

ОРБИТАЛЬНЫЕ И РАДИАЛЬНЫЕ СИЛЫ, КОТОРЫЕ ДВИГАЮТ МИРАМИ, РАБОТА ОРБИТАЛЬНЫХ СИЛ НА ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ ОРБИТАХ И КАК СЛЕДСТВИЕ РОСТ ВЕЩЕСТВЕННЫХ МАСС И РАЗМЕРОВ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ, УМЕНЬШЕНИЕ РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ НИМИ

© *Петроченков Ринальд Галактионович*

доц., к.т.н. МГГУ,

© *Петроченков Александр Ринальдович,*

инженер

Контакт с автором: rgpetr@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Установлено, что изменение кинетических энергий небесных тел происходит на их эллиптических орбитах при их вращении вокруг тел большой массы из-за работы переменных орбитальных сил, которые являются сложной функцией гравитационных и центробежных сил и ускорений. На круговых орбитах гравитационные и центробежные силы в сумме равны нулю, соответственно орбитальная сила также равна нулю. Небесные тела на круговых орбитах движутся по инерции, при этом никакой работы над ними не производится. При эллиптическом движении небесных тел малой массы вокруг большой массы орбитальные силы совершают положительную работу на обеих ветвях их орбит, которая в течение одного оборота равна двойной разнице потенциальных энергий тел малой массы в апоцентре и перигентре. Что однозначно, равно двойной разнице кинетических энергий этих небесных тел в перигентре и апоцентре. Эта работа идёт не на разогрев недр небесных тел, а тратится на увеличение их вещественных масс согласно законам сохранения. В результате увеличения масс небесных тел сила притяжения между ними постоянно, но неравномерно возрастает, а расстояния соответственно уменьшаются. Увеличением масс дальних космических аппаратов (зондов) можно объяснить аномалии в их движениях к пределам солнечной системы. Вещественные массы планет солнечной системы и их естественных или искусственных спутников возрастают в течение времени, а Солнца практически нет. Рассеянный по всему объёму планеты рост вещественной массы Земли приводит к увеличению её размеров, т.е. к расширению Земли. За один год Земля увеличивает свою массу приблизительно на $400 \cdot 10^{10}$ тонн, объём на 730 куб. км, а свой радиус на 1,4 мм. При этом не требуется отказа от теории всемирного тяготения Ньютона и притяжения "экзотических" гипотез или теорий для обоснования концепции роста массы Земли и расширения её геометрических размеров. Факт расширения Земли подтверждается как данными геологических исследований, так и натурными наблюдениями с искусственных космических спутников. Эллиптическая орбита Земли из-за роста её массы ежегодно уменьшается приблизительно на 50 м, все планеты солнечной системы, в зависимости от роста их относительных масс, стремятся к Солнцу, а естественные спутники планет к своим планетам.

ВВЕДЕНИЕ

В научной литературе не рассматривается физическая причина изменения кинетических энергий естественных (ЕНТ) или искусственных небесных тел (ИНТ), вращающихся вокруг крупных тяготеющих масс по эллиптическим орбитам в плане задачи двух тел. Известно лишь, что скорости планет и других ЕНТ и ИНТ, вращающихся по эллиптическим орбитам в центральной или местной системе изменяются в соответствии со вторым эмпирическим законом Кеплера [1, с. 280]. Классическая небесная механика не учитывает влияние на движение ЕНТ и ИНТ каких-либо сил кроме силы гравитационного притяжения (закон всемирного тяготения) и силы инерции (первый и второй зако-

ны Ньютона). По нашему мнению физической причиной изменения кинетических энергий ЕНТ и ИНТ, вращающихся вокруг больших масс по эллиптическим орбитам, является действие на них орбитальных сил.

При исследовании закономерностей изменения орбитальных и радиальных сил и ускорений при эллиптическом движении планет вокруг Солнца, вызывающих изменение их кинетических и потенциальных энергий, мы пойдём нетрадиционным путём. Так как имеется возможность двойственного описания движений в природе [2, 3]: 1) традиционным путём, используя “четыре” закона Ньютона; 2) нетрадиционным путём с использованием наряду с гравитационными силами и ускорениями также центробежных сил и ускорений [2—10]. Второй подход даёт близкие результаты к классическим результатам, как в небесной механике [2, 3, 5—7, 9, 10], так и в классической механике [2, 3, 8] в условиях Земли при скоростях тел значительно ниже первой её космической скорости. Однако использование второго пути открывает новые возможности перед исследователями при изучении законов вселенной и более правильного понимания картины мира [2—19].

В этой статье, которая является сокращённой версией работы [10], переменные орбитальные и радиальные силы и ускорения, действующие на планеты, мы будем рассматривать, как следствие совместного действия на них центральных сил гравитации (силы притяжения) и не признаваемых официальной наукой центробежных сил (силы отталкивания) [2—10; 14; 20]. Причём мы будем это делать в полном соответствии с диалектикой природы, как борьбу противоположностей. Орбитальные силы возникают и они переменны только в случае эллиптических орбит ЕНТ и ИНТ. Они равны нулю в апоцентре и перигеетре (для планет в афелии и перигелии) и максимальны при средних расстояниях от центра притяжения. На круговых орбитах гравитационные и центробежные силы в сумме равны нулю, орбитальные силы соответственно отсутствуют, и работы над небесными телами в данном случае не производится.

Если орбитальные силы совершают положительную работу над ЕНТ и ИНТ на обеих ветвях их эллиптических орбит при полном их вращении вокруг тел большой массы, то это, как мы покажем в дальнейшем, приводит к циклическому с каждым оборотом росту их вещественных масс согласно законам сохранения и принципу суперпозиции.

В результате “ежегодного” увеличения вещественных масс ЕНТ и ИНТ, вращающихся по эллиптическим орбитам вокруг тяготеющих масс, сила притяжения между ними возрастает. Это в свою очередь приводит к уменьшению расстояний между ЕНТ и ИНТ и центрами их притяжения в звёздных (для солнечной системы это Солнце) и местных системах (планеты и спутники планет). Причём расстояния между планетами и спутниками планет уменьшаются как по причине их вращения вокруг друг друга, так и по причине вращения барицентра по эллиптической орбите вокруг относительно неподвижного центрального тела большой массы (звезды).

Изменения радиальной кинетической и потенциальной энергий планет на эллиптических орбитах является обратимым и, по-видимому, никоим образом не влияют на годовое изменение их массы, например, Земли. Иначе мы бы столкнулись с двойным счётом, как это было первоначально у Ньютона, при расчёте ускорения свободного падения тел у поверхности Земли [3, с. 155].

Годовой рост вещественной массы Земли в количестве приблизительно $400 \cdot 10^{10}$ тонн приводит к увеличению её размеров, т.е. к расширению Земли. За один год Земля при средней плотности земли 5500 кг на куб. метр приблизительно увеличивает свой объём на 730 куб. км, а свой радиус на 1,4 мм [4; 10; 14]. При этом не требуется отказа от теории всемирного тяготения Ньютона и привлечения “экзотических” гипотез или теорий для обоснования концепции роста массы Земли и расширения её геометрических размеров, например, типа гипотезы о кинетической гравитации Земли или эфирных теорий. Факт расширения Земли подтверждается как данными геологических исследований, так и натурными наблюдениями с искусственных космических спутников (ИКС) Земли.

Ежегодное неравномерное во времени в течение года возникновение вещественной массы из энергии (работы орбитальных сил) в недрах нашей планеты и земной коре в количестве приблизительно $400 \cdot 10^{10}$ тонн из космического (физического) вакуума [4; 10; 14] требует тщательного дальнейшего изучения для дальнейшего использования во благо человечества.

Увеличение вещественных масс ИНТ при совершении над ними работы приводит к увеличению притяжения между ними и крупными космическими телами согласно закону всемирного тяготения,

что требует внесения соответствующих изменений в ближнюю и особенно дальнюю космическую навигацию [4; 10; 14]. При этом надо также учитывать влияние гравитационных и возможно центробежных микро сил и микро ускорений со стороны третьих небесных тел на движение искусственных космических спутников (ИКС) планет, а также на движение ИКС вокруг естественных спутников планет, например, Луны для предотвращения их преждевременной потери. При этом возможно для учёта центробежных микро сил и микро ускорений необходимо рассматривать вращение планет и спутников планет вокруг общего барицентра.

1. ОРБИТАЛЬНЫЕ И РАДИАЛЬНЫЕ УСКОРЕНИЯ И СИЛЫ, КОТОРЫЕ ДВИГАЮТ МИРАМИ (ПЛАНЕТАМИ) ПРИ ИХ ЭЛЛИПТИЧЕСКОМ ДВИЖЕНИИ ВОКРУГ СОЛНЦА, ИЗМЕНЕНИЕ ИХ КИНЕТИЧЕСКИХ ЭНЕРГИЙ

Далее в этом разделе речь пойдёт о закономерностях движения планет вокруг Солнца [2—10; 14], хотя эти закономерности будут справедливы для любых вращающихся по эллиптическим орбитам вокруг крупных тяготеющих масс естественных или искусственных небесных тел на уровнях спутниковых, планетных, звёздных систем, групп галактик, метагалактик и т.д.

Орбитальные и радиальные силы, изменяющие скорости, а соответственно и кинетические энергии планет на эллиптических орбитах, являются сложной функцией гравитационных (силы притяжения) и, не признаваемых официальной наукой, центробежных сил (силы отталкивания) [2—10; 20].

Только при использовании центробежных сил и ускорений появляется возможность точно определить орбитальные и радиальные силы, действующие на планеты и определить их проекции в произвольных направлениях.

Земля при движении по эллиптической орбите от афелия к перигелию разгоняется переменной орбитальной силой, а при обратном движении от перигелия к афелию тормозится переменной орбитальной силой до исходного значения [4—7; 10; 14].

Суммарные радиальные гравитационные и центробежные силы равны нулю при среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца, а в афелии и перигелии они достигают максимальных, но противоположных по знаку значений. В перигелии доминируют центробежные силы отталкивания, а в афелии - силы гравитационного притяжения.

1.1. Орбитальные ускорения, изменяющие кинетические энергии планет

В первую очередь определим орбитальное ускорение, изменяющее кинетическую энергию планеты при орбитальном её движении [4; 10; 14]. При этом надо иметь в виду, что массы планет, хотя и незначительно, но могут изменяться при увеличении их кинетических энергий. Это изменение масс планет во время их полёта мы не будем принимать во внимание в связи с их малостью. Так, например, за один год относительная масса Земли за счёт работы орбитальной силы увеличивается относительно её первоначальной массы приблизительно в $6,6 \cdot 10^{-10}$ раз [4; 10; 14].

Использование эмпирического второго закона Кеплера, применительно к движению планет (точечные массы) по эллиптическим орбитам вокруг центра тяжести Солнца, приводит к следующему выражению, отражающему закон сохранения момента количества движения [21, с. 75]:

$$m \cdot v_{\text{орб}} \cdot r = \text{const}, \quad (1.1)$$

где m — масса планеты; $v_{\text{орб}}$ — орбитальная скорость планеты вокруг Солнца; r — радиус-вектор (расстояние между центрами тяжести планеты и Солнца).

Далее речь будет идти только о движении планет вокруг Солнца, хотя рассматриваемые закономерности будут справедливы и для движения ЕСП или ИСП вокруг планет по эллиптическим орбитам, а также ИКС, но уже вокруг ЕСП.

Принимая массу планеты за величину приближённо постоянную, из выражения (1.1) после сокращения из него массы планеты, следует собственно второй закон Кеплера (закон постоянства площадей, описываемых радиус-вектором планеты в единицу времени [1, с. 280]):

$$v_{\text{орб}} \cdot r = \text{const.} \quad (1.2)$$

Дифференцируя выражение (1.2) по переменным, получим:

$$dv_{\text{орб}} \cdot r + v_{\text{орб}} \cdot dr = 0. \quad (1.3)$$

Из выражения (1.3) имеем:

$$dv_{\text{орб}} \approx -v_{\text{орб}} \cdot dr/r. \quad (1.4)$$

Разделив на одинаковый, но бесконечно малый, интервал времени, а именно на dt , обе части этого выражения, получим:

$$(dv_{\text{орб}}/dt) = a_{\text{орб}} = -v_{\text{орб}}(dr/dt)_{\text{рад}}/r, \quad (1.5)$$

где $a_{\text{орб}} = (dv_{\text{орб}}/dt)$ — орбитальное ускорение планеты при её движении по эллиптической орбите; $(dr/dt)_{\text{рад}} = v_{\text{рад}}$ — радиальная скорость планеты по направлению радиус-вектора от центра или к центру тяжести Солнца (задача двух тел).

Обратим внимание на знаки. При движении планеты по эллиптической орбите от афелия к перигелию она движется с положительным ускорением, так как скорость планеты возрастает, при этом расстояние между центрами тяжести планеты и Солнца уменьшается, поэтому $dr < 0$. Следовательно, радиальная скорость планеты по радиус-вектору при этом её движении по эллиптической орбите от афелия к перигелию можно считать всегда отрицательной величиной. То есть она имеет знак минус: $v_{\text{рад(а-п)}} = (-dr/dt)_{\text{рад(а-п)}}$, или иначе $(dr/dt)_{\text{рад(а-п)}} = -v_{\text{рад(а-п)}}$.

Поэтому с учётом знаков выражение (1.5), характеризующее движение планеты по эллиптической орбите от афелия к перигелию, следует переписать в следующем виде:

$$a_{\text{орб(а-п)}} = -v_{\text{орб(а-п)}}(-v_{\text{рад(а-п)}})/r = v_{\text{орб(а-п)}} \cdot v_{\text{рад(а-п)}}/r, \quad (1.6)$$

где $v_{\text{орб(а-п)}}$ и $v_{\text{рад(а-п)}}$ — орбитальная и радиальная (по радиус-вектору) скорости планеты при её движении от афелия к перигелию.

Снова обратим внимание на знаки. При движении планеты вокруг Солнца от перигелия к афелию она движется с замедлением (т.е. с отрицательным ускорением $-a_{\text{орб(п-а)}}$), так как скорость планеты на орбите уменьшается ($dv_{\text{орб(п-а)}} < 0$). При этом расстояние между центрами тяжести планеты и Солнца увеличивается, поэтому $dr > 0$.

Следовательно, радиальная скорость планеты по радиус-вектору при её движении по орбите от перигелия к афелию всегда положительная величина $v_{\text{рад(п-а)}} = (dr/dt)_{\text{рад(п-а)}}$.

Поэтому с учётом знаков выражение (1.5), характеризующее движение планеты от перигелия к афелию, следует написать в следующем виде:

$$-(dv_{\text{орб(п-а)}}/dt) = -a_{\text{орб(п-а)}} = -v_{\text{орб(п-а)}}(dr/dt)_{\text{рад(п-а)}}/r = -v_{\text{орб(п-а)}} \cdot v_{\text{рад(п-а)}}/r, \quad (1.7)$$

где $v_{\text{орб(п-а)}}$ и $v_{\text{рад(п-а)}} = (dr/dt)_{\text{рад(п-а)}}$ — орбитальная скорость планеты и радиальная скорость планеты (по радиус-вектору) при её движении от перигелия к афелию.

Перепишем выражение (1.7) в удобном для нас виде:

$$a_{\text{орб(п-а)}} = v_{\text{орб(п-а)}} \cdot v_{\text{рад(п-а)}}/r. \quad (1.8)$$

Как ни странно на первый взгляд, выражения (1.6) и (1.8) совершенно идентичны за исключением индексов при переменных. Таким образом, эффективное переменное орбитальное ускорение $a_{\text{орб}}$, действующее вдоль направления орбитального движения, всегда положительно независимо от направления движения планеты (т.е. в направлениях от афелия к перигелию или, наоборот, от перигелия к афелию). Поэтому работа орбитальной силы на разгоняющей части (ветви) орбиты (от

афелия к перигелию) и тормозящей части (ветви) орбиты (от перигелия к афелию) с точки зрения второго закона Ньютона всегда положительна.

Теперь можно выражение (1.6) и (1.8) написать, не обращая внимания на направление движения планеты, в общем, виде:

$$a_{\text{орб}} = v_{\text{орб}} \cdot v_{\text{рад}} / r. \quad (1.9)$$

1.2. Закономерности изменения орбитальной силы, действующей на Землю при её движении вокруг Солнца

Рассмотрим изменение орбитальной силы и орбитальной и радиальной кинетических энергий планет при их движении по эллиптическим орбитам на примере планеты Земля. Для эллиптического движения Земли вокруг Солнца выражение (1.9) перепишем в удобном для нас виде:

$$a_{(\text{орб})з} = v_{(\text{орб})з} \cdot v_{(\text{рад})з} / r_з = (v_{(\text{тан})з}^2 / r_з) (v_{(\text{орб})з} \cdot v_{(\text{рад})з} / v_{(\text{тан})з}^2), \quad (1.10)$$

где $a_{(\text{орб})з} = (dv_{(\text{орб})з} / dt)$ — эффективное орбитальное ускорение Земли; $v_{(\text{орб})з}$ — орбитальная скорость Земли; $v_{(\text{рад})з}$ — радиальная скорость Земли (по радиус-вектору); $v_{(\text{тан})з}$ — тангенциальная скорость Земли перпендикулярная радиус-вектору; $r_з$ — здесь и далее радиус-вектор Земли.

Орбитальную силу, используя второй закон Ньютона, получим путём умножения выражения (1.10) на массу Земли. Для выражения этой неизвестной силы через известную (центробежную) силу [2—10; 14] преобразуем уравнение (1.10) после его умножения на массу Земли к следующему виду:

$$F_{(\text{орб})з} \approx M_{\text{зем}} \cdot a_{(\text{орб})з} \approx M_{\text{зем}} (v_{(\text{орб})з} \cdot v_{(\text{рад})з} / r_з) \approx (M_{\text{зем}} \cdot v_{(\text{тан})з}^2 / r) (v_{(\text{орб})з} \cdot v_{(\text{рад})з} / v_{(\text{тан})з}^2) \approx - F_{(\text{цен})з} (v_{(\text{орб})з} \cdot v_{(\text{рад})з} / v_{(\text{тан})з}^2), \quad (1.11)$$

где $F_{(\text{орб})з}$ — разгоняющая или тормозящая орбитальная сила, действующая вдоль направления орбитального движения Земли; $F_{(\text{цен})з}$ — центробежная сила отталкивания, действующая на Землю от центра тяжести Солнца вдоль направления радиус-вектора Земли; $M_{\text{зем}}$ — масса Земли.

По Гюйгенсу [1, с. 844] центробежная сила, направленная по радиус-вектору, всегда отрицательная величина (сила отталкивания), она равна:

$$F_{(\text{цен})з} = - m \cdot v_{(\text{тан})з}^2 / r, \quad (1.12)$$

где m — масса тела; $v_{(\text{тан})з}$ — тангенциальная (перпендикулярная радиус-вектору r) скорость тела.

Ньютон не заметил и не использовал центробежную силу, противоположную силе гравитации, при объяснении движения планет, которая могла бы примерить его и картезианцев (главный из них Декарт). История развития науки, прежде всего механики, приняла бы более правильное непротиворечивое направление. Тогда бы центробежную силу не воспринимали как детскую ошибку [Сивухин Д.В., 20, с. 342], а использовали её в порядке двойственности при описании сложных движений в природе [3, с. 145—166]. За либеральное отношение к центробежной силе сам Дмитрий Васильевич Сивухин, как нам кажется, подвергся со стороны комиссии по лженаукам гонениям, так как его книгу одну из лучших книг этого рода стали изымать из общественных библиотек. Хорошо, что её не подвергали сожжению, как сжигали книги неудобные властям фашистской Германии на косяках. Благодаря “жалостливым” библиотекарям один экземпляр книги Сивухина Д.В. “Общий курс физики. Механика” в прекрасном состоянии попал и в мои руки под стыдливым лозунгом “хорошая книга в хорошем состоянии в хорошие руки”, когда она вместе с другими подобными книгами была вынесена как больше ненужная российским читателям в конце декабря 2005 года в фойе городской библиотеки № 214 г. Москвы.

Используя равенство нулю суммы центробежной силы отталкивания и силы гравитационного притяжения, действующие на Землю по одной линии, но в противоположных направлениях, при среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца, см., например, [3, с. 146, формулы (3) и (4)], имеем:

$$F_{(\text{цен})\text{з}(\text{ср})} = - (M_{\text{зем}} \cdot v_{(\text{тан})\text{з}(\text{ср})}^2) / a_3 = - (G_{\text{н}} \cdot M_{\text{зем}} \cdot M_{\text{с}} / r_{\text{з}(\text{ср})}^2) = - F_{(\text{г})\text{з}(\text{ср})} = - (G_{\text{н}} \cdot M_{\text{зем}} \cdot M_{\text{с}} / a_3^2), \quad (1.13)$$

где $M_{\text{с}}$ — масса Солнца; $G_{\text{н}}$ — гравитационная постоянная; $r_{\text{з}(\text{ср})} = a_3$ — среднее расстояние между центрами тяжести Земли и Солнца, оно же равно большой полуоси эллиптической орбиты Земли; $F_{(\text{г})\text{з}(\text{ср})}$ и $F_{(\text{цен})\text{з}(\text{ср})}$ — сила гравитационного притяжения центра тяжести Земли центром тяжести Солнца и центробежная сила отталкивания Земли от Солнца при среднем расстоянии между их центрами тяжести; $v_{(\text{тан})\text{з}(\text{ср})}$ — тангенциальная скорость Земли перпендикулярная радиус-вектору Земли при среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца.

