

Приливы и отливы в предлагаемом объяснении

В привычном изложении морские или океанские приливы и отливы в суточном цикле Земли считаются вызываемыми силовым притяжением Луны и Солнца.

Вот справка из Википедии:

«Лунный интервал приливов — это период времени с момента прохождения Луны через точку зенита над вашей местностью до момента достижения наивысшего значения уровня воды во время прилива.

Хотя для земного шара величина силы тяготения Солнца почти в 200 раз больше, чем силы тяготения Луны, **приливные силы**, порождаемые Луной, почти вдвое больше порождаемых Солнцем. Это происходит из-за того, что приливные силы зависят не от величины гравитационного поля, а от степени его неоднородности. При увеличении расстояния от источника поля неоднородность уменьшается быстрее, чем величина самого поля. Поскольку Солнце почти в 400 раз дальше от Земли, чем Луна, то приливные силы, вызываемые солнечным притяжением, оказываются слабее».

Его поясняющее изображение Рис. 1.



Рис. 1. Предполагаемое воздействие лунного тяготения

Что здесь изображено? – Судя по наличию стрелок, обозначающих действующие силы, предполагается, что именно ими и вызывается вспучивание морских или океанских вод. Со стороны Луны это вспучивание *выглядит* очевидным, вызываемым ее притяжением. Но что означает изображение стрелки с обратной стороны Земли? Откуда там появляется обратная сила? – Что ее создает? Луны ведь с той стороны нет. Очевидно, что это изображение, якобы «объясняющее» происхождение приливов физически *невозможно*. Здесь целиком ложное «объяснение». Хотя реальный подъем вод действительно наблюдается. Но требует другого физического объяснения.

Рассмотрим последовательно действующие на Земле силы. Есть внутренние и внешние силы, действующие на ее поверхности. Внутренних сил две. Одна создается земным тяготением, другая – силой противодействия, вызываемой непроницаемостью твердой поверхности. Обе они равны по величине и противоположны по направлению. Результирующая сила равна нулю и ее можно далее не учитывать.

Есть также внешние силы, вызываемые гравитационным взаимодействием Земли массой m_1 с Луной массой m_2 Рис. 2.

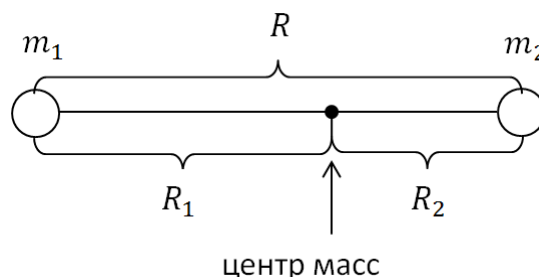


Рис. 2. Гравитационное взаимодействие в системе Земля-Луна.

Их тоже две. Одна называется центростремительной силой $f_{цс}$, вызываемой лунным тяготением. Она создает направленное в сторону Луны центростремительное ускорение $a_{цс} = \frac{m_2}{R^2}$, где m_2 – масса Луны, R – расстояние между центрами Земли и Луны (в *физической*

системе единиц Томсона, где оба коэффициента – γ закона Всемирного тяготения и k – второго закона Ньютона равны безразмерной единице и выбор эталона массы не произволен) [1].

Разумеется, никакого вспучивания океана в сторону Луны эта центростремительная сила $f_{цс}$ не вызывает. Так как, во-первых, она действует сразу на всю Землю, а не на один только ее поверхностный слой. А, во-вторых, по причине несопоставимых по величине ускорений, вызываемых собственным тяготением Земли – $g_3 = 9,8 \frac{м}{с^2}$ и Луны – $g_л = 3,3 \cdot 10^{-5} \frac{м}{с^2}$. Приводящих к колебаниям силы тяжести – веса тел $P = (g_3 \pm g_л)t$, вследствие изменения ускорения свободного падения g_3 , вызываемого Луной. Составляющего $g_3 = 9,8 \pm 3,3 \cdot 10^{-5} \frac{м}{с^2}$, то есть 0,0003 % , – абсолютно ничтожную величину. Никакого вертикального перемещения водных масс это по определению вызвать *не может*.

Другая внешняя сила называется центробежной $f_{цб}$, вызываемой орбитальным движением Земли относительно *центра масс* системы Земля-Луна. Она вызывает направленное от Луны центробежное ускорение $a_{цб} = \frac{V^2}{R_1}$, где V – линейная скорость орбитального кругового движения, R_1 – расстояние от центра Земли до этого центра масс.

В центре Земли обе эти силы $f_{цс}$, $f_{цб}$ равны по величине и противоположны по направлению, поэтому результирующая сила $f_{рез} = f_{цс} - f_{цб} = 0$. Земля равномерно движется по круговой орбите с радиусом R_1 с той же угловой скоростью ω , что и Луна. Это *инерционное* движение относительно центра масс системы Земля-Луна [2].

