Somsikov A.I.

Tides in the proposed explanation

Sea or ocean tides in the Earth's daily cycle are considered to be caused by the forceful attraction of the Moon and the Sun.

Here's a note from Wikipedia:

"Lunitidal interval is the period between the lunar culmination at a given location and the time it reaches the highest water level at high tide.
Although the gravity of the Sun is almost 200 times greater than that of the Moon for the Earth, the ***tidal forces*** *generated by the Moon are almost twice as great as those generated by the Sun. This is because the tidal forces do not depend on the size of the gravitational field but on the degree of its heterogeneity. As the distance from the field source increases, the heterogeneity decreases faster than the field. Since the Sun is nearly 400 times farther from the Earth than the Moon, the tidal forces caused by solar attraction are weaker."*

Its explanatory image in Fig. 1.

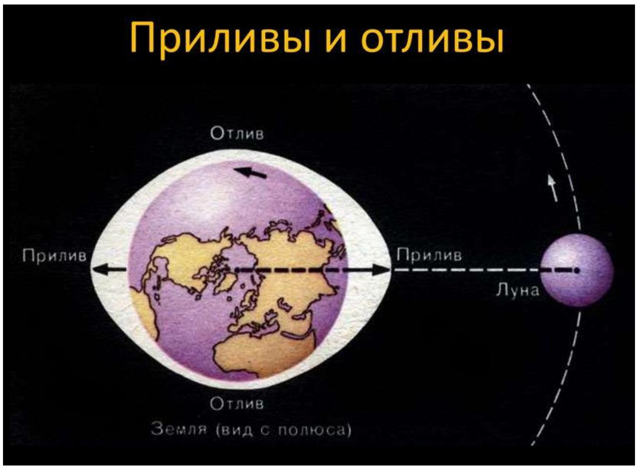

Fig. 1. Assumed impact of lunar gravity

What is depicted here? According to the arrows indicating the active forces, it is assumed that they are the ones that cause the swelling of sea or ocean waters. This swelling *appears to be* evident from the Moon, caused by its gravitation. But what does an arrow on the back of the Earth mean? Where does the reverse force come from? What creates it? There's no Moon on the other side. Obviously, this image, supposedly "explaining" the origin of tides, is physically *impossible*. There is an entirely false "explanation". Although the real water rise is indeed observed. But it requires another physical explanation.

Let's look at the forces acting consistently on Earth. There are internal and external forces acting on its surface. There are two internal forces. One is created by the Earth's gravity, the other by the counterforce caused by the impenetrability of a solid surface. Both are equal in size and opposite in direction. The resulting force is equal to zero and can be ignored further.

There are also external forces caused by gravity interaction of the Earth (mass m_1) with the Moon (mass m_2) (Fig. 2).

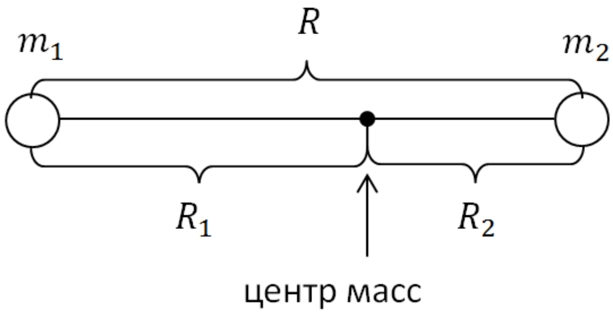

Fig. 2. Gravitational interaction in the Earth-Moon system.

There are two of them, too. One is called the centripetal force f_{cp} caused by lunar gravitation. It creates centripetal acceleration $a_{cp} = \frac{m_2}{R^2}$, where m_2 is the mass of the Moon, R is the distance between the centres of the Earth and the Moon (in the *physical* system of Thomson units, where both the gravitational constant γ and the coefficient of Newton's second law k are equal to a dimensionless unit and the choice of the mass reference is not arbitrary) [1].

This centripetal force f_{cp}, of course, does not cause any ocean swelling towards the Moon, because, firstly, it affects the entire Earth and not its surface layer alone, and secondly, because of the incomparable accelerations caused by the gravity of Earth g_E = 9.8 m/s^2 and Moon g_M = 3.3 · 10^5 m/s^2, leading to fluctuations in the gravity – the weight of bodies d $P = (g_E \pm g_M)m$ due to changes in the gravitational acceleration caused by the Moon g_E = 9.8 ± 3.3 · 10^5 m/s^2, i.e. 0.0003%, which is a completely negligible value. This *cannot* cause any vertical movement of water masses.

Another external force is called the centrifugal force f_{cf} caused by the Earth's orbital motion relative to the *centre of mass* of the Earth-Moon system. It causes a centrifugal acceleration directed from the Moon $a_{cf} = \frac{V^2}{R_1}$, where V is the linear speed of the orbital circular motion, R_1 is the distance from the centre of the Earth to this centre of mass.

