ позволит разрешить загадку ее происхождения. Сами же астрономы, внесшие наибольший вклад в ее изучение, Христу и Эшер, полагают, что когда-нибудь к ней будет направлен межпланетный зонд. Возможно, удастся даже взять образцы грунта с поверхности этой планеты и доставить их для анализа в одну из наземных лабораторий. Сейчас у ученых есть три гипотезы, объясняющие тайну появления луны, которую никак не ждали.

Возможно, она пребывала когда-то в поясе астероидов, простирающемся между орбитами Марса и Юпитера. Затем она покинула его и, перемещаясь в сторону Солнца, по случайности заняла ту орбиту, на которой ее недавно и заметили. Однако такое событие менее всего вероятно.

По другой версии, мы имеем дело с обломком самой настоящей Луны, выброшенным в космос после падения на нее особенно крупного метеорита. Впрочем, траектория движения 2010 SO16 такова, что вряд ли «лунному камню», пусть и очень большому, удалось вырваться из тенет притяжения Луны и Земли и занять свое нынешнее — весьма независимое — положение.

Наконец, третье генеалогическое древо этой планетки своими корнями устремляется к временам «сотворения мира». Возможно, она образовалась более 4,5 миллиарда лет назад, одновременно с другими планетами Солнечной системы, а потом очень долго находилась в одной из точек Лагранжа, где силы притяжения соседних планет взаимно уравновешиваются. Какая-то случайная помеха вывела ее из равновесия. Когда это произошло? Уж не тогда ли, когда после столкновения Земли с огромным планетоидом и возникла та Луна, которую мы тысячелетиями считали единственной и неповторимой, Луна номер один? А может, 2010 SO16 — это один из обломков той коллизии?



Михаил Вартбург

Лун было две?

Оказывается, невидимая сторона Луны совершенно не похожа на видимую, то есть на ту, которая обращена к Земле. Передняя сторона Луны имеет довольно гладкую поверхность, она покрыта «морями» застывшей вулканической лавы. Конечно, она испещрена метеоритными кратерами, все-таки Луне почти столько же лет, что и Земле, так что метеоритов на нее упало за это время несчетное множество, а атмосферы защититься, как у Земли, у нее не было. Но если не считать кратеров, она удивительно гладкая. Задняя сторона тоже имеет несчетное множество кратеров, а отличие ее в том, что о ней никак не скажешь «гладкая». Напротив, там доминируют высокогорные плато и глубокие долины. Исследовательские спутники, которые с помощью спектрографов изучали химический состав лунной поверхности, выявили, что и этот состав на двух сторонах Луны весьма различен: передняя сторона заметно богаче калием, фосфором и редкоземельными элементами. Такое сочетание химических элементов хорошо известно

планетологам: это как раз та комбинация веществ, которая должна была сконцентрироваться в последних по времени остывания слоях подпочвенной магмы, образовавших лунную кору. Наконец, сама кора эта на разных сторонах Луны тоже разная — на невидимой стороне она на 50 километров толще, чем на видимой.