На поверхности Земли равенство внешних сил $f_{цс}$, $f_{цб}$ и вызываемых ими ускорений $a_{цс}$, $a_{цб}$ нарушается. Так как по обе стороны от центра Земли расстояния R и R_1 изменяются на величину $\pm r$, где r – радиус Земли. Это вызывает *неодинаковое* изменение центростремительной и центробежной сил $f_{цс}$, $f_{цб}$ и ускорений $a_{цс}$, $a_{цб}$. Изменение расстояния $R \approx 400\,000$ км на величину $\pm r \approx 6000$ км относительно невелико $\approx 1,5\%$ и его с этой точностью можно считать приблизительно постоянным $R \approx const$. А изменение расстояния $R_1 \approx 5000$ км на величину $r \approx \pm 6000$ км составляет более 100% и это необходимо учитывать.

Восстановление равенства ускорений $a_{цс} = a_{цб}$ для точек земной поверхности, расположенных по обе стороны от ее центра, может достигаться изменением скорости V орбитального движения в системе Земля-Луна посредством приведения Земли во вращательное движение относительно ее центра. Чем и объясняется наличие собственного вращения Земли как и остальных планет Солнечной системы.

Посмотрим, как влияет изменение расстояния R_1 на величину $r_1 < r$. Предположим, что в точке, расположенной ближе к Луне, расстояние R_1 уменьшается в два раза $R_1 - r_1 = \frac{R_1}{2}$, то есть $r_1 = \frac{R_1}{2}$. В таких условиях, как уже сказано, центростремительное ускорение $a_{цс}$, обратно пропорциональное расстоянию $R \approx const$, остается приблизительно постоянным, а центробежное ускорение при том же значении скорости V *возрастает* в 2 раза $a_{цб} = 2 \frac{V^2}{R_1}$. Происходит резкое нарушение равенства $a_{цс} \neq a_{цб}$, причем его результирующая направлена в сторону от Луны.

Но точка Земли, расположенная на расстоянии $\frac{R_1}{2}$ от центра масс в системе Земля-Луна, не может двигаться самостоятельно в отрыве от всей Земли как целого. Поэтому восстановление равенства центробежного и центростремительного ускорений $a_{цс} = a_{цб}$ может достигаться уменьшением ее центробежного ускорения тоже в 2 раза. Путем уменьшения орбитальной скорости V в $\sqrt{2}$ раз $V_1 = \frac{V}{\sqrt{2}}$. То есть на величину ΔV , равную

$$\Delta V = V - V_1 = V - \frac{V}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}} V = 0,29 V .$$

Это достигается приведением Земли в собственное вращательное движение с линейной скоростью ΔV , направленной обратно направлению орбитальной скорости V в этой точке. То есть *против* часовой стрелки Рис. 1.

По другую сторону от Луны, расстояние R_1 тоже возрастает на величину $r_1 = \frac{R_1}{2}$, то есть составляет $R_1 + r_1 = \frac{3}{2} R_1$. При этом центростремительные ускорение $a_{цс}$ по-прежнему сохраняет приблизительно постоянную величину $a_{цс} \approx const$, а центробежное ускорение $a_{цб}$ в этой точке составляет $a_{цб} = \frac{2 V^2}{3 R_1}$ при той же орбитальной скорости V , то есть *уменьшается* в 0,66 раза.

Для восстановления равенства центростремительного $a_{цс}$ и центробежного $a_{цб}$ ускорений в этой точке Земли необходимо *увеличить* ее орбитальную скорость V_2 на величину ΔV относительно центра Земли, равную

$$\Delta V = V_2 - V = \sqrt{\frac{3}{2}} V - V = 0,22 V .$$

То есть с обеих сторон, равноудаленных от центра Земли изменение орбитальной скорости ΔV не одинаково по величине, хотя и направлено в обоих случаях против часовой стрелки и возрастает от центра Земли к ее поверхности. Строгое уравнивание ускорений $a_{цс}$ и $a_{цб}$ на земной поверхности при этом не достигается, хотя его нарушение уменьшается вследствие приведения Земли в собственное вращение.

Реальная угловая скорость ω земного вращения определяется круговыми движениями центров масс полушарий, расположенных по обе стороны от траектории ее орбитального движения на расстоянии $\Delta r = \pm 0,42R$ от общего центра масс. Угловая скорость ω_1 земной поверхности, превышает эту угловую скорость ω ($\omega_1 > \omega$), причем неодинаково для точек, расположенных по обе стороны от ее центра. Твердая земная поверхность жестко связана в одно целое, поэтому не может двигаться с угловой скоростью ω_1 . Другое дело жидкость, расположенная на этой твердой поверхности. Не будучи жестко связанной с твердой поверхностью она может приобретать требуемую угловую скоростью ω_1 . То есть перемещаться относительно твердой поверхности с угловой скоростью $\Delta\omega$, равной $\Delta\omega = \omega_1 - \omega$.