Из работы [7, с. 20, формула (3.44)] имеем связь между переменной на орбите “центробежной” силой и её характерным значением при среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца:

$$F_{(\text{цен})\text{з}} = F_{(\text{цен})\text{з}(\text{ср})} [a_3(2a_3 - r_3) / r_3^2] = - (G_{\text{н}} \cdot M_{\text{зем}} \cdot M_{\text{с}} / a_3^2) [a_3(2a_3 - r_3) / r_3^2] = - (G_{\text{н}} \cdot M_{\text{зем}} \cdot M_{\text{с}} / a_3) [(2a_3 - r_3) / r_3^2] = P_{\text{зем}(\text{ср})} [(2a_3 - r_3) / r_3^2], \quad (1.14)$$

где $P_{\text{зем}(\text{ср})}$ — потенциальная энергия Земли при среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца.

Теперь на основании выражения (1.14) с использованием уравнений (1.11) и (1.13) можно выразить переменную орбитальную силу, действующую на Землю, через центробежную или гравитационную силу при среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца:

$$F_{(\text{орб})\text{з}} = - F_{(\text{цен})\text{з}(\text{ср})} [a_3(2a_3 - r_3) / r_3^2] (v_{(\text{орб})\text{з}} \cdot v_{(\text{рад})\text{з}} / v_{(\text{тан})\text{з}}^2) = (G_{\text{н}} \cdot M_{\text{зем}} \cdot M_{\text{с}} / a_3^2) [a_3(2a_3 - r_3) / r_3^2] (v_{(\text{орб})\text{з}}^2 / v_{(\text{тан})\text{з}}^2) (v_{(\text{рад})\text{з}} / v_{(\text{орб})\text{з}}) = F_{(\text{г})\text{з}(\text{ср})} [a_3(2a_3 - r_3) / r_3^2] (v_{(\text{орб})\text{з}}^2 / v_{(\text{тан})\text{з}}^2) (v_{(\text{рад})\text{з}} / v_{(\text{орб})\text{з}}), \quad (1.15)$$

где $F_{(\text{г})\text{з}(\text{ср})} = (G_{\text{н}} \cdot M_{\text{зем}} \cdot M_{\text{с}} / a_3^2)$ — сила гравитационного притяжения Земли Солнцем при среднем расстоянии между их центрами тяжести.

Отношение квадратов орбитальной и тангенциальной скорости Земли, например, согласно работе [7, с. 20, формула (3.39)] выразится:

$$v_{(\text{орб})\text{з}}^2 / v_{(\text{тан})\text{з}}^2 = (W_{(\text{орб})\text{з}} / W_{(\text{тан})\text{з}}) = (r_{\text{пер}} \cdot r_{\text{аф}}) / r_3(2a_3 - r_3), \quad (1.16)$$

где $r_{\text{аф}}$ и $r_{\text{пер}}$ — расстояния между центрами тяжести Земли и Солнца в афелии и перигелии; $W_{(\text{орб})\text{з}}$ и $W_{(\text{тан})\text{з}}$ — орбитальная кинетическая энергия движения Земли и полная (тангенциальная) её кинетическая энергия.

Рассмотрение многочисленных схем движения планет и других ЕНТ и ИНТ вокруг Солнца и Земли по эллиптическим орбитам [2—9] даёт возможность установить взаимосвязи между проекциями кинетических энергий движения планеты Земля на различные направления: 1) по радиус-вектору — $W_{(\text{рад})\text{з}}$; 2) при орбитальном движении Земли — $W_{(\text{орб})\text{з}}$; 3) полной тангенциальной кинетической энергии перпендикулярной радиус-вектору — $W_{(\text{тан})\text{з}}$; 4) вертикальной кинетической энергии (к центру эллиптической орбиты Земли) — $W_{(\text{вер})\text{з}}$.

Эти взаимосвязи частично отражены, например, в работе [2, с. 126, п. 17.1]. Полностью они приведены ниже:

$$W_{(\text{тан})\text{з}} - W_{(\text{орб})\text{з}} = W_{(\text{вер})\text{з}}, \quad (1.17)$$

$$W_{(\text{рад})\text{з}} / W_{(\text{вер})\text{з}} = W_{(\text{орб})\text{з}} / W_{(\text{тан})\text{з}}. \quad (1.18)$$

На основании выражения (1.18), с использованием уравнений (1.16) и (1.17), после его преобразований получим:

$$(v_{(\text{рад})\text{з}} / v_{(\text{орб})\text{з}}) = (W_{(\text{рад})\text{з}} / W_{(\text{орб})\text{з}})^{1/2} = (W_{(\text{вер})\text{з}} / W_{(\text{тан})\text{з}})^{1/2} = [(W_{(\text{тан})\text{з}} - W_{(\text{орб})\text{з}}) / W_{(\text{тан})\text{з}}]^{1/2} = (1 - W_{(\text{орб})\text{з}} / W_{(\text{тан})\text{з}})^{1/2} = [1 - r_{\text{пер}} \cdot r_{\text{аф}} / r_3(2a_3 - r_3)]^{1/2}. \quad (1.19)$$

Заметим, что вертикальная (к центру эллиптической орбиты) и радиальная по радиус-вектору кинетические энергии Земли в афелии и перигелии равны нулю.

Теперь из выражения (1.15) с использованием уравнений (1.16) и (1.19) для орбитальной силы, действующей на Землю по касательной к её орбите, окончательно получим:

$$F_{(орб)з} = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / a_3^2) [a_3(2a_3 - r_3) / r_3^2] (v_{(орб)з}^2 / v_{(тан)з}^2) (v_{(рад)з} / v_{(орб)з}) = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / a_3^2) [a_3(2a_3 - r_3) / r_3^2] [r_{пер} \cdot r_{аф} / r_3(2a_3 - r_3)] [1 - r_{пер} \cdot r_{аф} / r_3(2a_3 - r_3)]^{1/2} = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / a_3) (r_{пер} \cdot r_{аф} / r_3^3) [1 - r_{пер} \cdot r_{аф} / r_3(2a_3 - r_3)]^{1/2}. \quad (1.20)$$

Проанализируем это выражение. В афелии (когда $r_3 = r_{аф}$) из выражения (1.20), учитывая, что $2a_3 = r_{пер} + r_{аф}$, имеем:

$$F_{(орб)з(аф)} = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / a_3) [r_{пер} \cdot r_{аф} / r_{аф}^3] [1 - r_{пер} \cdot r_{аф} / r_{аф}(r_{пер} + r_{аф} - r_{аф})]^{1/2} = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / a_3) [(r_{пер} / r_{аф}^2)(1 - 1)]^{1/2} = 0. \quad (1.21)$$

В перигелии (когда $r_3 = r_{пер}$) из выражения (1.20), учитывая, что $2a_3 = r_{пер} + r_{аф}$, имеем:

$$F_{(орб)з(пер)} = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / a_3) [r_{пер} \cdot r_{аф} / r_{пер}^3] [1 - r_{пер} \cdot r_{аф} / r_{пер}(r_{пер} + r_{аф} - r_{пер})]^{1/2} = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / a_3) (r_{аф} / r_{пер}^2) (1 - 1)^{1/2} = 0. \quad (1.22)$$

При среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца, когда $r_3 = a_3$, из выражения (1.20) получим значение максимальной орбитальной силы:

$$F_{(орб)з(а)макс} = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / a_3) (r_{пер} \cdot r_{аф} / a_3^3) (1 - r_{пер} \cdot r_{аф} / a_3^2)^{1/2} = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / a_3^2) (r_{пер} \cdot r_{аф} / a_3^2) (1 - 1 + c_3^2 / a_3^2)^{1/2} = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / a_3^2) [(a_3 - c_3)(a_3 + c_3) / a_3^2] (\epsilon_3^2)^{1/2} = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / a_3^2) (1 - \epsilon_3^2) \epsilon_3 = F_{(г)з(ср)} (1 - \epsilon_3^2) \epsilon_3, \quad (1.23)$$

где $\epsilon_3 = c_3 / a_3 = (r_{аф} - a_3) / a_3 = (a_3 - r_{пер}) / a_3$ — эксцентриситет эллиптической орбиты Земли; $2c_3$ — расстояние между фокусами эллиптической орбиты Земли.

Таким образом, орбитальная сила, действующая на Землю, увеличивается от 0 в афелии до максимума при среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца, а затем к перигелию она снова уменьшается до нуля. После прохождения перигелия она увеличивается до того же максимума при среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца, а затем к афелию снова уменьшается до нуля.

При движении какой либо планеты по окружности, когда для планеты $r_{пер} = r_{аф} = a = r_{(ср)}$, $\epsilon = 0$, орбитальная сила равна нулю, так как гравитационная сила полностью уравновешена центробежной силой, поэтому окружная скорость планеты и её кинетическая энергия на круговой орбите не изменяется. Чем меньше эксцентриситеты орбит планет, тем меньше орбитальные силы и отличия в скоростях и кинетических энергиях планет в афелии и перигелии, тем меньше приращение их масс с каждым оборотом вокруг Солнца.

Для планеты Земля из работы [7, с. 25, табл. 3.5] приближённо имеем: $F_{(г)з(ср)} \approx 3,54386 \cdot 10^{22}$ Н (Ньютон); $r_{пер} \approx 147,1 \cdot 10^9$ м; $r_{аф} \approx 152,1 \cdot 10^9$ м; $a_3 \approx 149,6 \cdot 10^9$ м. Подставляя эти значения в формулу (1.23), получим значение максимальной орбитальной силы, т.е. в случае когда $r_3 = a_3$:

$$F_{(орб)з(а)макс} = F_{(г)з(ср)} [(r_{пер} \cdot r_{аф}) / a_3^2] [1 - (r_{пер} \cdot r_{аф}) / a_3^2]^{1/2} \approx (3,54386 \cdot 10^{22} \text{ Н}) [(147,1 \cdot 10^9 \text{ м})(152,1 \cdot 10^9 \text{ м}) / (149,6 \cdot 10^9 \text{ м})^2] [1 - [(147,1 \cdot 10^9 \text{ м})(152,1 \cdot 10^9 \text{ м}) / (149,6 \cdot 10^9 \text{ м})^2]]^{1/2} \approx 5,922226 \cdot 10^{20} \text{ Н}.$$

Эта максимальная орбитальная сила почти в 60 раз меньше силы гравитационного притяжения Земли Солнцем при среднем расстоянии между их центрами тяжести.

1.3. Радиальные центробежные и гравитационные ускорения, действующие на планету Земля при её движении вокруг Солнца

В работах [2—9] нами рассмотрены радиальные ускорения и силы, действующие на планеты при их эллиптическом движении вокруг Солнца, а также изменение радиальной кинетической энергии планет.

Рассмотрим, как изменяются совместные центробежные и гравитационные ускорения и силы, действующие на Землю при её движении по эллиптической орбите. В работе [2, стр. 117, п. 6.1] приведена формула для расчёта суммы гравитационного и центробежного ускорения, действующего на Землю в радиальном направлении:

$$g_{(g,u)z} = g_{(g)z} + g_{(u)z} = g_{(g)(cp)z}(a_3/r_3^2)(r_3 - a_3) = (G_n \cdot M_c/a_3^2)(a_3/r_3^2)(r_3 - a_3) = (G_n \cdot M_c/r_3)(r_3 - a_3)/a_3 \cdot r_3, \quad (1.24)$$

где $g_{(g,u)z}$ — сумма гравитационного ускорения (притяжение) и центробежного ускорения (отталкивание) Земли на её эллиптической орбите; $g_{(g)z} = G_n \cdot M_c/r_3^2$ — гравитационное (притяжение) ускорение Земли Солнцем на эллиптической орбите; $g_{(u)z} = -v_{(тан)z}^2/r_3$ — центробежное (отталкивание) ускорение Земли от Солнца на эллиптической орбите; $v_{(орб)z,cp}$ — орбитальная скорость Земли при среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца; $v_{(тан)z} = v_{(орб)z,cp} [r_3(2a_3 - r_3)/r_{af} \cdot r_{nep}]^{1/2}$ — “тангенциальная” скорость Земли на эллиптической орбите (перпендикулярная радиус-вектору); $g_{(g)(cp)}$ — гравитационное ускорение при среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца.

При среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца ($r_3 = a_3$) сумма гравитационного и центробежного ускорений равна нулю. Совместное центробежное и гравитационное ускорение, действующее на Землю, при различных расстояниях между центрами тяжести Земли и Солнца, рассчитанные по формуле (1.24), приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Центробежные, гравитационные и совместные ускорения Земли при различных расстояниях между центрами тяжести Земли и Солнца

Расстояние центра тяжести Земли от центра тяжести Солнца, r_3	Центробежное ускорение удаления Земли от Солнца, $g_{(u)z}$	Гравитационное ускорение падения Земли на Солнце, $g_{(g)z}$	Совместное ускорение Земли от Солнца (знак -) и к Солнцу (знак +), $g_{(g,u)z}$
10^9 м	10^{-3} м/с ²	10^{-3} м/с ²	10^{-3} м/с ²
147,1	- 6,2359338306	6,13343656210	- 0,1024972685
148,329111	- 6,0834548862	6,03220976787	- 0,0512451183
149,5582219	- 5,9351254511	5,93346844180	- 0,0016570093
149,6	- 5,9301548800	5,9301548800	0,0
149,6417781	- 5,9251888274	5,92684409310	+ 0,0016552657
150,8708890	- 5,7811351769	5,83066814916	+ 0,0495329722
152,1	- 5,6409451165	5,73681434020	+ 0,0958692237

Как видим, из данных, приведённых в табл. 1.1, в перигелии центробежное ускорение отталкивания превышает гравитационное ускорение притяжения Земли со стороны Солнца. В результате Земля в перигелии начинает удаляться от Солнца. В афелии имеет место обратная ситуация, когда ускорение притяжения Земли со стороны Солнца начинает превышать центробежное ускорение отталкивания Земли от Солнца. Поэтому после прохождения афелия Земля начинает приближаться к Солнцу. На это указывают знаки величин суммарных ускорений, приведённых в табл. 1.1.

1.4. Радиальная сила, действующая на Землю при её вращении вокруг Солнца

Теперь рассмотрим центральную радиальную силу, действующую на Землю при её вращении вокруг Солнца по эллиптической орбите. Эта радиальная сила является совместной суммой центральной центробежной силы (силы отталкивания) и гравитационной силы (силы притяжения).

Умножение суммы радиальных гравитационных и центробежных ускорений, см. формулу (1.24), на массу Земли приводит к следующему выражению для расчёта суммарной радиальной силы:

$$F_{(g,u)рад.з} = F_{(g)з} + F_{(u)з} = F_{(g)з(ср)}(a_3/r_3 - a_3^2/r_3^2) = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / a_3^2) a_3 (1/r_3 - a_3/r_3^2) = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / r_3 \cdot a_3 - G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / r_3^2). \quad (1.25)$$

В афелии, учитывая, что $r_{аф} = (a_3 + c_3)$, эта радиальная сила равна:

$$F_{(g,u)рад(аф)з} = F_{(g)аф} + F_{(u)(аф)} = F_{(g)з(ср)}(a_3/r_{аф})(1 - a_3/r_{аф}) = F_{(g)ср}(a/r_{аф})(a_3 + c_3 - a_3)/r_{аф} = F_{(g)з(ср)}(a_3 \cdot c_3 / r_{аф}^2). \quad (1.26)$$

В перигелии, учитывая, что $r_{пер} = (a_3 - c_3)$, эта радиальная сила равна:

$$F_{(g,u)рад(пер)з} = F_{(g)(пер)} + F_{(u)(пер)} = F_{(g)з(ср)}(a_3/r_{пер})(1 - a_3/r_{пер}) = F_{(g)з(ср)}(a_3/r_{пер})(a_3 - c_3 - a_3)/r_{пер} = - F_{(g)з(ср)}(a_3 \cdot c_3 / r_{пер}^2). \quad (1.27)$$

При среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца, когда r_3 становится равным a_3 , эта радиальная сила согласно выражению (1.25) будет равна нулю.

В перигелии результирующая сила взаимодействия Земли с Солнцем становится силой отталкивания, она больше чем результирующая сила притяжения её к Солнцу в афелии:

$$F_{(g,u)рад(пер)з} / F_{(g,u)рад(аф)з} = - F_{(g)з(ср)}(a_3 \cdot c_3 / r_{пер}^2) / F_{(g)з(ср)}(a_3 \cdot c_3 / r_{аф}^2) = - (r_{аф}^2 / r_{пер}^2) = - (152,1 / 147,1)^2 \approx 1,06913632. \quad (1.28)$$

Таким образом, от перигелия до среднего расстояния между центрами тяжести Земли и Солнца Земля разгоняется в радиальном направлении в основном центробежными силами отталкивания, а затем тормозится в основном силами гравитационного притяжения к Солнцу вплоть до афелия. Затем Земля от афелия до перигелия разгоняется в радиальном направлении в основном силами притяжения Земли к Солнцу. Это происходит вплоть до достижения Землёй среднего расстояния между центрами тяжести Земли и Солнца, затем она снова начинает замедляться в основном за счёт сил отталкивания (центробежные силы) вплоть до перигелия.

Расчётные значения центробежных (силы отталкивания), гравитационных (силы притяжения) и совместных результирующих сил, действующих на Землю со стороны Солнца во время её движения по эллиптической орбите, при переменном расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца равному радиус-вектору r_3 , полученные путём умножения соответствующих ускорений на массу Земли, см. формулы (1.25), (1.26) и (1.27), приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.2. Центробежные, гравитационные и совместные силы, действующие на Землю, при разных расстояниях между центрами тяжести Земли и Солнца

Расстояние центра Земли от центра Солнца, r_3	Центробежная сила Земли от Солнца, $F_{(u)з}$	Сила притяжения Земли к Солнцу, $F_{(g)з}$	Совместная сила, $F_{(g,u)з}$
10^9 м	10^{22} Н	10^{22} Н	10^{22} Н
147,1 (перигелий)	- 3,726594057	3,66534168950	- 0,06229340300
148,32911096	- 3,635472640	3,60484855727	- 0,03062408272
149,55822192	- 3,546830970	3,54584074082	- 0,00099022875
149,6	- 3,543860556	3,54386055630	0,0
149,64177807	- 3,540892843	3,54188203003	0,00098918678
150,87088903	- 3,454806382	3,48440728593	0,02960090422

152,1 (афелий)

- 3,371028802

3,42832024970

0,05634977300

1.5. Изменение радиальной кинетической и потенциальной энергии планеты Земля при её движении вдоль радиус-вектора

Изменение радиальной кинетической и потенциальной энергии планеты Земля при её движении по радиус-вектору рассмотрено в наших работах [2; 3; 5—7]. На основании выражений (1.17), с использованием уравнения типа (1.18), получим изменение кинетической энергии Земли при изменении радиус-вектора:

$$W_{(рад)з} = W_{(вер)з} \cdot W_{(орб)з} / W_{(тан)з} = (W_{(тан)з} - W_{(орб)з}) (W_{(орб)з} / W_{(тан)з}) = (1 - W_{(орб)з} / W_{(тан)з}) W_{(тан)з} (r_{пер} \cdot r_{аф}) / r_3 (2a_3 - r_3) = W_{(тан)з} [1 - r_{пер} \cdot r_{аф} / r_3 (2a_3 - r_3)] [r_{пер} \cdot r_{аф} / r_3 (2a_3 - r_3)] = W_{(тан)з(ср)} (r_{пер} \cdot r_{аф} / r_3^2) [1 - (r_{пер} \cdot r_{аф}) / r_3 (2a_3 - r_3)] = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / 2a_3) (r_{пер} \cdot r_{аф} / r_3^2) [1 - r_{пер} \cdot r_{аф} / r_3 (2a_3 - r_3)]. \quad (1.29)$$

В афелии из выражения (1.29), учитывая, что $2a_3 = r_{пер} + r_{аф}$, имеем:

$$W_{(рад)(аф)} = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / 2a_3) (r_{пер} \cdot r_{аф} / r_{аф}^2) [1 - r_{пер} \cdot r_{аф} / r_{аф} (r_{пер} + r_{аф} - r_{аф})] = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / 2a_3) (r_{пер} / r_{аф}) (1 - 1) = 0. \quad (1.30)$$

При среднем расстоянии между центрами тяжести планеты и Солнца, когда $r_3 = a_3$, из выражения (1.29) получим:

$$W_{(рад)(ср)} = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / 2a_3) (r_{пер} \cdot r_{аф} / a_3^2) [1 - r_{пер} \cdot r_{аф} / a_3 (2a_3 - a_3)] = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / 2a_3) [(a_3 - c_3)(a_3 + c_3) / a_3^2] [1 - (a_3 - c_3)(a_3 + c_3) / a_3^2] = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / a_3) [(a_3^2 - c_3^2) / a_3^2] [1 - (a_3^2 - c_3^2) / a_3^2] = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / 2a_3) (1 - c_3^2 / a_3^2) (1 - 1 + c_3^2 / a_3^2) = (-P_{ср} / 2) (1 - \epsilon_3^2) \epsilon_3^2. \quad (1.31)$$

В перигелии из выражения (1.29), учитывая, что $2a_3 = r_{пер} + r_{аф}$, имеем:

$$W_{(рад)(пер)} = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / 2a) (r_{пер} \cdot r_{аф} / r_{пер}^2) [1 - r_{пер} \cdot r_{аф} / r_{пер} (r_{пер} + r_{аф} - r_{пер})] = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / a_3) (r_{аф} / r_{пер}) (1 - 1) = 0. \quad (1.32)$$

Таким образом, радиальная кинетическая энергия любой планеты, увеличивается от 0 в афелии до максимума при среднем расстоянии между центрами тяжести планеты и Солнца, а затем к перигелию снова уменьшается до нуля.