Both these forces f_{cp}, f_{cf} are equal in size and opposite in direction in the centre of the Earth, so the resulting force is $f_{res} = f_{cp} - f_{cf} = 0$. The Earth moves uniformly in a circular orbit with a radius R_1 at the same angular velocity ω as the Moon. This is an *inertial* motion relative to the centre of masses of the Earth-Moon system [2].

The equality of external forces f_{cp}, f_{cf} and the accelerations caused by them a_{cp}, a_{cf} is disturbed on the Earth's surface, as distances R and R_1 on both sides of the Earth's centre change by $\pm r$, where r is the Earth's radius. This causes uneven changes in centripetal and centrifugal forces f_{cp}, f_{cf} and accelerations a_{cp}, a_{cf}. The change in distance $R \approx$ 400,000 km by $\pm r \approx$ 6,000 km is relatively small (≈ 1.5%) and can be considered as approximately constant with this accuracy ($R \approx$ *const*), and the change of distance by $r \approx \pm$6,000 km is more than 100% and it should be considered.

The equality of accelerations $a_{cp} = a_{cf}$ for points of the Earth's surface located on both sides of its centre, can be reached by change of speed of orbital motion V in the Earth-Moon system by means of bringing the Earth in rotation movement concerning its centre, what explains own rotation of the Earth as well as other planets of Solar system.

Let's see how the distance R_1 change affects the value $r_1 < r$. Suppose that the distance R_1 decreases by half at the point closer to the Moon $R_1 - r_1 = \frac{R_1}{2}$, i.e. $r_1 = \frac{R_1}{2}$. In such conditions, as already told, the centripetal acceleration a_{cp}, inversely proportional to distance $R \approx$ *const*, remains approximately constant, while centripetal acceleration at the same speed V *increases* by 2: $a_{cf} =$

$2\frac{V^2}{R_1}$. There is a sharp disturbance of equality $a_{cp} \neq a_{cf}$ with the resulting acceleration directed away from the Moon.

But the point of the Earth, which is at $\frac{R_1}{2}$ from the centre of masses in the Earth-Moon system, cannot move independently of the Earth, so the equality of centrifugal and centripetal acceleration $a_{cp} = a_{cf}$ can therefore be achieved by reducing its centrifugal acceleration also by 2 by reducing its orbital velocity V by $\sqrt{2}$: $V_1 = \frac{V}{\sqrt{2}}$, i.e. by ΔV, which is:

$$\Delta V = V - V_1 = V - \frac{V}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}V = 0.29V$$

This is achieved by bringing the Earth into its own rotational motion with linear velocity ΔV directed back to the direction of orbital velocity V at this point, i.e. *counterclockwise* (Fig. 1).

The distance R_1 on the other side of the Moon also increases by $r_1 = \frac{R_1}{2}$, i.e. it is $R_1 + r_1 = 1.5R_1$. The centripetal acceleration a_{cp} is still approximately constant $a_{cp} \approx const$, while the centrifugal acceleration is $a_{cf} = 1.5\frac{V^2}{R_1}$ at this point at the same orbital velocity V, i.e. it *decreases* by 0.66 times.

To return the equality of centripetal and centrifugal accelerations a_{cp}, a_{cf} at this point of the Earth, it is necessary to *increase* its orbital velocity V_2 by ΔV relative to the centre of the Earth, which is equal:

$$\Delta V = V_2 - V = \sqrt{1.5V} - V = 0.22V$$

That is the change of orbital velocity ΔV is not the same in size on both sides equidistant from the centre of the Earth, although it is directed in both cases counterclockwise and increases from the centre of the Earth to its surface. Strict equalization of accelerations a_{cp}, a_{cf} on the Earth's surface is not reached, though its violation decreases because of the Earth's own rotation.

The real angular velocity of the Earth's rotation ω is determined by the circular motions of the hemisphere mass centres located on both sides of its orbital motion trajectory at $\Delta r = \pm 0.42R$ from the common mass centre. The angular velocity of the Earth's surface ω_1 exceeds this angular velocity ω ($\omega_1 > \omega$), and it is not the same for points located on both sides of its centre. The solid earth's surface is rigidly bound together, so it cannot move at angular velocity ω_1. The liquid located on this solid surface is another matter. Without being rigidly bound to the solid surface, it can acquire the required angular velocity ω_1, i.e. move relative to the solid surface with an angular velocity $\Delta\omega$, equal to $\Delta\omega = \omega_1 - \omega$.

The angular velocity $\Delta\omega$ is a variable. It equals to zero at two points on the orbital trajectory of the surface ($\omega_1 = \omega$), then it increases to its maximum value on the line connecting the centres of masses of the Earth and the Moon, and then decreases again to zero at the opposite point located in orbit.