Сама угловая скорость $\Delta\omega$ является переменной величиной. В двух точках поверхности, расположенных на траектории орбитального движения ее значение $\Delta\omega$ равно нулю ($\omega_1 = \omega$), затем она возрастает, достигая максимального значения на линии соединения центров масс Земли и Луны, после чего вновь уменьшается до нулевого значения в противоположной точке, расположенной на орбите.

Это соответствует синусоидальным колебаниям горизонтальной составляющей линейной скорости ΔV , соответствующим перемещениям водных масс Рис. 3.

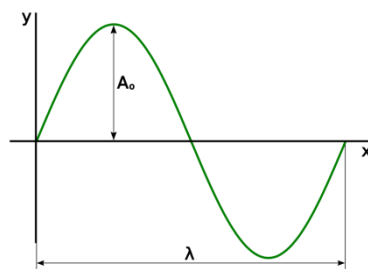


Рис. 3. Синусоидальные колебания горизонтальной составляющей скорости ΔV .

Относительно траектории орбитального движения, определяющей нулевое значение ΔV , движение водных масс имеет противоположное направление, со стороны Луны – с запада на восток, а с противоположной – с востока на запад, достигая максимальных значений на линии соединения центров масс Земли и Луны. Что соответствует суточному циклу, состоящему из двух частей с противоположными направлениями перемещения водных масс.

С учетом неравенства амплитуды перемещения по обе стороны от центра Земли эти синусоидальные колебания несколько искажаются Рис. 4.

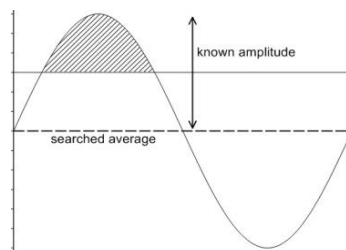


Рис. 4. Искажение синусоиды при ее смещении относительно центра масс.

Этим полностью объясняются наблюдаемые явления морских и океанских приливов и отливов выражаемые в *горизонтальных* (а вовсе не вертикальных, как показано на Рис. 1) перемещениях водных масс относительно твердой поверхности Земли. По обе стороны линии, соединяющей центры масс Земли и Луны, происходят *приливы* (неодинаковые по амплитуде), а в точках, расположенных на траектории орбитального движения – *отливы*. Эти периодические горизонтальные перемещения водных масс соответствуют незначительному наклону выступающей из воды поверхности суши. Если же твердая земная поверхность образует вертикальное препятствие в виде крутого обрыва, то тогда их горизонтальное перемещение встречает силовое противодействие. Вследствие чего напирания сзади водная масса выдавливают ее наверх с вынужденным вертикальным подъемом до высоты нескольких метров Рис. 5.



Рис. 5. Залив Фанди во время прилива и отлива (из Википедии)

Однако этот вертикальный подъем вызывается вовсе не притяжением Луны, как изображено на Рис. 1, а силовым противодействием поверхности суши горизонтальному перемещению водных масс.

Примерно так же, хотя и в значительно меньшей степени из-за огромной массы $m_2 \gg m_1$, вследствие чего $R_1 \approx R$, и расстояния $R \approx 150 \cdot 10^6$ км, проявляется влияние Солнца Рис. 6.

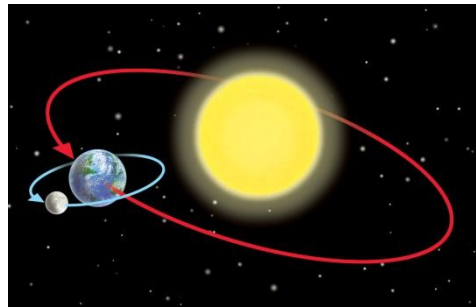


Рис. 6. Планетарное движение в парах Солнце-Земля и Земля-Луна

А как это происходит на практике?

Все определяется рельефом береговой местности. Если, например, берег располагается по линии восток-запад, параллельно движению морских или океанских вод, то приливно-отливные явления могут вовсе отсутствовать. Если же берег расположен по линии север-юг, то их проявления максимальны. Причем если этот берег крутой с высотой, непреодолимой для движущихся вод, то прилив и отлив может происходить один раз в сутки Рис. 7 .



Рис. 7. Вид скал Дувра, непреодолимых для морского прилива

Если же берег является невысокой песчаной косой, то приливно-отливные явления могут происходить дважды в сутки в соответствии с движением вод – с запада на восток и обратно – с востока на запад Рис. 8 .



Рис. 8. Остров Сэйбл в виде невысокой песчаной косы.

А в промежуточных положениях эти проявления индивидуальны.

Литература

1. Сомсиков А.И. Исторические проблемы физики. Сила, масса, инерциальная система отсчета <http://viXra.org/pdf/1808.0616v1.pdf> .
2. Сомсиков А.И. Описание вращения <http://viXra.org/pdf/1809.0001v1.pdf> .