После прохождения перигелия она снова увеличивается до максимума при среднем расстоянии между центрами тяжести планеты и Солнца, затем к афелию она уменьшается до нуля. См. табл. 1.3. При движении планеты по окружности, когда $r_{пер} = r_{аф} = a_3$, радиальная кинетическая энергия равна нулю.

Отношение радиальной кинетической энергии Земли к орбитальной силе при среднем расстоянии центра тяжести планеты Земля и Солнца на основании выражений (1.31) и (1.23) составит:

$$W_{(рад)(ср)} / F_{(орб)з(а)мак} = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / 2a_3) (1 - \epsilon_3^2) \epsilon_3^2 / (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / a_3^2) (1 - \epsilon_3^2) \epsilon_3 = \epsilon_3 \cdot a_3 / 2. \quad (1.33)$$

Следовательно, средняя радиальная кинетическая энергии Земли эквивалентна работе максимальной орбитальной силы на участке пути равном $c_3/2$:

$$W_{(рад)(ср)} = F_{(орб)з(а)мак} \cdot \epsilon_3 \cdot a_3 / 2 = F_{(орб)з(а)мак} (c_3 / a_3) a_3 / 2 = F_{(орб)з(а)мак} (c_3 / 2). \quad (1.34)$$

Отношение радиальной кинетической энергии Земли при среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца к полной тангенциальной энергии Земли при том же условии составит:

$$W_{(рад)(ср)} / W_{(тан)(ср)} = (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / 2a_3) (1 - \epsilon_3^2) \epsilon_3^2 / (G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c / a_3) = (1 - \epsilon_3^2) \epsilon_3^2 / 2 = (1 - 0,017^2) (0,017)^2 / 2 \approx 0,00014446. \quad (1.35)$$

То есть, как видим, для Земли это отношение очень мало. Что видно из табл. 1.3.

Таблица 1.3. Орбитальная, тангенциальная, вертикальная и радиальная кинетические энергии Земли при различных расстояниях между центрами тяжести Земли и Солнца

Расстояния между центрами тяжести Земли и Солнца, r_3	Орбитальная кинетическая энергия Земли, $W_{(орб)з}$	Тангенциальная (полная) кинетическая энергия Земли, $W_{(тан)з}$	Вертикальная кинетическая энергия Земли, $W_{(вер)з}$	Радиальная кинетическая энергия Земли, $W_{(рад)з}$
Из работы [7, с. 19, табл. 3.2]			по (1.17)	по (1.18)
10^9 м	10^{32} Дж	10^{32} Дж	10^{30} Дж	10^{30} Дж
147,1	27,40909929	27,40909929	0	0
148,32911	26,95673703	26,96232122	0,5584191	0,55830345
149,55822	26,51548182	26,52288668	0,7404857	0,74027847
149,6	26,50067418	26,50807696	0,7402784	0,74007164
149,64178	26,48587893	26,49327552	0,7396584	0,73945193
150,87089	26,05608791	26,06148551	0,5397605	0,53964873
152,1	25,63667404	25,63667404	0	0

Изменение радиальной потенциальной энергий планеты Земля определяется известной формулой:

$$P_{зем} = - G_n \cdot M_{зем} \cdot M_c / r_3. \quad (1.36)$$

По-видимому, изменение радиальной (по радиус-вектору) кинетической и потенциальной энергий любой планеты на эллиптической орбите является обратимым и никоим образом не влияет на годичное изменение массы Земли. На изменение массы Земли при её эллиптическом движении вокруг Солнца влияет только работа орбитальной силы. Она за полный оборот Земли вокруг Солнца пропорциональна двойному изменению потенциальной энергии Земли на орбите в афелии и перигелии.

2. РАБОТА ОРБИТАЛЬНЫХ СИЛ НАД НЕБЕСНЫМИ ТЕЛАМИ ПРИ ИХ ЭЛЛИПТИЧЕСКОМ ДВИЖЕНИИ ВОКРУГ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ЦЕНТРОВ ПРИТЯЖЕНИЯ И КАК СЛЕДСТВИЕ РОСТ ИХ ВЕЩЕСТВЕННЫХ МАСС И РАЗМЕРОВ

2.1. Рост вещественной массы и размеров Земли

2.1.1. Обоснование роста массы небесных тел из-за работы над ними центробежных и гравитационных сил

Идея превращения энергии в массу возникла в 2002 г., когда нами рассматривалось отклонение луча света от прямолинейного пути при прохождении фотонов вблизи окрестности Солнца от далёких звёзд к Земле [2, с. 136; 15; 16]. При этом нами рассматривалось отклонение фотонов за счёт совместной работы силы гравитационного притяжения и противодействующей ей центробежной силы над фотонами со стороны Солнца сначала для фотонов условно постоянной массы [15], а затем переменной массы [16]. Поперечная масса фотонов росла, так как работа центробежной силы со стороны Солнца, которая пропорциональна кубу их расстояний до центра Солнца, не могла увеличивать скорость фотонов больше скорости света. Это приводило в расчётах к более точному предсказанию отклонения луча света при прохождении фотонов около поверхности Солнца от прямолинейного пути [2, с. 96, п. 4.6; 16]. Факт неравномерного роста поперечной массы фото-

нов из-за работы над ними центробежной силы со стороны Солнца убедил нас в том, что энергия (работа центробежной силы) может при определённых условиях переходить в массу [2, с. 95, п. 4.3; 2, с. 136, п. 28.1, п. 29.1; 16]. Идея увеличения массы была использована для обоснования роста вещественной массы Земли из-за работы над ней орбитальной силы при эллиптическом движении Земли вокруг Солнца.

2.1.2. Отличие вещественной массы от инертной массы

В эфирных теориях рост массы Земли происходит путём равномерного центростремительного поглощения из эфира невесомой материи (например, по механизму кинетической гравитации [22]).

Ранее нами в работах [2, с. 137—138; 17—19] рассматривался вопрос о центростремительном поглощении Землёй окружающей её космической вернее солнечной энергии. Так как равновесная с поверхностной температурой Солнца (фотосферой), благодаря радиационному теплообмену между Солнцем и Землёй, температура поверхности земного шара в среднем приблизительно равна 300 градусам Кельвина. Этот механизм поглощения Землёй равновесной тепловой энергии (по терминологии Циолковского – центростремительное накопление тепла Землёй), который противоречит второму закону термодинамики, можно объяснить простыми физическими законами (прежде всего законами механики, теплоотдачи, теплопроводности, неравновесной термодинамики, теоремой о вириале в дифференциальной форме и т.п. [17—19]). Но в рассматриваемых статьях случаях [17—19] гравитационное поле Земли не совершает работы. Оно является “посредником”, участвующем в теплопереносе энергии до тех пор, пока в недрах Земли не установится определённый градиент температуры, который уравнивает тепловой поток от центростремительного теплового потока, обусловленного гравитационным полем Земли, так как расстояния между атомами при этом не изменяются. Не путать с процессом, когда гравитационное поле совершает работу (следствие этой работы – адиабатический градиент температуры в недрах Земли). Таким образом, не смотря на наличие градиента температуры (приблизительно 3 градуса Кельвина на 100 м) в земной коре, Земля, в общем, не отдаёт и не поглощает тепло из окружающей её космической среды.

Однако увеличение вещественной массы Земли, рассматриваемой в этой новой статье совсем не изученного явления превращения работы орбитальной силы над планетой Земля (энергии) из физического вакуума в вещество, остается открытым и требует тщательного исследования в связи с его важностью для дальнейшего благополучия человечества. Этот процесс возможно более сложный, чем процесс фотосинтеза, который сейчас ни у кого не вызывает ни удивления, ни сомнения.

Неоднократно нами обсуждался вопрос о росте вещественной массы Земли в различных местах и составах с коллегами по работе и интересам. Нам всем было ясно, что речь идёт не об увеличении инертной массы небесных тел, а об увеличении их вещественных масс. Однако не совсем ясным для нас всех оставался вопрос о преобразовании энергии в вещественную массу. То есть вопрос о транс мутации элементарных частиц (нейтрино, фотонов, электронов, позитронов и др. частиц) в кварки, нуклоны, нейтроны, протоны и атомы, затем далее сначала в простые, а затем в более сложные молекулы. Также не ясным оставался вопрос о роли в этих процессах различных физических полей.

В научной литературе рассматривался вопрос о превращении гамма квантов высоких энергий в пару элементарных частиц электрон-позитрон. Но конкретного ответа на вопрос о превращении энергии в вещество нигде ничего путного не удалось найти за исключением работы [29, с. 159], в которой описан эксперимент по обнаружению силовых волн материи. Этот эксперимент заключался в регистрации обратимого эффекта удвоения некоторого числа молекул воды, помещённых в магнитное поле при взаимодействии её с “волнами материи”. К нашему сожалению, опыт на кафедре физики магнетизма МГУ проводился в течение меньше одного месяца (апрель), а не года, что не позволило однозначно связать приращение массы, которая обнаруживалась путём регистрации увеличения веса воды с неравномерным во времени приращением вещественной массы Земли. Относительный вес опытных навесок воды увеличивался порядка $2,2 \cdot 10^{-4}$. Если бы эксперимент проводился в момент прохождения Земли перигелия или афелия, то данный эффект вообще, как нам кажется, вовсе отсутствовал бы. Автор статьи к.г.-м.н. Волков Ю.В. полагал, что аналогичные процессы увеличения массы веществ могут идти в земных недрах, и он надеялся, что дальнейшие эксперименты подтвердят его предположение.

В геологии имеются примеры повторного возобновления эксплуатации, заброшенных из-за нехватки сырья, месторождений газа и нефти, например, для месторождений нефти описанных в работе [30, с. 86—87]. Там же описан эксперимент, проведённый в одном из районов Западной Сибири, по определению нефтяных углеводородов в снегу. Оказалось, что с 1 кв. км ежегодно “уходит” около тонны нефти. Интересен факт нахождения нафтилов в магматических горных породах [31, с. 87—92], которое логичнее всего объяснить их космическим происхождением.

Обратим внимание на тесную связь между наличием в разведочных скважинах гелия и углеводородов, что используется в американской промысловой геофизике для поиска углеводородов, а также на химический состав вулканических выбросов. Также интересна связь совместного присутствия в земной коре гелия и урановых руд, используемой при поисках “сырья” для атомной промышленности.

Из недавних сообщений телевидения по каналу “Euro News” следует, что ежегодно в окрестностях северного полюса Земли (Северный Ледовитый океан) выпадает около 300 тонн ртути. Появление ртути обнаружено в экологически чистом районе Альп. Мы видим возможность объяснения этого явления исходя из факта роста вещественной массы Земли, а не выпадению ртути из атмосферы, загрязненной промышленными выбросами. Разнообразие изотопного состава многих химических элементов тоже, по-видимому, обязано “космическому” происхождению.

Таким образом, геология, как и другие науки о Земле, например, геодинамика стоят на грани смены парадигм или возникновения новых наук. Возможно, к этим наукам будет добавлен эпитет: **релятивистская** геодинамика [32, с. 38]; **релятивистская** геология [4; 10; 14; 33, с. 74].

Рост вещественной массы искусственных небесных тел, из-за совершения над ними работы в связи с появлением дополнительной силы в сторону основного притягивающего тела, важен для космической навигации, поэтому со временем появится **релятивистская** небесная механика.

Так как увеличение вещественной массы небесных тел приводит к уменьшению расстояний между ними, т.е. процессам противоположным расширению пространства (вселенной), то появится космическая **релятивистская** космология, а также **релятивистская** космогония.

Развитие **релятивистской** геологии надо начинать уже теперь, так как изучение условий возникновения вещества из “ничего” (физического вакуума) и участия его в образовании месторождений различных полезных ископаемых, а также возникновения и превращения химических элементов при росте вещественной массы Земли позволит в будущем управлять этими процессами. Основная задача избавиться от рассеянного неуправляемого появления вещества в недрах планеты, океанах и атмосфере из физического вакуума или установить закономерности концентраций отдельных химических веществ в локальных объёмах (своеобразных ловушках).

Не исключено, что в будущем, создавая определённые условия для роста вещества в ограниченном объёме (ловушки), появится возможность целенаправленного “выращивания” чистых отдельных химических элементов и их химических соединений. Возможно такие “ловушки” уже существуют в природе, например, взрывоопасный метан в некоторых угольных месторождениях.

Главная задача при этом заключается в том, чтобы научиться получать (выращивать) чистые химические элементы, например ванадий, ртуть, уран, золото, серебро и т.п., не в рассеянном виде, а в локальных объёмах. То есть выращивать химические элементы “как выращивают картошку на грядках”, что отразится на судьбе горного дела. Не так уж давно идея получения электрического тока (энергии) из солнечных фотонов казалась фантастикой.

2.1.3. Гипотезы, объясняющие увеличение массы, объёма и размеров Земли

Имеются различные гипотезы, объясняющие увеличение массы, объёма и размеров планет, главным образом Земли. Ниже излагается гипотеза физической причины роста вещественной массы Земли, впрочем, справедливой и для других небесных тел, которая, как нами предполагается, происходит за счёт работы над Землёй орбитальной силы, возникающей только благодаря эллиптическому её движению вокруг Солнца [4; 10; 14].

По нашему твёрдому убеждению эта работа (энергия) идёт не на разогрев недр Земли (иначе Земля после полуоборота её вокруг Солнца превратилась бы в раскалённый газовый шар), а на увеличение её массы по модифицированной формуле Эйнштейна (Пуанкаре), связывающей изменение энергии с изменением массы.

Хотя Эйнштейна в этой формуле интересовала только прямая связь – например, получение энергии через дефект массы в ядерных реакциях (взрыв атомной бомбы). Эйнштейн не предполагал о наличии обратной связи по этой формуле. То есть о возможном вещественном росте массы тел при совершении над ними работы не в прямом смысле, а такой работы, которая не сопровождается существенным изменением температуры тел, за счёт увеличения скорости внутреннего теплового движения атомов, а выражается в количественном увеличении в рабочем теле числа атомов, молекул и др. элементарных частиц.

Увеличение вещественной массы небесных тел с каждым оборотом их вокруг Солнца по эллиптическим орбитам приводит при сохранении их средней плотности к соответствующему увеличению объёмов и размеров небесных тел за счёт совершения над ними работы. Причём увеличение вещественной массы небесных тел происходит по всему их объёму.

Объяснение факта роста массы небесных тел в первую очередь планет до сих пор требовало привлечения экзотических гипотез и теорий, например, гипотезы о существовании кинетической гравитации Земли [22; 23] или привлечения теорий о существовании невесомого эфира [24—28], требовавших, как правило, отказа от теории всемирного тяготения Ньютона.

Эти гипотезы предполагали увеличение массы, как вращающихся вокруг соответствующих центров притяжения небесных тел, так и относительно неподвижных звёзд (центров звёздных систем), что приводило к противоречию в объяснении совместной эволюции звёзд и их планетных систем [4; 10; 14; 28]. Так как согласно эфирным гипотезам рост массы небесных тел происходит, не зависимо от их абсолютной скорости (кинетической энергии), он пропорционален только их массам. Поэтому по этим гипотезам звёзды и планеты должны совершать свою эволюцию во времени по единым законам [28].

Незначительный рост вещественной массы звёзд и звёздных систем (планеты, их спутники, кометы и другие небесные тела) возможен за счёт их эллиптического движения вокруг центров галактик [4; 10]. Причём эту проблему для всей галактики, метagalактики и всей вселенной необходимо решать одновременно с гипотезой о существовании тёмной материи, которой на наш взгляд не существует в природе. Так как с использованием равенства центробежных и гравитационных сил при правильном рассмотрении распределения гравитационного потенциала внутри вращающихся галактик и метagalактик и т.д. полностью можно объяснить отклонения в скоростях движения звёзд в галактиках или галактик в метagalактиках от законов Кеплера.

Как в случае движения Земли от афелия к перигелию, так и в случае движения Земли от перигелия к афелию [4; 10; 14] над планетой Земля орбитальной силой совершается определённая положительная работа, которая идёт на увеличение её вещественной массы. То же самое справедливо и для других спутниковых, планетных, звёздных систем, галактик и их скоплений. Таким образом, эллиптическое, а, скорее всего также параболическое и гиперболическое движение естественных и искусственных небесных тел в космическом пространстве вокруг соответствующих центральных массивных тел, как бы из “ничего” (возможно из физического вакуума) творит вещественную материю. То есть увеличивает вещественные массы естественных и искусственных спутников планет, самих планет, звёзд, галактик, метagalактик и других естественных и искусственных небесных тел за счёт главным образом совершения над ними работы при неравномерном вращательном их движении по эллиптическим орбитам.

Наибольший прирост вещественных масс, в виду значений эксцентриситетов их орбит близких к единице, следует ожидать у комет. Однако относительный прирост масс у комет в течение земного года будет не столь значителен из-за больших периодов обращения их вокруг Солнца.

Только при движении небесных тел по окружностям их вещественные массы не возрастают, так как работы при этом над ними не совершается, вследствие того, что круговое движение есть движение инерциальное [2, с. 83 п. 1.4 и с. 115, п. 3.2]. На чём в свое время настаивали Галилей и Коперник, провозглашая закон о космической инерции небесных тел [2—8], вращающихся вокруг Солнца.

Чем меньше эксцентриситеты эллиптических орбит небесных тел, тем меньше орбитальные силы и как следствие отличия в скоростях и кинетических энергиях небесных тел в “афелии” и “перигелии” и тем меньше приращение их вещественных масс во времени за один оборот вокруг центральной массы.

2.1.4. Усреднённое значение орбитальной силы, действующей на Землю и приводящей к росту её вещественной массы при прохождении Земли пути от афелия к перигелию

Рассчитаем значение усреднённой орбитальной силы $F_{(орб)з(уср)}$, которая неравномерно увеличивает кинетическую энергию Земли от $25,6366740364 \cdot 10^{32}$ Дж в афелии до $27,4090992911 \cdot 10^{32}$ Дж в перигелии [7, с. 27, табл. 4.1] по следующей формуле:

$$F_{(орб)з(уср)} = \Delta A_{зем(а-п)} / L_{зем(орб.а-п)} = (W_{пер} - W_{аф}) / L_{зем(орб.а-п)}, \quad (2.1)$$

где $\Delta A_{зем(а-п)}$ — работа средней орбитальной силы на участке пути эллиптической орбиты Земли от афелия до перигелия, она равна разности кинетической энергии в перигелии и афелии ($W_{пер} - W_{аф}$); $L_{зем(орб.а-п)}$ — длина эллиптической орбиты Земли от афелия до перигелия, она приближённо равна $470 \cdot 10^9$ м.

Примечание. Данные по параметрам Земли и других различных небесных тел взяты здесь и далее в основном из работы [34].

Расчёт усреднённой орбитальной силы при полном движении Земли по полу орбите по формуле (2.1) даёт:

$$F_{(орб)з(уср)} = (W_{пер} - W_{аф}) / L_{зем(орб.а-п)} = (27,4090992911 \cdot 10^{32} \text{ Дж} - 25,6366740364 \cdot 10^{32} \text{ Дж}) / (470 \cdot 10^9 \text{ м}) \approx 3,7712766 \cdot 10^{20} \text{ Н}.$$

Переменной орбитальной силы, учитывая, что она в афелии и перигелии уменьшается до нуля, а при $r_3 = a_3$ достигает максимального значения, достаточно для сообщения планете Земля разницы её кинетической энергии в афелии и перигелии. Это можно доказать путём численного интегрирования работы орбитальной силы по длине половины орбиты Земли от афелия к перигелию или наоборот. Взять интеграл работы орбитальной силы, см. выражение (1.20), по всей длине эллиптической орбиты к настоящему времени не удалось в виду его сложности.