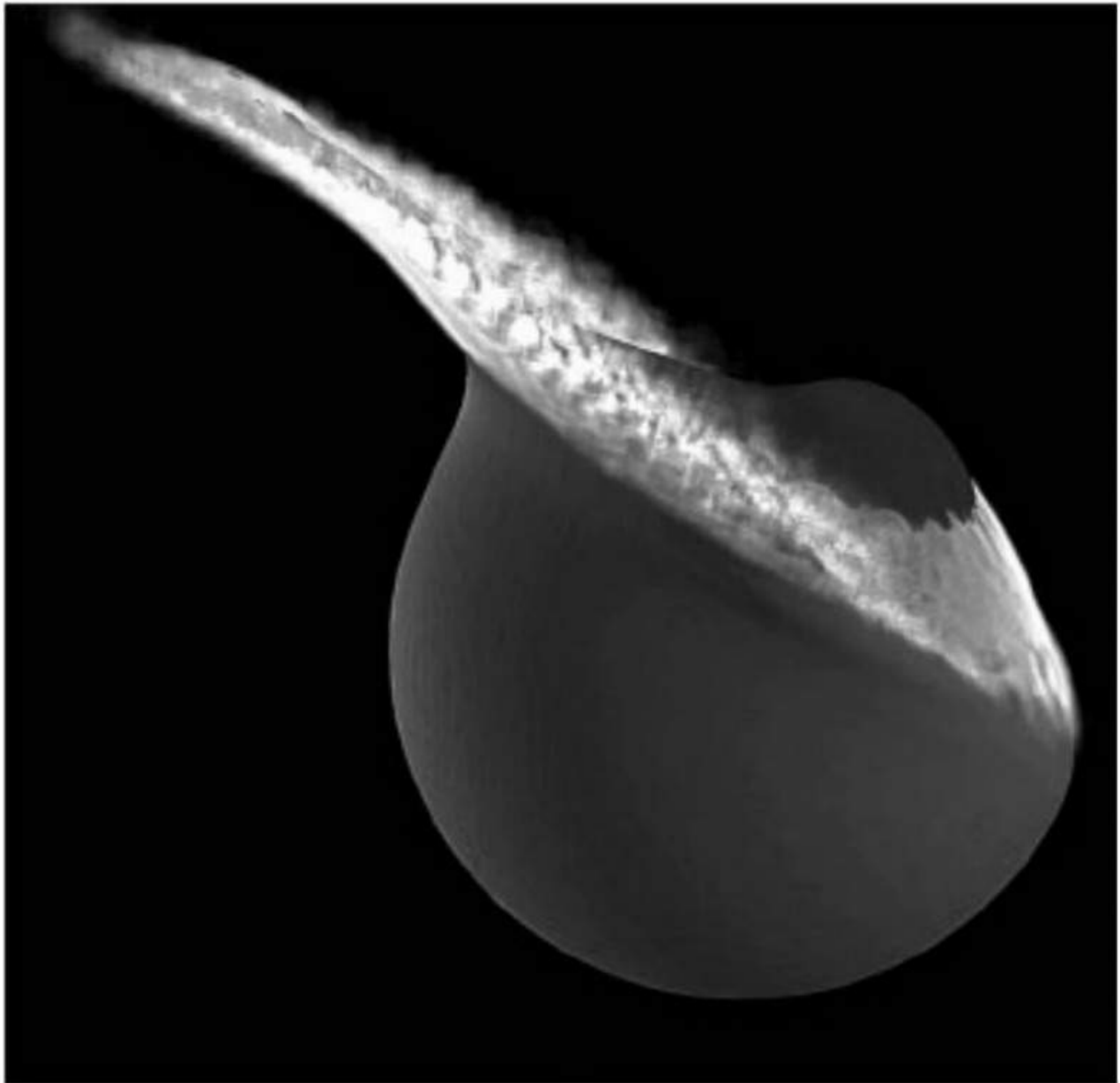
Такое впечатление, что какой-то удар сдвинул еще незастывшую магму вместе с ее калием, фосфором и редкоземельными элементами в сторону видимой части Луны, то есть ту, которая обращена к Земле, причем уже после того, как остальная часть лунной магмы успела застыть. Стало быть, этот удар пришелся по задней стороне — этаким пинок! И можно даже думать, что «лишние» 50 километров лунной коры с задней стороны — как раз остатки того тела, которое нанесло этот удар. И таким телом, разумеется, не был какой-нибудь гигантский метеорит. Он попросту разворотил бы Луну в этом месте, оставив по себе такого же гигантского масштаба кратер (как это имеет место, например, на Меркурии с его кратером Калорис диаметром в 1550 километров).

Так утверждают ученые (Э. Асфог и М. Утци) в недавней статье в журнале Nature, в которой выдвигается гипотеза, имеющая целью объяснить эти лунные загадки. Но для начала припомним, как представляют себе специалисты историю нашей Луны. Планетология говорит, что Земля, как и все другие околосолнечные планеты, образовалась практически одновременно с Солнцем, то есть

Астрономы остроумно сравнили орбиту «второй Луны» с подковой, по которой этот новый спутник Земли только и может перекачиваться, в то время, как Земля расположилась между дужками подковы (вверху). Внизу: так астрономы представляют себе различные фазы столкновения двух Лун

примерно 4,56 миллиарда лет тому назад. Возраст Луны определен примерно в 4,53 миллиарда лет, что на 30 миллионов лет меньше. Иными словами, Луна образовалась несколько позже Земли, но в самый ранний период земного существования. Поскольку в те времена по соседству с Землей из того же первичного газопылевого облака формировались также другие, более или менее крупные космические тела (про-

то-Земля, мол, так быстро вращалась, что из ее ядра вырвался огромный кусок вещества. Но этот сценарий требует такого быстрого вращения прото-Земли, которое не согласуется с ее нынешним вращательным моментом. Наконец, третья гипотеза предполагает, что Земля и Луна образовались совместно, в одном и том же месте газопылевого облака, — но тогда чем объяснить, что на Луне много меньше железа?