This corresponds to the sinusoidal oscillations of the horizontal component of the linear velocity ΔV corresponding to the displacements of the water masses (Fig. 3).

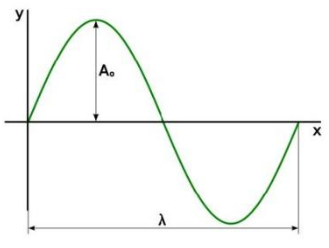

Fig. 3. Sinusoidal oscillations of horizontal component of velocity ΔV.

Motion of water masses has opposite direction regarding orbital motion trajectory determining zero value of ΔV, from the Moon – from west to east, and from the opposite direction – from east to west, reaching maximum values on the line of Earth and Moon mass centres connection, which corresponds to daily cycle consisting of two parts with opposite directions of water masses movement.

Considering the inequality of amplitude of displacement on both sides of the Earth's centre, these sinusoidal oscillations are somewhat distorted (Fig. 4).

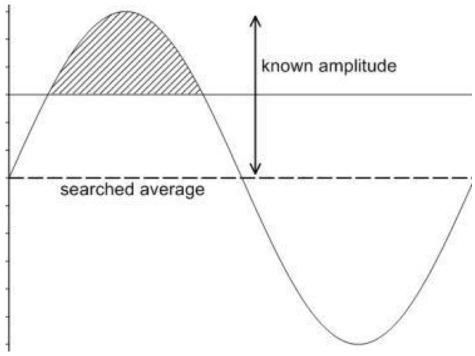

Fig. 4. Distortion of the sinusoidal oscillation at its displacement relative to the centre of the masses.

This fully explains the observed phenomena of sea and ocean tides, expressed as *horizontal* (rather than vertical, as shown in Fig. 1) movements of water masses relative to the Earth's hard surface. The *rises of water level* occur on both sides of the line connecting the centres of masses of the Earth and the Moon (varying in amplitude), and *falls* occur at points along the orbital trajectory. These periodic horizontal movements of the water masses correspond to a slight inclination of the land surface protruding from the water. If, however, the solid earth's surface forms a vertical obstacle such as a steep cliff, their horizontal movement is met with a forceful counteraction, so that the water mass pumping out from behind squeezes it upwards with a forced vertical rise to a height of several meters (Fig. 5).

Fig. 5. Bay of Fundy during rise and fall of water level (from Wikipedia)

However, this vertical rise is not caused by the attraction of the Moon, as shown in Fig. 1, but by the force opposition of the land surface to the horizontal movement of water masses.

The influence of the Sun is approximately the same, though to a much lesser degree due to the huge mass $m_2 >> m_1$, therefore $R_1 \approx R$, and $R \approx 150 \cdot 10^6\ km$ (Fig. 6).

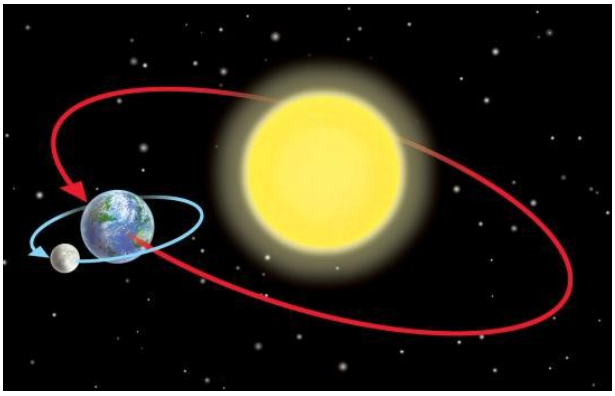

Fig. 6. Planetary motion in Sun-Earth and Earth-Moon pairs

And how does this happen in practice?

Everything is determined by the topography of the coastal area. If, for example, the shoreline is located on an east-west line parallel to the movement of sea or ocean water, there may be no tidal events at all. And if the shoreline is north-south, their manifestations are maximum. If the shore is steep with an insurmountable height for moving waters, tidal events may occur once a day (Fig. 7).

Fig. 7. Rocks of Dover, insurmountable for the sea tide

If the shore is a low sand bar, tidal events may occur twice a day according to the movement of water from west to east and back from east to west (Fig. 8).

Fig. 8. Sable Island as a low sand bar.

And these manifestations are individual in intermediate positions.

References

1. Somsikov A.I. *Historical problems of physics. Power, mass, inertial reference system*. (http://viXra.org/pdf/1808.0616v1.pdf).

2. Somsikov A.I. *Description of rotation* (http://viXra.org/pdf/1809.0001v1.pdf).

Примечание. Это перевод с русского языка на английский. Оригинальный авторский текст дается ниже.

Сомсиков А.И.

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, ***прили́вные 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.