Отношение средней орбитальной силы, действующей на Землю во время её движения по эллиптической орбите, к максимальной орбитальной силе при среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца на основании формул (2.1) и (1.23) составит:

$$F_{(орб)з(уср)} / F_{(орб)з(а)макс} = [(W_{пер} - W_{аф}) / L_{зем(орб.а-п)}] / [(G_{н} \cdot M_{зем} \cdot M_{с} / a_3^2) (1 - \epsilon_3^2) \epsilon_3] = (3,771 \cdot 10^{20} \text{ Н}) / (5,922 \cdot 10^{20} \text{ Н}) \approx 0,6368. \quad (2.2)$$

2.1.5. Рост вещественной массы и размеров Земли по причине её движения по эллиптической орбите вокруг Солнца

Работа (энергия), совершаемая переменной орбитальной силой, см. выражение (1.20), как мы предполагаем, идёт на увеличение вещественных масс планет по модернизированной (обратное прочтение) формуле Эйнштейна [1, с. 393; 4; 10]:

$$dM_{пл} = dA/c^2, \quad (2.3)$$

где $dM_{пл}$ — увеличение вещественных масс планет на некотором участке пути эллиптической орбиты; dA — работа (энергия), совершённая орбитальной силой на этом же участке пути; c — скорость света.

Работа усреднённой орбитальной силы ($F_{(орб)з(уср)}$) по всей длине эллиптической орбиты планеты равна двойной разнице кинетической энергии Земли в перигелии и афелии, и она составит:

$$\Delta A_{\text{зем(об)}} = F_{\text{(орб)з(уср)}} \cdot L_{\text{зем(орб)}} \approx (3,7713 \cdot 10^{20} \text{ Н})(940 \cdot 10^9 \text{ м}) \approx 3545 \cdot 10^{29} \text{ Н} \cdot \text{м} \approx 3,545 \cdot 10^{32} \text{ (кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^2) \approx \approx 2(W_{\text{пер}} - W_{\text{аф}}), \quad (2.4)$$

где $L_{\text{зем(орб)}}$ — полная длина эллиптической орбиты Земли, она приближённо равна $940 \cdot 10^9$ м; $\Delta A_{\text{зем(об)}}$ — работа переменной орбитальной силы над Землёй за один полный оборот Земли вокруг Солнца; $W_{\text{пер}}$ и $W_{\text{аф}}$ — кинетическая энергия Земли в перигелии и афелии.

Тогда за один полный оборот, т.е. за 1 год, приращение массы Земли $\Delta M_{\text{зем(об)}}$ по формуле типа формулы (2.3), составит:

$$\Delta M_{\text{зем(об)}} = \Delta A_{\text{зем(об)}}/c^2 \approx (3545 \cdot 10^{29} \text{ кг} \cdot \text{м}^2/\text{с}^2)/(9 \cdot 10^{16} \text{ м}^2/\text{с}^2) \approx 394 \cdot 10^{13} \text{ кг}. \quad (2.5)$$

При этом относительное изменение годовой вещественной массы Земли будет:

$$\Delta M_{\text{зем(об)}}/M_{\text{зем}} = (\Delta A_{\text{зем(об)}}/c^2)/M_{\text{зем}} = (394 \cdot 10^{13} \text{ кг})/(5,975 \cdot 10^{24} \text{ кг}) \approx 65,94 \cdot 10^{-11} \approx 6,6 \cdot 10^{-10}. \quad (2.6)$$

При средней плотности Земли $\rho_{\text{зем(ср)}} = 5515 \text{ кг/м}^3$ [34, с. 1180] рост объёма Земли $\Delta V_{\text{зем}}$ за счёт роста её массы при вращении Земли вокруг Солнца составит в течение года:

$$\Delta V_{\text{зем}} = \Delta M_{\text{зем(об)}}/\rho_{\text{зем(ср)}} = (394 \cdot 10^{13} \text{ кг})/(5515 \text{ кг/м}^3) \approx 714,4 \text{ км}^3. \quad (2.7)$$

Хотя масса и объём Земли растут при движении её по эллиптической орбите неравномерно (и это коррелирует по времени с проявлением на Земле вулканизма [35, с. 199—201]), но в среднем за счёт работы орбитальной силы объём Земли приближённо возрастает на 2 км^3 в сутки. Эта оценка в два раза выше оценки приращения объёма Земли, сделанной, например, геофизиком Е. Барковским (журнал Техника Молодёжи, № 10, 2001 г.). Последний предположил, что из-за гравитационного поглощения эфира Земля увеличивается по объёму на 1 км^3 , а по площади на 500 м^2 в сутки. В.Ф. Блинов [25] даёт на порядок большую оценку годового увеличения объёма Земли.

Первым в России, высказавшим гипотезу о росте массы Земли был Янковский [24]. Геолог и инженер Иван Осипович Янковский (1844—1902 г.г.) выдвинул гипотезу о том, что объём, и масса нашей планеты возрастают в результате “превращения невесомого эфира в материю”. К настоящему времени гипотеза расширения Земли превратилась в достаточно аргументированную концепцию. Проблема роста массы и размеров Земли была затронута в научных трудах и многих других учёных [36; 37].

Поверхность Земли приближённо равна, см. [34, с. 1180]:

$$S_{\text{(пов.зем)}} = 4 \cdot \pi \cdot R_{\text{зем}}^2 \approx 4 \cdot \pi (6371 \text{ км})^2 \approx 5,1 \cdot 10^8 \text{ км}^2,$$

где $R_{\text{зем}}$ — средний равновеликий радиус Земли.

При поверхности равновеликой сферы Земли равной $5,1 \cdot 10^8 \text{ км}^2$ рост объёма Земли на 714 км^3 даст при средней её плотности рост толщины Земли у её поверхности — $h_{\text{зем}}$, или, что то же самое годовой рост радиуса Земли — $\Delta R_{\text{зем}}$:

$$h_{\text{зем}} = \Delta R_{\text{зем}} = \Delta V_{\text{зем}}/S_{\text{(пов.зем)}} \approx (714 \text{ км}^3)/(5,1 \cdot 10^8 \text{ км}^2) \approx 1,4 \text{ мм}. \quad (2.8)$$

И.В. Кириллов оценивает прирост океанической коры в осевых подвижных поясах (приближённо это можно отнести к приросту радиуса Земли) от 3 до 7 см в год [23, с. 60]. Такая оценка дана им, для того чтобы показать, что со времени образования на Земле океанов (~ 225 млн. лет назад, что приближённо равно галактическому году), Земля по объёму выросла в два раза.

Грубая завышенная экстраполяция на 225 млн. лет назад по нашей оценке даёт, что радиус Земли вырос за это время на 315 км. Что при той же средней плотности Земли $\rho_{\text{ср(зем)}}$ равной 5515 кг/м^3 приводит к тому, что сила тяжести 225 млн. лет назад была приближённо на 5% ниже, чем в настоящее время. Это указывает на то, что увеличение силы тяжести на поверхности Земли не могло явиться серьёзной причиной гибели динозавров, которая произошла приблизительно 65 млн. лет назад.

Отрицательное отношение к проблеме расширения Земли у большинства геологов несколько изменилось после перевода на русский язык книги Ульяма Кэри [37], в которой расширение Земли объясняется не разуплотнением Земли (есть и такая гипотеза), а увеличением её массы. Но Кэри, по-видимому, не знал об идее Янковского, а предложил свою гипотезу увеличения массы Земли, связавши эту проблему с постоянной Э. Хаббла и расширением Вселенной. Причем гипотеза увеличения массы Земли перекликается у него с идеей Ф. Хойла о творении вещества из “ничего”. Однако в книге У. Кэри приведены убедительные доказательства в пользу расширения Земли на основе её геологической истории.

По нашему мнению, имеется физическая причина увеличения массы Земли, изложенная нами выше, и прозаическая причина, связанная с выпадением на поверхность Земли космического материала. Известно по сведениям из Интернета, что из-за метеоритов и метеоритной пыли в настоящее время масса Земли каждые сутки увеличивается приблизительно на 80 тонн, или на 30 тыс. тонн в год. При плотности пород верхней части земной коры ~ 2500 кг/куб. м это даст прирост годового объёма Земли на 12 тыс. куб. м. Это соответствует $12,0 \cdot 10^{-6}$ км³, что не идёт ни в какое сравнение с годовым приростом массы Земли из-за работы над Землёй орбитальной силы 714 км³ в год. Значительно большее приращение массы Земли может происходить при прохождении её через “запылённые” области космического пространства (предположительно струйные потоки вещества из ядра нашей галактики), если таковые встречаются на её пути. По нашему мнению, основной причиной роста вещественной массы, объёма и радиуса Земли и других планет является работа орбитальных сил при эллиптическом движении их по орбитам. Поэтому массы и объёмы звёзд, не смотря на изменение вещественных масс планет по причине эллиптического движения планет, практически не изменяются.

2.2. Выражение годового роста вещественной массы Земли через потенциальные энергии Земли в афелии и перигелии

Рост вещественной массы Земли за один год пропорционален двойной разнице кинетических энергий Земли в перигелии и афелии. Так как сумма полной (тангенциальной) кинетической и потенциальной энергии Земли в любой точке её орбиты есть величина постоянная, см. работу [7, с. 28, формула (4.8) и табл. 4.2], тогда можно написать:

$$\Delta A_{зем(об)} = 2(W_{пер} - W_{аф}) = 2(\Pi_{аф} - \Pi_{пер}), \quad (2.9)$$

где $\Pi_{аф}$ и $\Pi_{пер}$ — потенциальные энергии Земли при нахождении её в афелии и в перигелии.

Таким образом, проще можно выразить абсолютный годовой рост вещественной массы Земли (т.е. за один полный оборот вокруг Солнца) через двойную разницу потенциальной энергии Земли в афелии и в перигелии в следующих видах:

$$\begin{aligned} \Delta M_{зем} &= \Delta A_{зем}/c^2 = 2(\Pi_{аф} - \Pi_{пер})/c^2 = 2[(G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c)(1/r_{пер} - 1/r_{аф})]/c^2 = 2[(G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c)(r_{аф} - r_{пер})/r_{аф} \cdot r_{пер}]/c^2 = \\ &= 2[(G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c)2c_3/b_3^2]/c^2 = 4[(G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c)c_3/(a_3^2 - c_3^2)]/c^2 = 4[(G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c/a_3)(c_3/a_3)/(1 - c_3^2/a_3^2)]/c^2 = \\ &= 4[(-\Pi_{зем(ср)})\epsilon_3/(1 - \epsilon_3^2)]/c^2 = 4[(G_H \cdot M_{зем} \cdot M_c/a_3)\epsilon_3/(1 - \epsilon_3^2)]/c^2, \quad (2.10) \end{aligned}$$

где $b_3 = (r_{аф} \cdot r_{пер})^{1/2}$ — малая полуось эллиптической орбиты Земли, см. например, работу [7, с. 4, формула (1.2)].

Оценка годового роста вещественной массы Земли за один оборот вокруг Солнца по формуле (2.10) однозначна её оценке по формуле (2.5).

Относительное годовое приращение вещественной массы Земли на основании преобразования выражения (2.10) определится:

$$(\Delta M_{зем}/M_{зем}) = [(4G_H \cdot M_c/a_3)\epsilon_3/(1 - \epsilon_3^2)]/c^2. \quad (2.11)$$

2.3. Рост вещественных масс планет из-за их вращения по эллиптическим орбитам вокруг Солнца

2.3.1. Абсолютный и относительный рост вещественных масс планет за один оборот вокруг Солнца

Абсолютный рост вещественных масс планет за их один оборот вокруг Солнца определяется формулой, подобной формуле (2.10), за исключением индексов. Поэтому абсолютный рост вещественной массы любой планеты за один оборот её вокруг Солнца может быть выражен:

$$\Delta M_{\text{пл(об)}} = 4[(G_{\text{н}} \cdot M_{\text{пл}} \cdot M_{\text{с}}/a_{\text{пл}})\varepsilon_{\text{пл}}/(1 - \varepsilon_{\text{пл}}^2)]/c^2, \quad (2.12)$$

где $\Delta M_{\text{пл(об)}}$ и $M_{\text{пл}}$ — рост вещественной массы планеты за один оборот вокруг Солнца и её начальная масса; $a_{\text{пл}}$ — среднее расстояние между центрами тяжести планеты и Солнца (большая полуось эллиптической орбиты планеты); $\varepsilon_{\text{пл}}$ — эксцентриситет эллиптической орбиты.

Относительный рост вещественной массы планеты за один оборот вокруг Солнца на основании выражения (2.12) выразится:

$$\Delta M_{\text{пл(об)}}/M_{\text{пл}} = 4[(G_{\text{н}} \cdot M_{\text{с}}/a_{\text{пл}})\varepsilon_{\text{пл}}/(1 - \varepsilon_{\text{пл}}^2)]/c^2. \quad (2.13)$$

Расчёты абсолютного роста вещественных масс планет за один оборот вокруг Солнца по формуле (2.12) и в относительном виде по формуле (2.13) приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1. Абсолютный и относительный рост вещественных масс планет за один оборот вокруг Солнца

Планета	$M_{\text{пл}}$ 10 ²⁴ кг	$a_{\text{пл}}$ 10 ⁹ м	$c_{\text{пл}}$ 10 ⁹ м	$\varepsilon_{\text{пл}}$ -	$(1 - \varepsilon_{\text{пл}}^2)$ -	$\Delta M_{\text{пл(об)}}$ 10 ¹³ кг	$(\Delta M_{\text{пл}}/M_{\text{пл}})_{\text{об}}$ 10 ⁻⁹
Меркурий	0,3286	57,856	11,92	0,206	0,95756	720,71	21,931
Венера	4,92	108,09	0,7566	0,007	0,99995	187,94	0,3820
Земля	5,975	149,6	2,5	0,017	0,99972	393,42	0,6584
Марс	0,66	227,39	21,147	0,093	0,99135	24,07	0,3647
Юпитер	1908	777,40	38,093	0,049	0,99760	71102	0,3726
Сатурн	571,2	1426,2	79,869	0,056	0,99686	13270	0,2323
Уран	87,6	2870,4	134,91	0,047	0,99779	847,87	0,0968
Нептун	103,2	4499,9	40,491	0,009	0,99992	121,75	0,0118
Плутон	0,012	5890,3	1466,7	0,249	0,93800	0,3170	0,2656

Наиболее интенсивно за счёт работы орбитальной силы за один оборот вокруг Солнца наращивают абсолютную вещественную массу планеты-гиганты: Юпитер $\sim 71100 \cdot 10^{13}$ кг и Сатурн $\sim 13270 \cdot 10^{13}$ кг. Из планет земной группы следует отметить, что Меркурий, несмотря на сравнительно малую его массу, имеет абсолютное приращение своей вещественной массы ($\sim 720,7 \cdot 10^{13}$ кг) почти в два раза больше, чем Земля ($\sim 393,5 \cdot 10^{13}$ кг). Приращение абсолютной вещественной массы Меркурия в течение земного года будет ещё больше, так как он за земной год совершает $(365,256 \text{ суток})/(58,7 \text{ суток}) = 6,2225$ оборотов вокруг Солнца.

Относительный рост массы кометы на основании выражения (2.13) за один оборот вокруг Солнца можно выразить:

$$\Delta M_{\text{КОМ(ОБ)}}/M_{\text{КОМ}} = 4[(G_{\text{H}} \cdot M_{\text{C}}/a_{\text{КОМ}})\epsilon_{\text{КОМ}}/(1 - \epsilon_{\text{КОМ}}^2)]/c^2, \quad (2.14)$$

где индекс **КОМ** относятся к параметрам кометы.

Удвоение массы кометы произойдёт, когда $\Delta M_{\text{КОМ}} = M_{\text{КОМ}}$. Тогда на основании выражения (2.14) его следует ожидать при следующем условии:

$$4[(G_{\text{H}} \cdot M_{\text{C}}/a_{\text{КОМ}})\epsilon_{\text{КОМ}}/(1 - \epsilon_{\text{КОМ}}^2)]/c^2 = 1.$$

Учитывая, что большие оси орбит комет близки к расстоянию Солнца до слоя Койпера $2a_{\text{КОМ}} = 100$ а. е., т.е. приближённо $a_{\text{КОМ}} = 0,75 \cdot 10^{13}$ м, поэтому это условие можно выразить:

$$(1 - \epsilon_{\text{КОМ}}^2)/\epsilon_{\text{КОМ}} \approx 4(G_{\text{H}} \cdot M_{\text{C}}/a_{\text{КОМ}} \cdot c^2) \approx 4(6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(1,989 \cdot 10^{30} \text{ кг})/(0,75 \cdot 10^{13} \text{ м})(9 \cdot 10^{16} \text{ м}^2/\text{с}^2) \approx 1,9662 \cdot 10^{-10} \approx 2 \cdot 10^{-10}.$$

Откуда $(1 - \epsilon_{\text{КОМ}}^2) \approx (2 \cdot 10^{-10})\epsilon_{\text{КОМ}} \approx 0$ и $\epsilon_{\text{КОМ}} \approx 1$.

2.3.2. Рост вещественных масс планет за один оборот вокруг Солнца по отношению к годовому росту вещественной массы Земли

Приращение вещественных масс планет за один оборот вокруг Солнца определяется точно такой же формулой, см. формулу (2.10), как и для Земли за исключением индексов. Поэтому абсолютное приращение вещественной массы произвольной планеты в относительном к планете Земля виде может быть выражено:

$$\Delta M_{\text{ПЛ}}/\Delta M_{\text{ЗЕМ}} = \{4[(G_{\text{H}} \cdot M_{\text{ПЛ}} \cdot M_{\text{C}}/a_{\text{ПЛ}} \cdot \epsilon_{\text{ПЛ}})/(1 - \epsilon_{\text{ПЛ}}^2)]/c^2\} / \{4[(G_{\text{H}} \cdot M_{\text{ЗЕМ}} \cdot M_{\text{C}}/a_{\text{З}})\epsilon_{\text{З}}/(1 - \epsilon_{\text{З}}^2)]/c^2\} = (M_{\text{ПЛ}}/M_{\text{ЗЕМ}})(a_{\text{З}}/a_{\text{ПЛ}})(\epsilon_{\text{ПЛ}}/\epsilon_{\text{З}})[(1 - \epsilon_{\text{З}}^2)/(1 - \epsilon_{\text{ПЛ}}^2)] = [M_{\text{ОТН}} \cdot \epsilon_{\text{ОТН}}(1 - \epsilon_{\text{З}}^2)/a_{\text{ОТН}}(1 - \epsilon_{\text{ПЛ}}^2)], \quad (2.15)$$

где $M_{\text{ОТН}}$ — отношение массы произвольной планеты к массе планеты Земля; $\epsilon_{\text{ОТН}}$ — отношение эксцентриситета эллиптической орбиты произвольной планеты к эксцентриситету эллиптической орбиты планеты Земля; $a_{\text{ОТН}}$ — большая полуось эллиптической орбиты произвольной планеты в а. е. (в астрономических единицах).

Относительное изменение вещественной массы планеты за один оборот вокруг Солнца по отношению к изменению годовой вещественной массы Земли по формуле (2.15) приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2. Относительный рост вещественных масс планет за один оборот вокруг Солнца к годовому росту вещественной массы Земли

Планета	$M_{\text{ОТН}} =$	$a_{\text{ОТН}} =$	$\epsilon_{\text{ОТН}} =$	$(1 - \epsilon_{\text{ПЛ}}^2) / (1 - \epsilon_{\text{З}}^2)$	$(\Delta M_{\text{ПЛ}}/\Delta M_{\text{ЗЕМ}})$
	$M_{\text{ПЛ}}/M_{\text{ЗЕМ}}$	$a_{\text{ПЛ}}/a_{\text{З}}$	$\epsilon_{\text{ПЛ}}/\epsilon_{\text{З}}$		
Меркурий	0,055	0,387	12,11765	0,95784	1,79799
Венера	0,815	0,723	0,412	1,00026	0,46545
Земля	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Марс	0,107	1,52	5,4706	0,99129	0,38849
Юпитер	318	5,2	2,882	0,9979	176,616
Сатурн	95,2	9,54	3,2991	0,99715	32,9218
Уран	14,6	19,2	2,765	0,99808	2,10660

Нептун	17,2	30,1	0,5294	1,00021	0,30245
Плутон	0,002	39,4	14,65	0,93827	0,00079

2.4. Рост вещественных масс естественных спутников планет из-за их эллиптического вращения вокруг “материнской” планеты и совместного с ними вращения вокруг Солнца

2.4.1. Рост вещественной массы Луны из-за её эллиптического движения “вокруг” Земли и совместного с Землёй “вращения вокруг” Солнца

Интересен вопрос о росте вещественных масс естественных спутников планет и в первую очередь спутника Земли Луны. Абсолютное приращение вещественной массы Луны $\Delta M_{\text{лун(об)}}$ по причине её вращения вокруг Земли за один оборот можно определить по формуле типа формулы (2.10):

$$\Delta M_{\text{лун(об)}} = 4[(-\Gamma_{\text{лун(сп)}})\epsilon_{\text{лун}}/(1 - \epsilon_{\text{лун}}^2)]/c^2 = 4[(G_{\text{н}} \cdot M_{\text{зем}} \cdot M_{\text{лун}}/a_{\text{зем-лун}})\epsilon_{\text{лун}}/(1 - \epsilon_{\text{лун}}^2)]/c^2 = 4[(6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(5,975 \cdot 10^{24} \text{ кг})(7,351 \cdot 10^{22} \text{ кг})/(384401000 \text{ м})][(0,0549)/(1 - 0,0549^2)]/(3 \cdot 10^8 \text{ м})^2 \approx 18,66 \cdot 10^{10} \text{ кг}. \quad (2.16)$$

где индекс “лун” относится к параметрам Луны; $a_{\text{зем-лун}}$ — расстояние между центрами тяжести Земли и Луны (384401000 м).