то-Мартс, прото-Венера, прото-астероиды), можно предположить, что Земля «захватила» какое-нибудь из них, пролетавшее мимо нее, и сделала его своим спутником. Но гравитации Земли не достало бы для захвата такого крупного тела, как Луна. Другая гипотеза объясняет появление Луны центробежными силами: про-

Большинство планетологов считают сегодня, что самым правдоподобным является четвертый сценарий — столкновение прото-Земли с каким-то другим крупным космическим телом. Часть вещества обоих столкнувшихся тел, выброшенная в космос в результате такого удара, могла постепенно собраться в ны-

нешнюю Луну. Эта возможность подтверждается компьютерными расчетами, которые показали, к тому же, что в таком случае основная часть вещества Луны должна была прийти из налетевшего тела, а не из прото-Земли.

Итак, примем, что Луна родилась в результате соударения прото-Земли с другим космическим телом, и, вернувшись к перечисленным выше лунным загадкам, посмотрим, как же объясняют их авторы статьи.

Подобно тому, как загадку появления Луны объясняют соударением Земли с каким-то космическим телом, так Асфог и Утци объясняют загадки самой Луны, то есть различия ее видимой и невидимой сторон, ее собственным соударением с другим космическим телом. Они построили компьютерную модель, которая показывает, что все особенности нынешней Луны могут быть объяснены ее столкновением с телом, имевшим массу примерно в 30 раз меньше, чем Луна, и примерно 1000 километров в диаметре. Этим телом, — говорят авторы новой гипотезы, — была «вторая Луна» Земли.

Авторы выдвигают смелое предположение, что одновременно с нашей нынешней Луной, в результате того же соударения, из того же выброшенного ударом вещества, образовалась еще одна луна, поменьше. В системе Земля—Луна есть несколько точек, где гравитационные воздействия этих двух тел приблизительно уравниваются. Они называются точками Лагранжа и находятся на орбите, по которой Луна обращается вокруг Земли, в 60 градусах впереди и позади самой Луны. Если какая-то часть выброшенного ударом вещества случайно попала в одну из этих точек, она могла, не испытывая никакого стороннего воздействия, оставаться там достаточно долго, чтобы собраться в довольно крупное тело и затвердеть. Одновременно затвердевала и наружная кора Луны. Поначалу орбиты обеих лун должны были проходить довольно близко к Земле, но

под влиянием приливных сил постепенно, в течение миллионов лет, отходили все дальше и дальше (лунная орбита и сейчас продолжает расширяться на 3 сантиметра в год), и когда они оказались на расстоянии около трети нынешнего расстояния от Земли до Луны, влияние Солнца изменилось настолько, что положение «второй Луны» стало нестабильным, и она начала медленно приближаться к Луне по их общей (околоземной) орбите.

Дальнейшие события, если верить расчетам авторов, выглядели следующим образом. Малая луна надвигалась на большую так медленно, что при их столкновении не образовала большой огромный кратер, а вырыла на ее задней поверхности своего рода «яму», глубиной в одну пятую своего размера, и попросту расплющилась в ней. За считанные часы, говорят авторы, из двух лун образовался своеобразный «бутерброд»: на задней стороне возник слой вещества бывшей малой луны толщиной около 50 километров, а часть еще не затвердевшей магмы большой луны хлынула на переднюю сторону вместе со своими редкоземельными элементами, калием и фосфором. В каком состоянии наша Луна и пребывает вплоть до настоящего времени.

Комментаторы называют гипотезу «элегантной», но отмечают, что есть и другие возможные объяснения лунных странностей, и потому следует подождать, что скажет новая исследовательская экспедиция НАСА, в ходе которой на орбиту вокруг Луны должны быть выведены два синхронно обращающиеся спутника, снабженные чувствительными гравиметрами. Они позволят выявить точное распределение масс внутри Луны и тем самым помогут решить, какое из конкурирующих объяснений ее загадок ближе к истине.