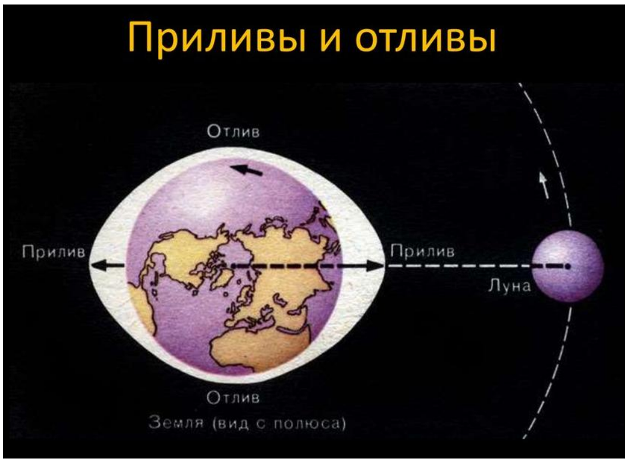

Рис. 1. Предполагаемое воздействие лунного тяготения

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. Результирующие 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.

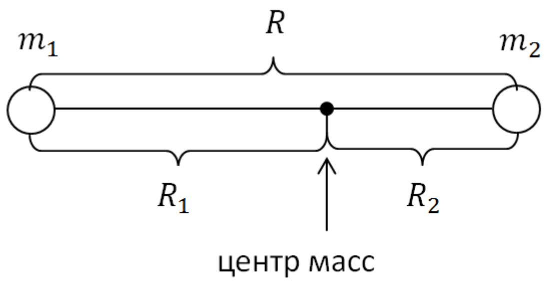

Рис. 2. Гравитационное взаимодействие в системе Земля-Луна.

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 – $g_З = 9{,}8\ \frac{м}{с^2}$ и Луны – $g_Л = 3{,}3 \cdot 10^{-5}\ \frac{м}{с^2}$. Приводящих к колебаниям силы тяжести – веса тел $P = (g_З \pm g_Л)m$, вследствие изменения ускорения свободного падения $g_З$, вызываемого Луной. Составляющего $g_З = 9{,}8 \pm 3{,}3 \cdot 10^{-5}\frac{м}{с^2}$, 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 уменьшении 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 $a_{цб} = \frac{2}{3}\frac{V^2}{R_1}$ 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.

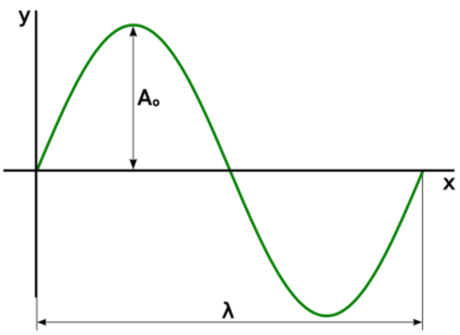

Рис. 3. Синусоидальные колебания горизонтальной составляющей скорости ΔV .

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.

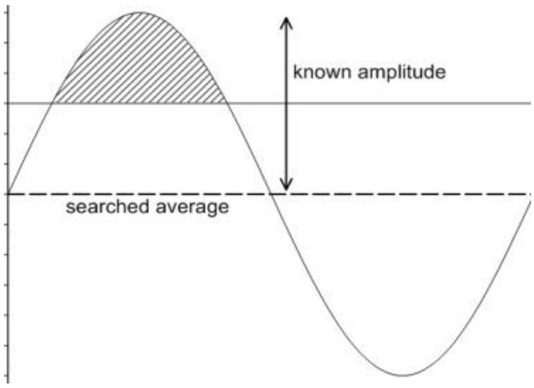

Рис. 4. Искажение синусоиды при ее смещении относительно центра масс.

Этим полностью объясняется 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 напирающая 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.

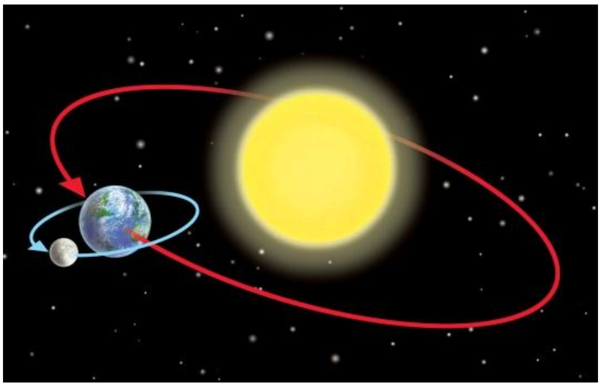

Рис. 6. Планетарное движение в парах Солнце-Земля и Земля-Луна

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, напреодолимых для морского прилива

Если же берег является невысокой песчаний косой, то приливно-отливные являния 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 .