За 12 оборотов Луны вокруг Земли годовой рост её абсолютной вещественной массы составит:

$$\Delta M_{\text{лун(год)в.з.}} = (12 \text{ оборотов})(\Delta M_{\text{лун(об)}}) = (12 \text{ оборотов})[(1,866 \cdot 10^{11} \text{ кг})/\text{оборотов}] \approx 22,39 \cdot 10^{11} \text{ кг} \approx 2,24 \cdot 10^{12} \text{ кг}.$$

Относительное годовое увеличение вещественной массы Луны, с учетом вычислений, проведённых ранее, по причине её вращения вокруг Земли равно:

$$\Delta M_{\text{лун(год)в.з.}}/M_{\text{лун}} = 48[(G_{\text{н}} \cdot M_{\text{зем}}/a_{\text{з-л}})\epsilon_{\text{лун}}/(1 - \epsilon_{\text{лун}}^2)]/c^2 = (2,24 \cdot 10^{12} \text{ кг})/(7,351 \cdot 10^{22} \text{ кг}) \approx 0,3046 \cdot 10^{-10}. \quad (2.17)$$

где $\Delta M_{\text{лун(год)в.з.}}$ — абсолютный рост вещественной массы Луны в течение земного года; $\Delta M_{\text{лун(год)в.з.}}/M_{\text{лун}}$ — относительное изменение годовой вещественной массы Луны по причине её вращения вокруг Земли в течение земного года.

Тогда как у Земли по причине её годового вращения вокруг Солнца оно в $(\Delta M_{\text{зем.в.с.}}/M_{\text{зем}})/(\Delta M_{\text{лун(год)в.з.}}/M_{\text{лун}}) = (6,594 \cdot 10^{-10})/(0,3046 \cdot 10^{-10}) \approx 21,65$ раз больше чем у Луны из-за её вращения вокруг Земли за тоже время.

Так как Луна вместе с Землей вращается вокруг Солнца, то рост её относительной вещественной массы будет суммироваться с таковым и по причине её годового вращения вокруг Солнца и Земли соответственно:

$$(\Delta M_{\text{лун(год)в.з.}}/M_{\text{лун}})_{\text{общ}} = (\Delta M_{\text{зем.в.с.}}/M_{\text{зем}}) + (\Delta M_{\text{лун(год)в.з.}}/M_{\text{лун}}) = 6,594 \cdot 10^{-10} + 0,3046 \cdot 10^{-10} \approx 6,8986 \cdot 10^{-10}. \quad (2.18)$$

2.4.2. Рост вещественных масс Фобоса и Деймоса из-за их эллиптического вращения вокруг Марса

Абсолютный рост вещественной массы естественных спутников Марса (параметрам спутников Марса присвоен индекс **спут.м.**) по причине их вращения вокруг него за один оборот можно определить по формуле аналогичной формуле (2.16), в которой вместо естественных спутников Марса рассматривался естественный спутник Земли - Луна:

$$\Delta M_{\text{спут.м.(об)}} = 4[(G_{\text{н}} \cdot M_{\text{спут.м.}} \cdot M_{\text{марс}}/a_{\text{спут.м.}})\epsilon_{\text{спут.м.}}/(1 - \epsilon_{\text{спут.м.}}^2)]/c^2. \quad (2.19)$$

где $\Delta M_{\text{спут.м.}(об)}$ и $M_{\text{спут.м.}}$ — рост вещественных масс естественных спутников Марса за один оборот вокруг него и их “начальная” масса; $a_{\text{спут.м.}}$ — среднее расстояние между центрами тяжести естественного спутника Марса и Марсом (большая полуось эллиптической орбиты спутника Марса); $\epsilon_{\text{спут.м.}}$ — эксцентриситет эллиптической орбиты естественного спутника Марса.

Откуда по формуле (2.19) рост вещественной массы естественного спутника Марса Фобоса за один оборот вокруг него будет:

$$\Delta M_{\text{спут.м.}(об)} = 4[(G_N \cdot M_{\text{спут.м.}} \cdot M_{\text{Марс}} / a_{\text{спут.м.}}) \epsilon_{\text{спут.м.}} / (1 - \epsilon_{\text{спут.м.}}^2)] / c^2 = 4\{[(6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(9,55 \cdot 10^{15} \text{ кг})(0,64 \cdot 10^{24} \text{ кг}) / (9,38 \cdot 10^6 \text{ м})] 0,018 / (1 - 0,018^2)\} / (3 \cdot 10^8 \text{ м/с})^2 \approx 34806 \text{ кг}.$$

Расчёт абсолютного роста вещественных масс спутников Марса по причине их вращения вокруг него за один оборот приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3. Рост абсолютных вещественных масс спутников Марса за один оборот вокруг него по эллиптическим орбитам

Спутники	$M_{\text{спут.м.}}$	$a_{\text{спут.м.}}$	$c_{\text{спут.м.}}$	$\epsilon_{\text{спут.м.}}$	$(1 - \epsilon_{\text{спут.м.}}^2)$	$\Delta M_{\text{спут.м.}(об)}$
Марса	10^{15} кг	10^6 м	10^6 м	-	-	кг
Фобос	9,55	9,38	0,169	0,018	0,999676	34806
Деймос	1,985	23,5	0,047	0,002	0,999996	320

Относительный рост вещественной массы спутника Марса - Фобоса из-за его эллиптического вращения вокруг Марса за один оборот на основании выражения (2.19) составит:

$$(\Delta M_{\text{спут.м.}(об)} / M_{\text{спут.м.}})_{\text{фоб}} = 4[(G_N \cdot M_{\text{Марс}} / a_{\text{спут.м.фоб}}) \epsilon_{\text{спут.м.фоб}} / (1 - \epsilon_{\text{спут.м.фоб}}^2)] / c^2, \quad (2.20)$$

Откуда с учётом ранее проведённых вычислений расчёт для спутника Марса Фобоса даст за один оборот относительный рост его вещественной массы:

$$(\Delta M_{\text{спут.м.}(об)} / M_{\text{спут.м.}})_{\text{фоб}} = (34806 \text{ кг}) / (9,55 \cdot 10^{15} \text{ кг}) \approx 3,645 \cdot 10^{-12}.$$

Учитывая, что Фобос делает в течение земного года (365 суток)/(0,319 суток) $\approx 1144,2$ оборотов вокруг Марса, относительное годовое изменение массы Фобоса из-за его эллиптического вращения вокруг Марса составит $(3,645 \cdot 10^{-12}) 1144,2 \approx 4,170 \cdot 10^{-9}$. В то время как рост массы Деймоса в основном из-за низкого эксцентриситета его орбиты в 109 раз меньше, чем у Фобоса. Этим, по-видимому, в основном объясняется тот факт, что Фобос с каждым оборотом приближается к Марсу, а Деймос практически нет.

Относительное увеличение вещественной массы Фобоса по причине его вращения вокруг Марса в течение земного года будет больше относительного увеличения вещественной массы Луны по причине её вращения вокруг Земли в течение земного года. На основании ранее проведённых вычислений оно составит: $(4,170 \cdot 10^{-9}) / (0,3046 \cdot 10^{-10}) \approx 136,9$ раз больше чем у Луны.

Из-за вращения вокруг Солнца Марс, а вместе с ним Фобос и Деймос наращивают относительные свои массы за один оборот приблизительно в $(0,3647 \cdot 10^{-9})$ раз (см. табл. 2.1), что почти на порядок меньше наращивания массы из-за вращения Фобоса вокруг Марса за земной год $(4,170 \cdot 10^{-9})$.

2.5. Пример роста вещественной массы искусственного космического спутника (ИКС) Земли, вращающегося вокруг Земли по эллиптической орбите

Как видим, вещественные массы всех ЕНТ (планеты и их спутники) при их эллиптическом движении растут. Оценим величину роста вещественной массы ИКС Земли за один его оборот вокруг неё. Пусть масса ИКС Земли будет равна 1 т (1000 кг). Эксцентриситет эллиптической орбиты

спутника пусть будет равен 0,25. Среднее расстояние спутника от центра тяжести Земли 10500 км. В перигеи расстояние спутника от центра тяжести Земли составит 7000 км, что больше среднего радиуса Земли на 629 км. Тогда рост его абсолютной вещественной массы за один оборот вокруг Земли по аналогии с выражением (2.15) составит:

$$\Delta m_{\text{спут.зем(об)}} = 4[(G_{\text{н}} \cdot M_{\text{зем}} \cdot m_{\text{спут.зем}} / a_{\text{спут.зем}}) \epsilon_{\text{спут.зем}} / (1 - \epsilon_{\text{спут.зем}}^2)] / c^2 = 4\{[(6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(5,975 \cdot 10^{24} \text{ кг})(1000 \text{ кг}) / (10500000 \text{ м})][0,25 / (1 - 0,25^2)]\} / (9 \cdot 10^{16} \text{ м}^2/\text{с}^2) \approx 3,955 \cdot 10^{-7} \text{ кг} \approx 4 \cdot 10^{-4} \text{ г. (2.21)}$$

где $\Delta m_{\text{спут(об)зем}}$ — рост абсолютной вещественной массы ИКС Земли за один оборот вокруг неё; $m_{\text{спут.зем}}$ — масса ИКС Земли; $a_{\text{спут.зем}}$ — среднее расстояние ИКС от центра тяжести Земли; $\epsilon_{\text{спут.зем}}$ — эксцентриситет эллиптической орбиты ИКС Земли.

Период обращения ($T_{\text{спут.зем(об)}}$) такого ИКС Земли вокруг неё согласно работе [8, с. 53, формула (5.105)] составит:

$$T_{\text{спут.зем(об)}} = (2\pi \cdot R_{\text{зем}} / v_{1\text{-кос(зем)}})(a_{\text{спут.зем}}^3 / R_{\text{зем}}^3)^{1/2} = [(2 \cdot 3,14 \cdot 6371000 \text{ м}) / (7910 \text{ м/с})][(10500000 \text{ м})^3 / (6371000 \text{ м})^3]^{1/2} \approx 10702 \text{ с} \approx 2,973 \text{ час} \approx 3 \text{ часа. (2.22)}$$

где $v_{1\text{-кос.зем}}$ — первая космическая скорость Земли (у её поверхности).

В год такой ИКС Земли совершит 2946,5 оборотов вокруг неё. Таким образом, годовой абсолютный рост вещественной массы уже рассмотренного нами ИКС Земли составит:

$$\Delta m_{\text{спут.зем(год)}} = [(3,95 \cdot 10^{-4} \text{ г}) / \text{оборот}](2946,5 \text{ оборот}) \approx 1,3406 \text{ г.}$$

Относительный годовой рост вещественной массы ИКС Земли, учитывая его начальную массу 1000 кг, составит в 1000000 раз меньшую величину $1,341 \cdot 10^{-6}$. Что не поддаётся экспериментальному обнаружению обычными методами.

2.6. Пример роста вещественной массы искусственного космического спутника (ИКС) Луны, вращающегося вокруг неё по эллиптической орбите с эксцентриситетом 0,25

Рост вещественных масс небесных тел по причине вращательного движения в поле центральных сил подчиняется принципу суперпозиции. Поэтому относительный рост вещественной массы спутника планеты будет выше относительного роста вещественной массы самой планеты. Относительный рост вещественной массы ИКС ЕСП, например, Луны, будет выше относительного роста вещественной массы ЕСП и самой планеты. Таким образом, чем сложнее траектория движения небесного тела, тем выше относительный рост его вещественной массы.

Оценим величину роста вещественной массы ИКС Луны за один оборот этого спутника вокруг Луны. Пусть масса ИКС Луны будет равна 1 т (1000 кг). Эксцентриситет его эллиптической орбиты равен 0,25. Среднее расстояние спутника от центра тяжести Луны пусть будет 2384 км. В перигелии расстояние ИКС Луны от её центра тяжести составит 1788 км, что больше среднего радиуса Луны на 50 км, а в апоселении от поверхности Луны 1242 км, и от центра тяжести Луны 2980 км.

Тогда абсолютный рост вещественной массы ИКС Луны за один оборот вокруг неё по аналогии с выражением (2.21) составит:

$$\Delta m_{\text{спут.лун(об)}} = 4[(G_{\text{н}} \cdot M_{\text{лун}} \cdot m_{\text{спут.лун}} / a_{\text{спут.лун}}) \epsilon_{\text{спут.лун}} / (1 - \epsilon_{\text{спут.лун}}^2)] / c^2 = 4\{[(6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(7,351 \cdot 10^{22} \text{ кг})(1000 \text{ кг}) / (2384000 \text{ м})][0,25 / (1 - 0,25^2)]\} / (9 \cdot 10^{16} \text{ м}^2/\text{с}^2) \approx 3,05 \cdot 10^{-8} \text{ кг. (2.23)}$$

где $\Delta m_{\text{спут.лун(об)}}$ — абсолютный рост вещественной массы ИКС Луны за один оборот вокруг неё; $m_{\text{спут.лун}}$ — масса ИКС Луны; $a_{\text{спут.лун}}$ — среднее расстояние ИКС Луны от центра её тяжести (большая полуось эллиптической орбиты ИКС Луны); $\epsilon_{\text{спут.лун}}$ — эксцентриситет эллиптической орбиты ИКС Луны.

Период обращения ($T_{\text{спут.лун}}$) такого ИКС Луны вокруг неё по аналогии с работой [8, с. 53, формула (5.105)] составит:

$$T_{\text{спут.лун}} = (2\pi \cdot R_{\text{лун}} / v_{1\text{-кос.лун}}) (a_{\text{спут.лун}}^3 / R_{\text{лун}}^3)^{1/2}, \quad (2.24)$$

где $v_{1\text{-кос.лун}}$ — первая космическая скорость Луны.

$$\text{В свою очередь } v_{1\text{-кос.лун}} = (g_{\text{лун}} \cdot R_{\text{лун}})^{1/2} = [(1,624 \text{ м/с}^2)(1738200 \text{ м})]^{1/2} \approx 1680,13 \text{ м/с} \approx 1680 \text{ м/с}. \quad (2.25)$$

где $g_{\text{лун}}$ — ускорение свободного падения у поверхности Луны; $R_{\text{лун}}$ — равновеликий радиус Луны.

Расчёт периода обращения этого ИКС Луны вокруг неё по формуле (2.24) даёт:

$$T_{\text{спут.лун}} = [(2 \cdot 3,14 \cdot 1738200 \text{ м}) / (1680 \text{ м/с})] [(2384000 \text{ м})^3 / (1738200 \text{ м})^3]^{1/2} \approx 10436,62 \text{ с} \approx 2,9 \text{ час}.$$

В течение земного года такой ИКС совершит 3021,7 оборота вокруг Луны. Таким образом, годовое абсолютное приращение вещественной массы этого ИКС Луны составит:

$$\Delta m_{\text{спут.лун(год)}} = [(3,05 \cdot 10^{-8} \text{ кг}) / \text{об.}] (3021,7 \text{ об.}) \approx 9,215 \cdot 10^{-5} \text{ кг} = 0,09215 \text{ г}.$$

Это ниже годового абсолютного приращения вещественной массы ИКС Земли такой же начальной массы (1000 кг), рассмотренного выше в предыдущем параграфе (1,3406 г).

Относительный годовой рост вещественной массы ИКС Луны, учитывая его начальную массу, которая равна 1000 кг, составит в 1000000 раз меньшую величину $9,215 \cdot 10^{-8}$.

По причине того, что космический спутник Луны вместе с Луной вращается вокруг Земли, а та в свою очередь вместе с Луной вращается вокруг Солнца, то общий рост его годовой относительной вещественной массы приблизительно составит:

$$\frac{(\Delta m_{\text{спут.лун(год)}} / m_{\text{спут.лун}})_{\text{общ}}}{m_{\text{спут.лун}}}_{\text{в.с.}} \approx \frac{(\Delta m_{\text{спут.лун(год)}} / m_{\text{спут.лун}})_{\text{в.л.}}}{m_{\text{спут.лун}}}_{\text{в.с.}} + \frac{(\Delta m_{\text{спут.лун(год)}} / m_{\text{спут.лун}})_{\text{в.з.}}}{m_{\text{спут.лун}}}_{\text{в.с.}} + \frac{(\Delta m_{\text{спут.лун(год)}} / m_{\text{спут.лун}})_{\text{в.с.}}}{m_{\text{спут.лун}}}_{\text{в.с.}} \approx 9,215 \cdot 10^{-8} + 0,3046 \cdot 10^{-10} + 6,594 \cdot 10^{-10} \approx 9,283986 \cdot 10^{-8}, \quad (2.26)$$

где индексы **в.л.** и **в.з.** и **в.с.** обозначают вращение ИКС Луны вокруг Луны, Земли и Солнца соответственно.

2.7. Предположительный рост относительных вещественных масс дальних автоматических космических зондов (ДАКЗ)

Гипотезу увеличения вещественной массы не возвращаемых на Землю ДАКЗ можно проверить уже сейчас в наше время, наблюдая и анализируя аномалии в полетах зондов “Пионер-10”, “Пионер-11”, “Кассини” и других ДАКЗ. Возможно, что неудачные космические экспедиции к Марсу произошли из-за не учёта хотя и очень малого роста массы зондов во время их путешествия к красной планете, но значимых для автоматического управления их полётов с Земли [4; 10]. Хотя по данным Интернета есть версия, что это произошло из-за ошибки персонала управляющего ДАКЗ, которые в командах использовали не ту систему физических единиц.

Телеметрические данные, поступающие с космических зондов “Пионер-10”, “Пионер-11”, “Галилео”, “Кассини” и других ДАКЗ, полученные по данным наземной сети для наблюдения далёкого космоса (Deep Space Network — DSN), которая принадлежит Лаборатории реактивного движения НАСА (США), позволили коллективу специалистов J. D. Anderson, Ph. F. Laing, E. L. Lau и др. установить наличие аномальных сил, влияющих на “противодвижение” этих ДАКЗ в сторону Солнца. Помимо обычной силы, вызванной притяжением Солнца и спадающей обратно пропорционально квадрату расстояния от него (строго по Ньютону), в движении ДАКЗ выявляется слабая добавочная сила, направленная в сторону Солнца. Группе доктора Андерсона удалось показать, что гравитационная аномалия “Пионеров” связана именно с “пертурбационными” манёврами, совершенными ДАКЗ около планет-гигантов.

Более того, ими выяснилось, что “как минимум три аппарата, совершивших гравитационные манёвры в поле Земли, несколько изменили свою энергию в геоцентрической системе при прохождении вблизи Земли, чего, согласно основам классической механики, быть не может в принципе. Это относится к зондам Galileo-I, NEAR, Rosetta, а также, вероятно, зондам Cassini и Messenger”.

По нашему мнению, это произошло из-за того, что классическая механика не признаёт и не учитывает работу центробежных сил, действующих на вращающиеся по эллиптическим орбитам небесные тела [2—10], и рост массы ДАКЗ по этой причине.

По-видимому, при полёте “Пионер-10”, “Пионер-11” и других ДАКЗ к периферии Солнечной системы их вещественные массы возрастали [4; 10]. Научная общественность никак не может понять причину замедления их скорости, т.е. откуда берётся “пятая сила”, действующая на ДАКЗ строго в сторону Солнца.

По нашему мнению, основная причина этого замедления скорости ДАКЗ очень проста – рост их вещественной массы по рассмотренному в данной работе механизму. Только при этом надо учитывать тот факт, что эти ДАКЗ двигались не по эллиптическим орбитам, а по сложным траекториям. Также надо учитывать то, что почти половина их горизонтальной (перпендикулярной радиус-вектору) кинетической энергии при совершении различных манёвров по мере их удаления от Солнца переходило в потенциальную энергию, см. работу [2, с. 116, п. 5].

У космических зондов “Пионер-10” и “Пионер-11” их движения к периферии Солнечной системы проходили почти по гиперболическим орбитам, за исключением той части орбит, где для ускорения их движения использовались “пертурбационные” манёвры.

Относительное увеличение притяжения ДАКЗ со стороны Солнца пропорционально относительно увеличению их вещественной массы, которое может быть согласно вышесказанному определено следующей приближённой формулой:

$$\Delta m_{(a)}/m_{(a)0} = \Delta F_{g(a)}/F_{g(a)0} = \Delta a_{g(a)}/a_{g(a)0} \approx G_n \cdot M_{\odot} / 2r_{(a)} \cdot c^2, \quad (2.27)$$

где $\Delta m_{(a)}$ — абсолютное увеличение вещественной массы ДАКЗ, начиная с момента старта с Земли и после их выхода за пределы орбиты Плутона; $m_{(a)0}$ — начальная при старте масса ДАКЗ; $\Delta F_{g(a)}$ ($\Delta a_{g(a)}$) — изменение силы (ускорения) гравитационного притяжения ДАКЗ от начала полёта до рассматриваемого нами момента времени; $F_{g(a)0}$ — сила гравитационного притяжения ДАКЗ Земли в самом начале полёта; $a_{g(a)0}$ — ускорение свободного падения у поверхности Земли (ориентировочно $9,81 \text{ м/с}^2$); $r_{(a)}$ — приблизительное расстояние, преодолённое ДАКЗ к рассматриваемому нами моменту времени ($r_{(a)} \sim 50 \text{ а. е.} \approx 7,5 \cdot 10^{12} \text{ м}$).

Таким образом, относительное изменение силы тяжести (ускорения) космического зонда “Пионер-10” (с “Пионером-11” связь оборвалась в 1990 г.) приблизительно по формуле (2.27) составит:

$$\Delta F_{g(a)}/F_{g(a)0} = \Delta a_{g(a)}/a_{g(a)0} \approx G_n \cdot M_{\odot} / 2r_{(a)} \cdot c^2 \approx [(6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(1,989 \cdot 10^{30} \text{ кг})] / [2(7,5 \cdot 10^{12} \text{ м})(3 \cdot 10^8 \text{ м/с})^2] \approx 0,983 \cdot 10^{-10} \approx 1 \cdot 10^{-10}.$$

Величина дополнительного ускорения, по данным радиолокационного контроля полёта зонда “Пионер-10”, оценивается с точностью приблизительно в 10% величиной $8,75 \cdot 10^{-10} \text{ м/с}^2$. Что по отношению к первоначальному ускорению во время старта с Земли ($9,81 \text{ м/с}^2$) составит:

$$\Delta a_{g(a)}/a_{g(a)0} \approx (8,75 \cdot 10^{-10} \text{ м/с}^2) / (9,81 \text{ м/с}^2) \approx 0,892 \cdot 10^{-10} \approx 0,9 \cdot 10^{-10}.$$

Эта величина близка к нашей приближённой оценке дополнительного относительного ускорения ДАКЗ в сторону Солнца, приведённой чуть выше. Для более точного анализа полёта ДАКЗ требуется более детальная информация о параметрах их полётов (координаты, время, скорости, ускорения, кривизна траектории полёта на различных его этапах и т.д.), а также необходим учёт центробежных сил и ускорений.

2.8. Возможность экспериментальной проверки увеличения вещественных масс, возвращаемых на Землю ИКС, и возможность проверки её возрастания на центрифугах с эксцентриками

Возможно, в будущем поставят эксперименты для проверки гипотезы увеличения вещественных масс возвращаемых на Землю ИКС, например, измеряя изменение массы ИКС Земли, двигавшихся по эллиптическим орбитам с большими эксцентриситетами и на большой высоте длительное

время (десятки лет). Чем больше “витков” сделает ИКС на эллиптической орбите, тем больше будет отличие вещественной массы возвращаемого ИКС от первоначальной его массы до запуска.

При этом немаловажное значение должно быть уделено исследованию изменения изотопного состава различных материалов, составляющих космические аппараты, и их микроструктуры на предмет изучения “космического старения” конструкционных материалов. Хотя, как показывают предварительные расчёты, эти изменения их масс на малых отрезках времени будут весьма незначительны. Существует возможность проверки роста вещественной массы различных по химическому составу тел на центрифугах с эксцентриками, которая обладает тем преимуществом что, позволяет осуществлять контроль за процессом роста массы различных веществ. Однако для обеспечения такого процесса требуется длительное время и большие затраты энергии. Хотя для этих целей можно использовать центрифуги, которые ранее применялись для обогащения урана для оборонной и атомной промышленности и в настоящее время большинство из них не используются по назначению, после некоторой их модернизации.

2.9. Рост вещественных масс естественных небесных тел по причине их эллиптических движений в различных местных системах во вселенной

Астрономы утверждают [38], что при движении Солнечной системы вокруг центра галактики скорость Земли может значительно изменяться. Влияние этого факта на совместную эволюцию Солнца и Солнечной системы за счёт роста их масс требует дополнительных сведений и особого анализа. Интересен вопрос о росте вещественной массы всех небесных тел Солнечной системы по причине её вращательного движения вокруг центра ядра галактики. Относительный рост вещественной массы всех небесных тел Солнечной системы по причине её эллиптического движения вокруг центра ядра галактики будет приближённо одинаковым (здесь он считается без учёта распределения гравитационного потенциала внутри галактики). Приближённо за один оборот он определится выражением типа (2.11), которое для нашего случая выразится в следующем приближенном виде:

$$\Delta M_{(i\text{-го н.т.с.с.})}/M_{(i\text{-го н.т.с.с.})} = 4[(G_N \cdot M_{\text{гал}}/a_{(с.с.-я.г.)})\epsilon_{(с.с.)}/(1 - \epsilon_{(с.с.)}^2)]/c^2, \quad (2.28)$$

где $\Delta M_{(i\text{-го н.т.с.с.})}$ и $M_{(i\text{-го н.т.с.с.})}$ — абсолютный рост вещественной массы i -го произвольного небесного тела Солнечной системы и его начальная масса; $a_{(с.с.-я.г.)}$ — расстояние между центром тяжести Солнечной системы и центром тяжести нашей галактики; $\epsilon_{(с.с.)}$ — “предположительный” эксцентриситет эллиптической орбиты Солнечной системы в галактике.

Примем отношение скоростей Солнечной системы в перигентре и апоцентре равном 2. Будем считать условно, что для Солнечной системы в нашей галактике выполняется второй закон Кеплера. Тогда эксцентриситет эллиптической орбиты Солнечной системы при её вращении внутри галактики будет приблизительно равен 1/3. Масса галактики оценивается приближённо по данным Интернета величиной $2 \cdot 10^{41}$ кг, а в работе [35, с. 79] величиной $1,4 \cdot 10^{41}$ кг. Расстояние между центрами тяжести Солнечной системы и центром ядра галактики оценивается там же $3 \cdot 10^{20}$ м. Используя эти сведения, по вышеприведённой формуле (2.28) получим относительный рост вещественной массы всех тел Солнечной системы за один оборот вокруг центра ядра галактики в течение одного галактического года (приближённо 225 млн. лет):

$$(\Delta M_{(i\text{-го н.т.с.с.})}/M_{(i\text{-го н.т.с.с.})})_{\text{оборот}} = 4[(G_N \cdot M_{\text{гал}}/a_{(с.с.-я.г.)})\epsilon_{(с.с.)}/(1 - \epsilon_{(с.с.)}^2)]/c^2 \approx 4\{[(6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(2 \cdot 10^{41} \text{ кг})/(3 \cdot 10^{20} \text{ м})][(1/3)/(1 - (1/3)^2)]\}/[(3 \cdot 10^8 \text{ м}/\text{с})^2] \approx 0,75 \cdot 10^{-6} \text{ за галактический год.}$$

Так как галактический год равен 225 млн. лет, то в среднем имеем относительное годовое (земной год) приращение вещественной массы i -го произвольного небесного тела Солнечной системы и самого Солнца:

$$(\Delta M_{(i\text{-го н.т.с.с.})}/M_{(i\text{-го н.т.с.с.})})_{\text{год}} = (\Delta M_{(i\text{-го н.т.с.с.})}/M_{(i\text{-го н.т.с.с.})})_{\text{оборот}}/(\text{галактический год}) \approx (0,75 \cdot 10^{-6} \text{ лет})/(225 \cdot 10^6 \text{ лет}) \approx 3,333 \cdot 10^{-15}. \quad (2.29)$$

Этот относительный рост вещественной массы небесных тел Солнечной системы по причине вращения нашей галактики на несколько порядков меньше относительного годового роста вещественной массы i -го произвольного небесного тела Солнечной системы при его вращении вокруг Солнца, поэтому этой величиной в практических расчётах можно пренебречь. Например, для Земли от-

носительный годовой рост вещественной массы за счёт её вращения вокруг Солнца составляет $6,6 \cdot 10^{-10}$, что почти в 200000 раз больше роста относительной вещественной массы за счёт её вращения вместе с Солнцем вокруг центра тяжести галактики.

По-видимому, при вращении нашей галактики вокруг центра тяжести метагалактики относительное годовое приращение вещественной массы небесных тел Солнечной системы по этой причине будет ещё ниже.

3. УМЕНЬШЕНИЕ РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ НЕБЕСНЫМИ ТЕЛАМИ ПО ПРИЧИНЕ РОСТА ИХ ВЕЩЕСТВЕННЫХ МАСС

3.1. Уменьшение радиус-векторов планет (сжатие орбит) по причине роста их вещественных масс из-за их вращения вокруг Солнца по эллиптическим орбитам

Увеличение вещественных масс планет приводит к увеличению их притяжения с Солнцем, и соответственно уменьшению больших полуосей их эллиптических орбит и соответствующему уменьшению радиус-векторов планет [4; 10], т.е. происходит соответствующее сжатие их орбит.

Закон всемирного тяготения можно записать в виде:

$$F_{(g)(cp)} = G_n \cdot M_{i,n.t.} \cdot M_{ц.т.} / a_{i,n.t.}^2 = \text{const.} \quad (3.1)$$

где $M_{i,n.t.}$ — масса i -го небесного тела вращающегося по эллиптической орбите вокруг большой неподвижной центральной массы; $M_{ц.т.}$ — масса центрального “неподвижного” тела; $r_{i,n.t.(cp)} = a_{i,n.t.}$ — среднее расстояние между центрами тяжести вращающегося i -го небесного тела вокруг неподвижной центральной массы, оно же равно большой полуоси эллиптической орбиты вращающегося по эллиптической орбите i -го небесного тела; $F_{(g)(cp)}$ — сила гравитационного притяжения центра тяжести вращающегося i -го небесного тела с центром тяжести центрального “неподвижного” тела.

Так как масса центрального неподвижного тела, гравитационная постоянная и сила взаимного притяжения между телами при среднем расстоянии между центрами тяжести вращающегося вместе i -го небесного тела и неподвижной центральной массой, есть величины постоянные, то дифференцирование выражения (3.1) приводит к следующему:

$$d(G_n \cdot M_{i,n.t.} \cdot M_{ц.т.} / a_{i,n.t.}^2) = (G_n \cdot M_{ц.т.}) d(M_{i,n.t.} / a_{i,n.t.}^2) = (G_n \cdot M_{ц.т.}) [dM_{i,n.t.} / a_{i,n.t.}^2 + M_{i,n.t.} \cdot d(a_{i,n.t.}^{-2})] = \\ = (G_n \cdot M_{ц.т.}) [dM_{i,n.t.} / a_{i,n.t.}^2 - 2M_{i,n.t.} \cdot da_{i,n.t.} / a_{i,n.t.}^3] = 0. \quad (3.2)$$

Разделив выражение (3.2) на (3.1) получим:

$$(G_n \cdot M_{ц.т.}) [dM_{i,n.t.} / a_{i,n.t.}^2 - 2M_{i,n.t.} \cdot da_{i,n.t.} / a_{i,n.t.}^3] / (G_n \cdot M_{i,n.t.} \cdot M_{ц.т.} / a_{i,n.t.}^2) = dM_{i,n.t.} / M_{i,n.t.} - 2 \cdot da_{i,n.t.} / a_{i,n.t.} = 0. \quad (3.3)$$

Из выражения (3.3) имеем:

$$da_{i,n.t.} / a_{i,n.t.} = (1/2)(dM_{i,n.t.} / M_{i,n.t.}). \quad (3.4)$$

Таким образом, получим, что относительное уменьшение большой полуоси эллиптической орбиты вращающегося по эллиптической орбите небесного тела равно половине относительного уменьшения массы вращающегося небесного тела вокруг большой неподвижной центральной массы.

Все планеты в будущем должны упасть на Солнце, если отсутствуют механизмы, которые приводят к увеличению расстояний между планетами и Солнцем, например, солнечный ветер или световое давление со стороны Солнца на планеты.

Легко можно показать, что годовое относительное уменьшение радиус-векторов планет пропорционально относительному росту их массы. Для планеты Земля это выразится так:

$$\Delta r_3 / r_3 = \Delta a_3 / a_3 \approx 0,5(\Delta M_{зем} / M_{зем}). \quad (3.5)$$

Тогда уменьшение большой полуоси эллиптической орбиты Земли в течение года с использованием (2.11) выразится:

$$\Delta a_3 \approx 0,5a_3(\Delta M_{зем}/M_{зем}) = 2[(G_H \cdot M_c)\epsilon_{зем}/(1 - \epsilon_{зем}^2)]/c^2. \quad (3.6)$$

Аналогично уменьшение большой полуоси эллиптической орбиты произвольной планеты за один оборот вокруг Солнца выразится:

$$\Delta a_{пл} \approx 0,5a_{пл}(\Delta M_{пл}/M_{пл}) = 2[(G_H \cdot M_c)\epsilon_{пл}/(1 - \epsilon_{пл}^2)]/c^2. \quad (3.7)$$

В табл. 3.1 приведены абсолютные уменьшения больших полуосей эллиптических орбит планет за один оборот вокруг Солнца по причине роста их массы.

Примечание. Параметры планет взяты из работы [34, с. 1203].

Таблица 3.1. Абсолютное уменьшение расстояний планет и их местных спутниковых систем, если таковые имеются, от Солнца за один оборот вокруг него по формуле (3.7) (“сжатие” эллиптических орбит планет)

Планета	$M_{пл}$	$\Delta M_{пл}$	$a_{пл}$	$(\Delta M_{пл}/M_{пл}),$ 10^{-9}	$\Delta a_{пл},$ м
	10^{24} кг	10^{13} кг	10^9 м		
Меркурий	0,36	789,51	57,8565	21,931	634,4
Венера	4,92	187,94	108,0885	0,382	20,65
Земля	5,975	393,42	149,6	0,65844	49,3
Марс	0,66	24,07	227,39	0,3647	41,46
Юпитер	1908	71102	777,40	0,37265	144,85
Сатурн	571,2	13269,7	1426,23	0,2323	165,65
Уран	87,6	847,869	2870,4	0,09679	138,9
Нептун	103,2	121,747	4499,95	0,0118	26,54
Плутон	0,012	0,31897	5890,30	0,2656	782,23

По причине того, что Меркурий и Плутон имеют большие эксцентриситеты орбит, они быстрее всего приближаются к Солнцу за один оборот вокруг него, чем другие планеты. При этом при пересчёте “сжатия” эллиптических орбит планет в течение земного года надо учитывать также отличия в периодах обращения планет вокруг Солнца.

3.2. Сближение Луны и Земли по причине роста их вещественных масс из-за обоюдного вращения вокруг друг друга и совместного вращения вокруг Солнца

Приближение Луны к Земле по причине увеличения массы Луны из-за её вращения вокруг Земли составит по аналогии с выражением (3.7):

$$\Delta a_{лун-зем(в.з.)} = 2[(G_H \cdot M_{зем})\epsilon_{лун}/(1 - \epsilon_{лун}^2)]/c^2 = 0,5a_{лун}(\Delta M_{лун}/M_{лун})_{в.з.} \approx 0,5(384401000 \text{ м})(30,46 \cdot 10^{-12}) \approx 5,854 \cdot 10^{-3} \text{ м} \approx 6 \text{ мм}. \quad (3.8)$$

где $\Delta a_{\text{лун-зем(в.з.)}}$ — годовое уменьшение большой полуоси орбиты Луны вокруг Земли; $a_{\text{лун}}$ — большая полуось эллиптической орбиты Луны; $\Delta M_{\text{лун(в.з.)}}/M_{\text{лун}}$ — относительное увеличение массы Луны в течение земного года по причине её вращения вокруг Земли по эллиптической орбите.

В случае, когда два небесных тела вращаются по близким эллиптическим орбитам вокруг большой неподвижной центральной массы, то относительные массы этих тел приближённо возрастают одинаково. То есть для случая совместного вращения Луны и Земли вокруг Солнца будет справедливо:

$$(\Delta M_{\text{лун}}/M_{\text{лун}})_{\text{в.с.}} \approx (\Delta M_{\text{зем}}/M_{\text{зем}})_{\text{в.с.}} \quad (3.9)$$

Закон всемирного тяготения запишется в этом случае в виде:

$$F_{(g)(\text{ср})\text{лун-зем}} = G_{\text{н}} \cdot M_{\text{лун}} \cdot M_{\text{зем}} / a_{\text{лун-зем}}^2 = \text{const.} \quad (3.10)$$

где $F_{(g)(\text{ср})\text{лун-зем}}$ — сила гравитационного притяжения между Луной и Землёй при среднем расстоянии между центрами тяжести Луны и Земли; $a_{\text{лун-зем}}$ — среднее расстояние между центрами тяжести Луны и Земли, оно же равно большой полуоси эллиптической орбиты Луны вокруг Земли.

Закон всемирного тяготения для Луны и Земли в дифференциальной форме запишется в виде:

$$d(G_{\text{н}} \cdot M_{\text{лун}} \cdot M_{\text{зем}} / a_{\text{лун-зем}}^2) = (G_{\text{н}})dM_{\text{лун}} \cdot M_{\text{зем}} / a_{\text{лун-зем}}^2 + (G_{\text{н}})M_{\text{лун}} \cdot dM_{\text{зем}} / a_{\text{лун-зем}}^2 + (G_{\text{н}} \cdot M_{\text{лун}} \cdot M_{\text{зем}})d(a_{\text{лун-зем}}^{-2}) = \\ = (G_{\text{н}})[dM_{\text{лун}} \cdot M_{\text{зем}} / a_{\text{лун-зем}}^2 + M_{\text{лун}} \cdot dM_{\text{зем}} / a_{\text{лун-зем}}^2 - 2M_{\text{лун}} \cdot M_{\text{зем}} da_{\text{лун-зем}} / a_{\text{лун-зем}}^3] = 0. \quad (3.11)$$

Разделив выражение (3.11) на выражение (3.10) получим:

$$dM_{\text{лун}}/M_{\text{лун}} + dM_{\text{зем}}/M_{\text{зем}} - 2da_{\text{лун-зем}}/a_{\text{лун-зем}} = 0. \quad (3.12)$$

Учитывая приближённое равенство относительного роста масс Луны и Земли при вращении вокруг Солнца, см. выражение (3.9), получим:

$$2dM_{\text{лун}}/M_{\text{лун}} - 2da_{\text{лун-зем}}/a_{\text{лун-зем}} = 2dM_{\text{зем}}/M_{\text{зем}} - 2da_{\text{лун-зем}}/a_{\text{лун-зем}} = 0. \quad (3.13)$$

После преобразования выражения (3.12) имеем:

$$dM_{\text{лун}}/M_{\text{лун}} = dM_{\text{зем}}/M_{\text{зем}} = da_{\text{лун-зем}}/a_{\text{лун-зем}}. \quad (3.14)$$

Таким образом, абсолютное уменьшение большой полуоси эллиптической орбиты Луны по причине её совместного с Землёй вращения вокруг Солнца за один оборот выразится:

$$\Delta a_{\text{лун-зем(в.с.)}} = a_{\text{лун-зем}}(\Delta M_{\text{лун}}/M_{\text{лун}})_{\text{в.с.}} = a_{\text{лун-зем}}(\Delta M_{\text{зем}}/M_{\text{зем}})_{\text{в.с.}}, \quad (3.15)$$

где $(\Delta M_{\text{лун}}/M_{\text{лун}})_{\text{в.с.}}$ — относительный годовой рост массы Луны по причине её совместного с Землёй вращения вокруг Солнца.

По принципу суперпозиции абсолютное уменьшение большой полуоси эллиптической орбиты Луны будет суммой двух эффектов: по причине вращения Луны вокруг Земли; и совместного Луны и Земли вращения вокруг Солнца:

$$\Delta a_{\text{лун-зем(общ.)}} = \Delta a_{\text{лун-зем(в.з.)}} + \Delta a_{\text{лун-зем(в.с.)}} = a_{\text{лун-зем}}[0,5(\Delta M_{\text{лун}}/M_{\text{лун}})_{\text{в.з.}} + (\Delta M_{\text{лун}}/M_{\text{лун}})_{\text{в.с.}}] = \\ = (384401000 \text{ м})(0,5 \cdot 30,46 \cdot 10^{-12} + 6,5844 \cdot 10^{-10}) \approx 0,26 \text{ м.} \quad (3.16)$$

Это по порядку величины близко к данным файла из Интернета, в котором предсказывается общее годовое уменьшение орбиты Луны в 1 м.

Примечание: Файл Интернета [Астрономические системы отсчёта и методы их построения](#). Формат файла: Microsoft Powerpoint – В виде HTML. Калибровочное сжатие орбиты Луны. Величина сжатия = 1 метр! Эллиптичность земной орбиты приводит

к годовой осцилляции калибровочного сжатия = 2 мм. (astrometric.sai.msu.ru/1mas).

Этот файл открыть в Интернете не представилось возможным. Так как этот и многие другие из наиболее интересных для нас файлов заражены вирусами, о чём Интернет даёт предупреждение.

3.3. Уменьшение (сжатие) эллиптической орбиты Фобоса по причине роста вещественной массы его и самого Марса в течение марсианского года

По причине вращательного движения Фобоса вокруг Марса уменьшение его большой полуоси орбиты в течение земного года по аналогии с выражением (3.8) будет:

$$\Delta a_{\text{фоб.}} = 0,5a_{\text{фоб.}}(\Delta m_{\text{фоб.}}/m_{\text{фоб.}})_{\text{год}} \approx 0,5(9,38 \cdot 10^6 \text{ м})(4,170 \cdot 10^{-9}) \approx 19,56 \cdot 10^{-3} \text{ м} \approx 20 \text{ мм. (3.17)}$$

Если учесть годовой рост относительной массы спутника Марса Фобоса по причине совместного вращательного движения Фобоса и Марса вокруг Солнца, получим:

$$(\Delta m_{\text{фоб.}}/m_{\text{фоб.}})_{\text{общ}} = (\Delta M_{\text{марс.год(в.с)}}/M_{\text{марс}}) + 0,5(\Delta m_{\text{фоб.}}/m_{\text{фоб.}})_{\text{год}} = (24,07 \cdot 10^{13} \text{ кг})/(0,66 \cdot 10^{24} \text{ кг}) + 0,5(4,17 \cdot 10^9) \approx 2,45 \cdot 10^{-9}. (3.18)$$

Тогда сближение Фобоса с Марсом в течение земного года по этой причине будет:

$$\Delta a_{\text{фоб(год)}} = a_{\text{фоб.}}(\Delta m_{\text{фоб.}}/m_{\text{фоб.}})_{\text{общ}} \approx (9,38 \cdot 10^6 \text{ м})(2,45 \cdot 10^{-9}) \approx 2,3 \text{ мм. (3.19)}$$

В основном Фобос приближается к Марсу в течение земного года за счёт роста собственной его массы из-за вращения вокруг Марса. Ещё большее влияние на приближение Фобоса к Марсу могут оказывать “приливные” явления.

3.4. Уменьшение эллиптической орбиты искусственного космического спутника (ИКС) Земли по причине роста его вещественной массы и вещественной массы самой Земли

Годовое уменьшение радиус-вектора рассмотренного в разделе 2.5 ИКС Земли при среднем расстоянии между его центром тяжести и центром тяжести Земли (большая полуось эллиптической орбиты ИКС Земли) по причине вращательного движения вокруг Земли приближённо за один оборот вокруг Земли составит:

$$\Delta a_{\text{спут.зем}} = 0,5a_{\text{спут.зем}}(\Delta m_{\text{спут.зем}}/m_{\text{спут}}) \approx 0,5(10500000 \text{ м})(13,41 \cdot 10^{-7}) \approx 7,04 \text{ м. (3.20)}$$

Возможно, что для более точного определения величины снижения орбит спутников Земли, необходимо учитывать рост их вещественной массы из-за их совместного с Землей вращения вокруг Солнца, которое составляет приблизительно $6,6 \cdot 10^{-10}$, что в $(13,41 \cdot 10^{-7})/(6,6 \cdot 10^{-10}) \approx 2032$ раза меньше роста массы по причине эллиптического движения космического спутника вокруг Земли.

Как мы видим, основная причина снижения высоты орбиты ИКС Земли, является солнечный ветер и сопротивление сильно разреженной атмосферы, а не увеличение их вещественных масс за счёт эллиптического движения вокруг Земли и тем более её вращения вместе с ИКС вокруг Солнца. Гораздо большее влияние на уменьшение орбит спутников Земли могут оказывать “приливные” ускорения со стороны Луны и Солнца.

3.5. Уменьшение эллиптической орбиты искусственного космического спутника (ИКС) Луны из-за его вращения вокруг Луны, Земли и Солнца и соответствующего роста их вещественных масс

Так как общий относительный годовой рост вещественной массы ИКС Луны составляет $9,284 \cdot 10^{-8}$, см. выражение (2.26), то годовое уменьшение радиус-вектора (большой полуоси) рассмотренного в разделе 2.9 космического спутника Луны (при среднем расстоянии между его центром тяжести и центром тяжести Луны равном $a_{\text{спут.лун}} = 2384000 \text{ м}$) по причине вращательного движения ИКС Луны вокруг Луны, Луны вокруг Земли, Земли и Луны вокруг Солнца приближённо составит:

$$\Delta a_{\text{спут(год)лун}} = 0,5a_{\text{спут.лун}}(\Delta m_{\text{спут.лун}}/m_{\text{спут.лун}})_{\text{общ}} \approx 0,5(2,384 \cdot 10^6 \text{ м})(9,347 \cdot 10^{-8}) \approx 0,1114 \text{ м} \approx 111 \text{ мм. (3.21)}$$

Что значительно меньше $(0,111 \text{ м})/(7,04 \text{ м}) \approx 0,016$, чем для аналогичного по массе ИКС Земли, рассмотренного выше в разделе 3.4. Таким образом, причину неустойчивости движения ИКС Луны надо искать не в приращении их масс, а по другой причине, например, наличии масконов в Луне или влияния “приливных” явлений в основном со стороны Земли.

3.6. Рост относительных вещественных масс галилеевых спутников Юпитера и самого Юпитера за один оборот вокруг Солнца и незначительное уменьшение расстояний между ними и Юпитером по этой причине

Так как эксцентриситеты “эллиптических” орбит галилеевых спутников Юпитера близки к нулю [34, с. 1206], то их орбиты близки к круговым орбитам, поэтому роста их массы по причине их вращения вокруг Юпитера практически не должно происходить. Уменьшение расстояний между ними и Юпитером происходит по причине вращения планетной системы Юпитера вокруг Солнца.

Согласно табл. 2.1 относительный рост вещественной массы планеты Юпитер за один оборот вокруг Солнца, а соответственно всех спутников Юпитера будет $0,3726 \cdot 10^{-9}$. Поэтому сближение галилеевых спутников Юпитера с Юпитером будет пропорционально их большим полуосям. Уменьшение расстояния между галилеевыми спутниками Юпитера и Юпитером за один оборот вращения вокруг Солнца по причине роста их масс и массы Юпитера по аналогии с выражением (3.15) составит:

$$\Delta a_{\text{спут.юп}} = a_{\text{спут.юп}} (\Delta m_{\text{юп}}/m_{\text{юп}})_{\text{в.с.}} = a_{\text{спут.юп}} (0,3726 \cdot 10^{-9}), \quad (3.22)$$

где $\Delta a_{\text{спут(об)юп}}$ — уменьшение расстояния между центрами тяжести галилеевых спутников Юпитера и Юпитером за один оборот вокруг него; $a_{\text{спут.юп}}$ — расстояния между центрами тяжести галилеевых спутников Юпитера и Юпитером; $(\Delta m_{\text{юп(об)}}/m_{\text{юп}})$ — относительный рост вещественных масс Юпитера и его спутников за один оборот вокруг Солнца.

Таким образом, для спутников Юпитера по формуле (3.22) имеем следующие уменьшения абсолютных радиусов круговых орбит:

$$\text{для спутника Юпитера Ио имеем: } \Delta a_{\text{спут(об)юп}} = (422 \cdot 10^6 \text{ м})(0,3726 \cdot 10^{-9}) \approx 0,157 \text{ м}$$

$$\text{для спутника Европы имеем: } \Delta a_{\text{спут(об)юп}} \approx (671 \cdot 10^6 \text{ м})(0,3726 \cdot 10^{-9}) \approx 0,250 \text{ м};$$

$$\text{для спутника Ганимеда имеем: } \Delta a_{\text{спут(об)юп}} = (1070 \cdot 10^6 \text{ м})(0,3726 \cdot 10^{-9}) \approx 0,397 \text{ м};$$

$$\text{для спутника Каллисто имеем: } \Delta a_{\text{спут(об)юп}} = (1880 \cdot 10^6 \text{ м})(0,3726 \cdot 10^{-9}) \approx 0,7 \text{ м.}$$

Как видим, эти уменьшения расстояний между центрами тяжести галилеевых спутников Юпитера и Юпитером из-за роста масс спутников Юпитера и самого Юпитера по причине их вращения вокруг Солнца не значительны и не подаются астрономическим наблюдениям.

Таким образом, причину неустойчивости в движениях естественных спутников Юпитера надо искать не в приращении их масс, а по причине влияния “приливных” явлений со стороны Юпитера.

3.7. “Уменьшение расстояний” до дальних искусственных автоматических космических зондов (ДИАКЗ) по сравнению с расчётными значениями по теории тяготения Ньютона по причине роста их вещественных масс и замедления скорости удаления их от Солнца за счёт увеличения силы притяжения между ними и Солнцем

Дополнительное ускорение ДИАКЗ в сторону Солнца, обусловлено ростом их масс, см. раздел 2.7, по данным Интернета дополнительное ускорение равно приближённо $8,75 \cdot 10^{-10} \text{ м/с}^2$.

Рассмотрим влияние действия такого ускорения в течение года на “отставание” космических зондов от их нормального полёта:

$$h_{\text{отст.год}} = (1/2)\Delta a_{g(a)} \cdot \Delta t_{\text{год}}^2 = (0,5 \cdot 8,75 \cdot 10^{-10} \text{ м/с}^2)(365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ с})^2 \approx (4,375 \cdot 10^{-10} \text{ м/с}^2)(31,536 \cdot 10^6 \text{ с})^2 \approx 435102 \text{ м} \approx 435 \text{ км.} \quad (3.23)$$

В течение 10 лет полёта дальних космических зондов к периферии Солнечной системы эта величина станет в 100 раз большей величиной, т.е. будет около 43,5 тыс. км. В течение более 30 лет полёта отставание космических зондов от расчетных значений составит около 450 тыс. км, что соответствует данным, приводимым в Интернете.

3.8. Влияние гравитационных и возможно центробежных микро ускорений со стороны третьих небесных тел на параметры движения ИКС планет или их естественных спутников (лун)

Известно, что при движении ИКС Земли по эллиптическим или круговым орбитам вокруг Земли они подвержены микро ускорениям. По современной терминологии на космической исследовательской станции Земли присутствует переменная микрогравитация, которая существенно мешает проведению чистых физических экспериментов, например, по выращиванию искусственных кристаллов на орбите космической исследовательской станции Земли.

По рассказам чувствительных космонавтов они, находясь на космическом корабле, испытывают впечатление как при езде на американских горках, хотя и очень пологих. Ранее все эти микроускорения относились в основном к влиянию неоднородного распределения гравитационного поля вокруг Земли. То есть причину этого явления связывали с рельефом местности, неоднородностью плотности пород земной коры, а также, при полётах над океанами, с отличием плотности морской воды от плотности горных пород земной коры и с рельефом континентов и дна океанов.

Данные по микрогравитации в частности использовались в геологической космической разведке месторождений полезных ископаемых. Хотя для правильной интерпретации данных микрогравитации применительно к распределению плотности земных недр необходимо было предварительно исключить влияние на неё внешних “мешающих” космических факторов, прежде всего Луны и Солнца.

Из внешних космических причин, вызывающих отклонения в движениях спутников Земли по орбитам, прежде всего, можно было бы назвать гравитационные ускорения со стороны Луны и Солнца. В последнее время признается, что ИКС Земли подвержены гравитационным микро ускорениям [39] со стороны других небесных тел, прежде всего, со стороны Солнца и Луны. Причём со стороны Солнца они более значимы, чем со стороны Луны. Однако, как нам кажется, учёт только гравитационных микро ускорений на движения космических спутников не достаточен, необходимо так же учитывать центробежные микроускорения, действующие на ИКС Земли со стороны Луны и Солнца. Как ни парадоксально, но именно центробежные микро ускорения, действующие на ИКС Земли, могут оказаться более значимыми, чем микро гравитационные.

На эту мысль нас натолкнули приливные явления в морях и океанах и полная несостоятельность статической и динамической теорий приливов, полные противоречия и неточностей [39], которые требуют их пересмотра с учётом действия на высоту приливов центробежных сил со стороны Луны и Солнца. В настоящее время для прогнозирования высоты приливов пользуются, как правило, эмпирическими картами (таблицами) приливов для данной местности, а не разнообразными теориями приливов.

Центробежные ускорения (отталкивание со стороны Луны) вопреки общепризнанному мнению о гравитационном притяжении океанской воды со стороны Луны всегда уменьшают высоту приливов на стороне Земли, повернутой к Луне. Это подтверждается натурными наблюдениями за приливами [39], поэтому привлечение динамической теории приливов для объяснения низкой воды, когда Луна в зените, а не высокой воды, как это следует из традиционной статической теории приливов, не требуется. Физическая причина земных приливов кроется в борьбе противоположностей, т.е. в борьбе гравитационных и центробежных сил, прежде всего, со стороны Луны и Солнца. Силы гравитации со стороны Луны и Солнца, когда они в зените поднимают земные воды, а центробежные силы с их сторон наоборот приводят к снижению высоты приливов.

Откуда берутся центробежные силы со стороны Луны и Солнца? Вода на поверхности океанов вблизи экватора имеет окружную скорость из-за вращения Земли вокруг своей оси приближённо равную 460 м/с это по нашему мнению и является причиной проявления центробежных сил на океанские воды со стороны Луны и Солнца, которые являются функцией широты местности и положения Луны и Солнца на небосводе. Чем ближе к полюсам Земли, тем меньше роль центробежных сил. На северном полюсе на воды Ледовитого океана действуют только гравитационные силы.

Вследствие того, что скорости ИКС Земли приближённо раз в двадцать больше окружной скорости поверхности Земли в районе экватора, то это существенным образом, отражается в роли центробежных сил на движения ИКС Земли, чем в океанических приливах. Центробежные силы со стороны Луны более значимы в расчётах параметров движения ИКС Земли, чем гравитационные и центробежные силы со стороны Солнца.

Гравитационные микро ускорения, действующие на ИКС Луны со стороны Земли и Солнца, более обоснованы, чем центробежные микро ускорения, действующие на ИКС Земли со стороны Луны и Солнца, не в качественном, а в количественном отношении. Что требует теоретического анализа и обязательной экспериментальной проверки. Так как такие исследования ещё даже не планировались и никем не проводились, хотя необъяснимые отклонения в движениях ИКС Земли и Луны имеют место.

Представления о том, что Земля вместе с ИКС Земли представляет некую независимую инерциальную систему отсчета, центробежные силы и ускорения, действующие на движение ИКС Земли, в научных публикациях вообще не рассматривались. Поэтому в научной литературе и в Интернете мы не нашли сведений о влиянии явлений, связанных с центробежными силами и ускорениями на движение ИКС Земли и Луны и других планет и их естественных спутников.

Сам вопрос о существовании реальных, а не ложных, центробежных сил и ускорений и их роли в движении планет никем кроме нас [2—10] в официальной науке до сих пор не ставился, не признавался и не рассматривался. Тем более не следует ожидать быстрого признания существования центробежных сил и ускорений со стороны других небесных тел, действующих в противоположном гравитационным силам и ускорениям направлении, без экспериментального их подтверждения.

3.8.1. Пример влияния гравитационных микро ускорений со стороны Луны и Солнца на параметры движения ИКС Земли

Рассчитаем для примера, хотя это никто ранее не делал, значения гравитационных микро ускорений, действующих со стороны Луны и Солнца, на искусственные космические спутники Земли. На ИКС Земли действуют, как правило, уравновешенные гравитационные и центробежные ускорения со стороны центра тяжести Земли. Именно поэтому неуравновешенные ускорения со стороны Луны и Солнца, действующие на ИКС Земли, названы нами **микро ускорениями**.

Для простоты расчётов в нашем примере будем рассматривать круговое орбитальное движение космического спутника Земли в моменты прохождения его точек на прямой, соединяющей центры тяжести объектов влияния (Луны или Солнца), с одной стороны, и Земли, с другой, в зените и надире. Пусть высота круговой орбиты ИКС Земли от поверхности равновеликой Земли радиусом 6371 км будет равна 629 км, тогда расстояние спутника от центра тяжести Земли будет равно 7000 км. Гравитационное микро ускорение ИКС Земли со стороны Луны в точке на прямой, соединяющей центры тяжести Земли и Луны, будет:

$$g_{g(\text{спут.зем})\text{лун}} = (G_n \cdot M_{\text{лун}}) / [r_{\text{зем-лун}} - (R_{\text{зем}} + h_3)]^2 \approx (6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(7,351 \cdot 10^{22} \text{ кг}) / (3,84401 \cdot 10^8 \text{ м} - 0,07 \cdot 10^6 \text{ м})^2 \approx 3,4435 \cdot 10^{-5} \text{ м}/\text{с}^2, (3.23)$$

где $g_{g(\text{спут.зем})\text{лун}}$ — гравитационное микро ускорение ИКС Земли со стороны Луны; $r_{\text{зем-лун}}$ — расстояние между центрами тяжести Земли и Луны; $(R_{\text{зем}} + h_3)$ — радиус круговой орбиты ИКС Земли; $R_{\text{зем}}$ — радиус Земли; h_3 — высота круговой орбиты ИКС Земли от поверхности “равновеликой” Земли.

Неуравновешенное гравитационное микро ускорение ИКС Земли на обратной стороне Земли (в надире) того же знака со стороны Луны по аналогии с выражением (3.23) выразится:

$$g_{g(\text{спут.зем})\text{лун(надир)}} = - (G_n \cdot M_{\text{лун}}) / [r_{\text{зем-лун}} + (R_{\text{зем}} + h_3)]^2 \approx - (6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(7,351 \cdot 10^{22} \text{ кг}) / (3,84401 \cdot 10^8 \text{ м} + 0,07 \cdot 10^6 \text{ м})^2 \approx - 3,201 \cdot 10^{-5} \text{ м}/\text{с}^2. (3.24)$$

Гравитационное микро ускорение ИКС Земли со стороны Луны в зените в момент нахождения спутника на стороне Земли, повернутой к Луне, вызовет увеличение его орбиты по высоте, а на обратной стороне Земли (в надире) несколько меньшее гравитационное микро ускорение, см. формулу (3.24), вызовет её уменьшение.

Гравитационное микро ускорение ИКС Земли со стороны Солнца, который пролетает точку на прямой между Землёй и Солнцем, можно рассчитать по формуле типа (3.22):

$$g_{g(\text{спут.зем})\text{солн}} = (G_n \cdot M_{\text{солн}}) / [r_{\text{зем-солн}} - (R_{\text{зем}} + h_s)]^2 \approx (6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(1,989 \cdot 10^{30} \text{ кг}) / (149,6 \cdot 10^9 \text{ м} - 0,007 \cdot 10^9 \text{ м})^2 \approx 5,92993 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2 \approx 5,93 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2. (3.25)$$

где $r_{\text{зем-солн}}$ — расстояние между центрами тяжести Земли и Солнца.

При этом гравитационное микро ускорение рассматриваемого ИКС Земли со стороны Солнца будет больше, чем гравитационное микро ускорение со стороны Луны в $(5,93 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2) / (3,4435 \cdot 10^{-5} \text{ м/с}^2) \approx 172,2$ раза.

В течение одной минуты гравитационное микро ускорение порядка $5,93 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2$ в сторону Солнца повысит орбиту ИКС Земли на величину:

$$\Delta h_{g(\text{спут.зем})\text{солн}} = (1/2)g_{g(\text{спут.зем})\text{солн}} \cdot \Delta t^2 \approx 0,5(5,93 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2)(60 \text{ с})^2 \approx 10,674 \text{ м}. (3.26)$$

В то время как со стороны Луны в положении ИКС Земли в зените в течение одной минуты (60 с) гравитационное микро ускорение порядка $3,201 \cdot 10^{-5} \text{ м/с}^2$ в сторону Луны повысит орбиту спутника на величину:

$$\Delta h_{g(\text{спут.зем})\text{солн}} = (1/2)g_{g(\text{спут.зем})\text{солн}} \cdot \Delta t^2 \approx 0,5(3,201 \cdot 10^{-5} \text{ м/с}^2)(60 \text{ с})^2 \approx 5,76 \text{ мм}. (3.27)$$

Что существенно меньше, чем со стороны Солнца (10,674 м).

Гравитационные микро ускорения ИКС Земли со стороны Луны и Солнца не вызывают особых сомнений.

Что касается центробежных микро ускорений, действующих на ИКС Земли со стороны Луны и Солнца, то этот вопрос весьма спорный и его окончательное решение может быть получено только экспериментальным путём.

3.8.2. Пример влияния гравитационных микро ускорений со стороны Земли и Солнца на параметры движения ИКС Луны

Гравитационное микро ускорение ИКС Луны при его пролёте точки на прямой, соединяющей центры тяжести Земли и Луны со стороны Земли, будет:

$$g_{g(\text{спут.лун})\text{зем}} = (G_n \cdot M_{\text{зем}}) / [r_{\text{зем-лун}} - (R_{\text{лун}} + h_l)]^2 = (6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(5,975 \cdot 10^{24} \text{ кг}) / (3,84401 \cdot 10^8 \text{ м} - 0,01788 \cdot 10^8 \text{ м})^2 \approx 2,723155 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2. (3.28)$$

где $g_{g(\text{спут.лун})\text{зем}}$ — гравитационное микро ускорение ИКС Луны со стороны Земли; $r_{\text{зем-лун}}$ — расстояние между центрами тяжести Земли и Луны; $(R_{\text{лун}} + h_l)$ — радиус круговой орбиты ИКС Луны; $R_{\text{лун}}$ — средний радиус Луны; h_l — высота круговой орбиты ИКС Луны.

В течение одной минуты ($\Delta t = 60 \text{ с}$) гравитационное микро ускорение $2,723155 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2$ со стороны Земли увеличит орбиту спутника Луны на:

$$\Delta h_{g(\text{спут.лун})\text{зем}} = (1/2)g_{g(\text{спут.лун})\text{зем}} \cdot \Delta t^2 = 0,5(2,723155 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2)(60 \text{ с})^2 \approx 4,902 \text{ м}. (3.29)$$

Гравитационное микро ускорение ИКС Луны со стороны Земли при его пролёте в надире точки на прямой, соединяющей центры тяжести Земли и Луны, будет:

$$g_{g(\text{спут.лун})\text{зем(надир)}} = - (G_n \cdot M_{\text{зем}}) / [r_{\text{зем-лун}} + (R_{\text{лун}} + h_l)]^2 = - (6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(5,975 \cdot 10^{24} \text{ кг}) / (3,84401 \cdot 10^8 \text{ м} + 0,01788 \cdot 10^8 \text{ м})^2 \approx - 2,672956 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2. (3.30)$$

В надире несколько меньшее гравитационное микро ускорение $2,672956 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2$ со стороны Земли уменьшит орбиту спутника Луны за одну минуту на:

$$\Delta h_{\text{(спут.лун)зем(надир)}} = (1/2)g_{\text{(спут.лун)зем(надир)}} \cdot \Delta t^2 = 0,5(2,672956 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2)(60 \text{ с})^2 \approx 4,811 \text{ м.}$$

Таким образом, гравитационные микро ускорения со стороны Земли будут сдвигать орбиту ИКС Луны в сторону Земли.

Теперь рассмотрим влияние гравитационных явлений на движение ИКС Луны со стороны Солнца. Гравитационное микро ускорение ИКС Луны со стороны Солнца, когда он пролетает точку на прямой между Луной и Солнцем, можно рассчитать по формуле типа (3.28), которая для нашего случая примет вид:

$$g_{\text{(спут.лун)солн}} = (G_n \cdot M_{\text{солн}}) / [r_{\text{лун-солн}} - (R_{\text{лун}} + h_n)]^2 \approx (6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(1,989 \cdot 10^{30} \text{ кг}) / (149,6 \cdot 10^9 \text{ м} - 0,001788 \cdot 10^9 \text{ м})^2 \approx 5,9295 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2. (3.31)$$

То есть гравитационное микро ускорение ИКС Луны со стороны Солнца с указанными параметрами практически такое же, как и для ИКС Земли ($5,93 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2$).

В течение одной минуты ($\Delta t = 60 \text{ с}$) гравитационное микро ускорение $5,9295 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2$ со стороны Солнца увеличит орбиту спутника Луны на:

$$\Delta h_{\text{(спут.лун)солн}} = (1/2)g_{\text{(спут.лун)солн}} \cdot \Delta t^2 = 0,5(5,9295 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2)(60 \text{ с})^2 \approx 10,673 \text{ м.} (3.32)$$

3.8.3. Пример влияния гравитационных ускорений со стороны Марса и Солнца на параметры движения искусственного космического спутника Фобоса

По данным, опубликованным в газете Московский Комсомолец, индийский учёный Биджай Кумар Шарма из национального технологического института в городе Бихар установил, что естественный спутник Марса Фобос примерно через 50 млн. лет будет разорван приливными силами со стороны Марса из-за того, что Фобос приближается к Марсу на 18 см в год. Остатки Фобоса превратятся в кольцо, которое будет вращаться вокруг Марса, подобно кольцам Сатурна.

Рассмотрим влияния “приливных” гравитационных микро ускорений со стороны Марса и Солнца на параметры движения ИКС Фобоса, так как необходимо найти причину возможных ненормальностей в движении будущих ИКС по орбитам вокруг Фобоса, если такое вообще возможно.

Рассчитаем, хотя это никто ранее не делал, значение гравитационных микро ускорений, действующих со стороны Марса и Солнца, на ИКС Фобоса. Для простоты будем рассматривать моменты прохождения ИКС Фобоса по круговой орбите точек на прямой, соединяющей центры тяжести объектов влияния Марса или Солнца, с одной стороны, и Фобоса с другой. Расстояние ИКС от центра тяжести Фобоса примем 40 км, что больше равновеликого радиуса Фобоса на 27 км.

Расстояние от центра тяжести Фобоса до первой точки “истинной” либрации, лежащей на прямой между Фобосом и Марсом, где гравитационное и центробежное микро ускорение ИКС Фобоса со стороны Марса и Фобоса уравновешены, определится выражением:

$$r_{\text{либ.марс-фоб}} = r_{\text{марс-фоб}} / [(M_{\text{марс}}/M_{\text{фоб}})^{1/2} + 1] = (9,38 \cdot 10^6 \text{ м}) / [(0,66 \cdot 10^{24} \text{ кг})^{1/2} / (9,5563 \cdot 10^{15} \text{ кг})^{1/2} + 1] = 506,71 \text{ м.} (3.33)$$

То есть мы получили, что первая точка истинной либрации лежит внутри Фобоса вблизи его центра тяжести. Напоминаем, что равновеликий радиус Фобоса равен 13 км.

Вследствие этого возникает вопрос, а каково ускорение силы тяжести на поверхности Фобоса с учётом влияния на него Марса?

У поверхности Фобоса ускорение свободного падения будет:

$$g_{\text{фоб}} = (G_n \cdot M_{\text{фоб}}) / R_{\text{фоб}}^2 = (6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(9,5563 \cdot 10^{15} \text{ кг}) / (13000 \text{ м})^2 \approx (53,76 \cdot 10^4 \text{ м}^3/\text{с}^2) / (169 \cdot 10^6 \text{ м}^2) \approx 3,773 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2. (3.34)$$

Что в $(3,773 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2)/(9,8 \text{ м/с}^2) \approx 0,385 \cdot 10^{-3}$ меньше чем ускорение свободного падения у поверхности Земли.

Гравитационное микро ускорение любого тела на поверхности Фобоса со стороны Марса будет:

$$g_{g(\text{фоб})\text{марс}} = - (G_{\text{н}} \cdot M_{\text{марс}}) / (r_{\text{марс-фоб}} - R_{\text{фоб}})^2 = - (6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(0,66 \cdot 10^{24} \text{ кг}) / (9,38 \cdot 10^6 \text{ м} - 0,013 \cdot 10^6 \text{ м})^2 \approx - 0,501875 \text{ м/с}^2. \quad (3.35)$$

где $g_{g(\text{фоб})\text{марс}}$ — гравитационное микро ускорение любого тела на поверхности Фобоса со стороны Марса; $r_{\text{марс-фоб}}$ — расстояние между центрами тяжести Марса и Фобоса; $R_{\text{фоб}}$ — радиус Фобоса.

Это очень значительная величина, которая превышает ускорение свободного падения у поверхности Фобоса в $(- 0,501875 \text{ м/с}^2)/(3,773 \cdot 10^{-3} \text{ м/с}^2) = - 133$ раза, см. выражение (3.34). Частично оно уравновешено центробежным микро ускорением со стороны Марса. Однако предположение о том, что поверхность Фобоса со стороны Марса покрыта слоем рыхлого материала обусловленного ударами метеоритов и слабо связанного с поверхностью Фобоса, скорее всего не верно. Рыхлый материал может находиться на поверхности Фобоса с обратной его стороны, где силы гравитации со стороны Марса прижимают рыхлый материал к поверхности Фобоса. В принципе запустить, а тем более удержать, ИКС на круговой орбите вокруг Фобоса будет весьма проблематично.

Гравитационное микро ускорение, действующее на ИКС Фобоса при его пролёте по круговой орбите со стороны Марса, обращенной к Фобосу, точки на прямой, соединяющей центры тяжести Марса и Фобоса, будет:

$$g_{g(\text{с.фоб})\text{марс}} = (G_{\text{н}} \cdot M_{\text{марс}}) / [r_{\text{марс-фоб}} - (R_{\text{фоб}} + h_{\text{ф}})]^2 = (6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(0,66 \cdot 10^{24} \text{ кг}) / (9,38 \cdot 10^6 \text{ м} - 0,04 \cdot 10^6 \text{ м})^2 \approx 0,505 \text{ м/с}^2. \quad (3.36)$$

где $g_{g(\text{с.фоб})\text{марс}}$ — гравитационное микро ускорение ИКС Фобоса со стороны Марса; $r_{\text{марс-фоб}}$ — расстояние между центрами тяжести Марса и Фобоса; $(R_{\text{фоб}} + h_{\text{ф}})$ — радиус круговой орбиты ИКС Фобоса; $h_{\text{ф}}$ — средняя высота круговой орбиты ИКС Фобоса от его поверхности.

Это очень значительная величина. Такое ускорение в течение одной минуты ($\Delta t = 60 \text{ с}$) увеличит орбиту спутника Фобоса в сторону Марса на величину:

$$\Delta h_{g(\text{с.фоб})} = (1/2)g_{g(\text{с.фоб})\text{марс}} \cdot \Delta t^2 = 0,5(0,505 \text{ м/с}^2)(60 \text{ с})^2 \approx 909 \text{ м}. \quad (3.37)$$

Гравитационное микро ускорение ИКС Фобоса при его пролёте на стороне Марса, обращенной от Фобоса, т.е. в надире, точки на прямой, соединяющей центры тяжести Марса и Фобоса, будет:

$$g_{g(\text{с.фоб})\text{марс(надир)}} = (G_{\text{н}} \cdot M_{\text{марс}}) / [r_{\text{марс-фоб}} + (R_{\text{фоб}} + h_{\text{ф}})]^2 = (6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(0,66 \cdot 10^{24} \text{ кг}) / (9,38 \cdot 10^6 \text{ м} + 0,04 \cdot 10^6 \text{ м})^2 \approx 0,5 \text{ м/с}^2. \quad (3.38)$$

В течение одной минуты ($\Delta t = 60 \text{ с}$) гравитационное микро ускорение ИКС Фобоса со стороны Марса величиной $0,5 \text{ м/с}^2$ уменьшит его орбиту в надире на величину:

$$\Delta h_{g(\text{с.фоб})1} = (1/2)g_{g(\text{с.фоб})\text{марс}} \cdot \Delta t^2 = 0,5(0,5 \text{ м/с}^2)(60 \text{ с})^2 \approx 900 \text{ м}. \quad (3.39)$$

На обратной стороне Фобоса будет наблюдаться приближение орбиты ИКС к Фобосу. Таким образом, орбита рассматриваемого ИКС Фобоса под действием гравитации Марса с каждым его оборотом вокруг Фобоса будет значительно смещаться в сторону Марса.

Так как скорость ИКС Фобоса значительно ниже скорости ИКС Земли время влияния микро ускорения на спутник можно принять в десять раз большим, чем для ИКС Земли. Тогда в течение десяти минут ($\Delta t = 600 \text{ с}$) гравитационное микро ускорение со стороны Марса $0,496 \text{ м/с}^2$ увеличит орбиту ИКС Фобоса на величину:

$$\Delta h_{g(\text{с.фоб})2} = (1/2)g_{g(\text{с.фоб})\text{марс}} \cdot \Delta t^2 = 0,5(0,496 \text{ м/с}^2)(600 \text{ с})^2 \approx 89,3 \text{ км}.$$

Это свидетельствует о том, что ИКС Фобоса очень быстро уйдёт с круговой орбиты в сторону Марса или упадёт на поверхность Фобоса в надире (на стороне Фобоса, повернутого от Марса).

Теперь рассмотрим влияние гравитационных явлений на движение ИКС Фобоса со стороны Солнца. Гравитационное микро ускорение со стороны Солнца ИКС Фобоса, в момент его пролёта точки на прямой между Фобосом и Солнцем, можно рассчитать по формуле типа (3.35), которая для нашего случая будет:

$$g_{g(c.фоб)солн} = (G_n \cdot M_{солн}) / [r_{фоб-солн} - (R_{фоб} + h_{ф})]^2 = (6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(1,989 \cdot 10^{30} \text{ кг}) / ((227,4 \cdot 10^9 \text{ м} - 0,00004 \cdot 10^9 \text{ м})^2) \approx 2,57 \cdot 10^{-3} \text{ м}/\text{с}^2. \quad (3.40)$$

То есть гравитационное микро ускорение ИКС Фобоса со стороны Солнца с указанными параметрами меньше, чем со стороны Марса в $(2,5663 \cdot 10^{-3} \text{ м}/\text{с}^2) / (0,496 \text{ м}/\text{с}^2) \approx 5,174 \cdot 10^{-3}$ раз.

Гравитационное микро ускорение ИКС Фобоса со стороны Солнца в течение десяти минут ($\Delta t = 600 \text{ с}$) будет сдвигать его орбиту в свою сторону на величину:

$$\Delta h_{g(c.фоб)солн} = 0,5 g_{g(c.фоб)солн} \cdot \Delta t^2 = 0,5 (2,57 \cdot 10^{-3} \text{ м}/\text{с}^2) (600 \text{ с})^2 \approx 462 \text{ м}. \quad (3.41)$$

На обратной стороне Фобоса будет наблюдаться приближение орбиты ИКС к Фобосу. Таким образом, орбита рассматриваемого ИКС Фобоса под действием гравитации Солнца с каждым его оборотом вокруг Фобоса будет смещаться в сторону Солнца. Орбиты ИКС Фобоса неустойчивы и они будут быстро разрушаться гравитационным притяжением материнской планеты. Гораздо легче запустить ИКС вокруг Марса вблизи орбиты Фобоса, чем вокруг Фобоса.

Приливные гравитационные силы на поверхности ЕСП, например, на спутнике Марса Фобосе, создают отрицательные ускорения, которые в случае низкого сцепления или прочности пород Фобоса на растяжение приводят к удалению с его стороны повернутой к Марсу фрагментов, разрушенных ударами метеоритов пород в открытый космос. Эти приливные гравитационные силы, которые возрастают со временем из-за приближения Фобоса к Марсу, могут явиться причиной разрушения Фобоса, не смотря на противодействие центробежных сил, и появления вокруг Марса вместо Фобоса кольца из фрагментов разрушенных пород раннее составляющих Фобос. Кольца вокруг Сатурна есть остатки слишком близко вращавшихся около Сатурна его малых спутников.

3.8.4. Искажение круговой орбиты искусственного спутника Ио гравитационными микро ускорениями со стороны Юпитера

Гравитационное микро ускорение ИКС Ио со стороны Юпитера при его пролёте точки на прямой, соединяющей центры тяжести Юпитера и Ио, будет:

$$g_{g(c.ио)юп} = (G_n \cdot M_{юп}) / [r_{юп-ио} - (R_{ио} + h_{ио})]^2 = (6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(1,90005 \cdot 10^{27} \text{ кг}) / (422 \cdot 10^6 \text{ м} - 1,856 \cdot 10^6 \text{ м})^2 \approx 0,7181674 \text{ м}/\text{с}^2 \approx 0,72 \text{ м}/\text{с}^2, \quad (3.42)$$

где $g_{g(c.ио)юп}$ — гравитационное микро ускорение ИКС Ио со стороны Юпитера; $r_{юп-ио}$ — расстояние между центрами тяжести Юпитера и Ио; $(R_{ио} + h_{ио})$ — радиус круговой орбиты ИКС Ио; $h_{ио}$ — высота орбиты ИКС Ио от его поверхности.

Гравитационное микро ускорение ИКС Ио со стороны Юпитера при пролёте спутника Ио в надире в точке на прямой, соединяющей центры тяжести Юпитера и Ио, будет:

$$g_{g(c.ио)юп} = (G_n \cdot M_{юп}) / [r_{юп-ио} + (R_{ио} + h_{ио})]^2 = (6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(1,90005 \cdot 10^{27} \text{ кг}) / (422 \cdot 10^6 \text{ м} + 1,856 \cdot 10^6 \text{ м})^2 \approx 0,70564 \text{ м}/\text{с}^2 \approx 0,706 \text{ м}/\text{с}^2. \quad (3.43)$$

Эти ускорения почти на порядок меньше по значениям ускорения свободного падения у поверхности Земли, но близки к ускорению свободного падения у поверхности Луны.

В течение одной минуты ($\Delta t = 60 \text{ с}$) гравитационное микро ускорение ИКС Ио со стороны Юпитера величиной $0,72 \text{ м}/\text{с}^2$ уменьшит орбиту спутника Ио на величину:

$$\Delta h_{g(\text{с.ио})} = (1/2)g_{g(\text{спут.ио})} \cdot \Delta t^2 = 0,5(0,72 \text{ м/с}^2)(60 \text{ с})^2 \approx 1296 \text{ м. (3.44)}$$

На обратной стороне Ио будет наблюдаться приближение орбиты ИКС к Ио. Таким образом, орбита рассматриваемого ИКС Ио под действием гравитации Юпитера с каждым его оборотом вокруг Ио будет значительно смещаться в сторону Юпитера.

Теперь рассмотрим влияние гравитационных “приливных” явлений на движение ИКС Ио со стороны Солнца. Гравитационное микро ускорение ИКС Ио со стороны Солнца, который пролетит точку на прямой между Ио и Солнцем, можно рассчитать по формуле типа формулы (3.42), которая для нашего случая примет вид:

$$g_{g(\text{с.ио})\text{солн}} = (G_{\text{н}} \cdot M_{\text{солн}}) / [r_{\text{ио-солн}} - (R_{\text{ио}} + h_{\text{ио}})]^2 = (6,672 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3/\text{с}^2 \cdot \text{кг})(1,989 \cdot 10^{30} \text{ кг}) / (777,92 \cdot 10^9 \text{ м} - 0,00004 \cdot 10^9 \text{ м})^2 \approx 2,1928 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}^2. (3.45)$$

То есть гравитационное микро ускорение ИКС Ио со стороны Солнца с указанными параметрами меньше, чем со стороны Юпитера в $(2,1928 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}^2) / (0,72 \text{ м/с}^2) \approx 3,0456 \cdot 10^{-4}$ раз.

Гравитационное микро ускорение ИКС Ио со стороны Солнца в течение десяти минут ($\Delta t = 600 \text{ с}$) будет сдвигать его орбиту в свою сторону на величину:

$$\Delta h_{g(\text{с.ио})\text{солн}} = 0,5g_{g(\text{с.ио})\text{солн}} \cdot \Delta t^2 = 0,5(2,193 \cdot 10^{-4} \text{ м/с}^2)(600 \text{ с})^2 \approx 39,5 \text{ м. (3.46)}$$

На обратной стороне Ио будет наблюдаться приближение орбиты ИКС к Ио приблизительно на такую же величину. Таким образом, орбита рассматриваемого спутника Ио под действием гравитации Солнца с каждым его оборотом вокруг Ио будет смещаться в сторону Солнца.

Таким образом, для ИКС ЕСП малой массы (лун планет), которые расположены у сравнительно массивных планет характерны значительные гравитационные микро ускорения. Орбиты таких ИКС ЕСП крайне неустойчивы и будут быстро разрушаться гравитационным притяжением “материнской” планеты.

4. ПРОЕКТЫ ФОРМУЛ НА ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ОТКРЫТИЯ, ТЕОРЕТИЧЕСКИ ПОЛУЧЕННЫЕ НА ОСНОВАНИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАБЫТОЙ ПАРАДИГМЫ О ДИАЛЕКТИЧЕСКОМ ПРОТИВОСТОЯНИИ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ И ГРАВИТАЦИОННЫХ СИЛ И УСКОРЕНИЙ, ДЕЙСТВУЮЩИМ НА НЕБЕСНЫЕ ТЕЛА ПРИ ИХ ДВИЖЕНИИ ПО ЭЛЛИПТИЧЕСКИМ ОРБИТАМ ВОКРУГ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТЕЛА ТЯГОТЕНИЯ БОЛЬШОЙ МАССЫ

Теоретически установленные в порядке двойственности способы описания механических движений, откуда следуют неизвестные ранее явления, свойства и закономерности, которые можно заявить в качестве открытий дополнительно к тем, которые в количестве 32 многозвенных формул на предполагаемые открытия уже приведены в работе [2]. Предварительно проекты **формул на некоторые новые предполагаемые открытия** сформулируем по правилам, изложенным в работе: “Указания по составлению заявки на открытие”. — М.: ВНИИПИ. 1984, 47 с., приведены ниже.

1. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ В ПЛАНЕ ЗАДАЧИ ДВУХ ТЕЛ РАДИАЛЬНОЙ, (ПО РАДИУС-ВЕКТОРУ), ВЕРТИКАЛЬНОЙ (К ЦЕНТРУ ЭЛЛИПТИЧЕСКОЙ ОРБИТЫ), ПОЛНОЙ (ТАНГЕНЦИАЛЬНОЙ, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЙ РАДИУС-ВЕКТОРУ) И ОРБИТАЛЬНОЙ (ПО КАСАТЕЛЬНОЙ К ОРБИТЕ) КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ ПРИ ИХ ДВИЖЕНИИ ПО ЭЛЛИПТИЧЕСКИМ ОРБИТАМ ВОКРУГ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТЕЛА БОЛЬШОЙ МАССЫ

1.1. Теоретически установлена неизвестная ранее закономерность, заключающаяся в том, что изменения радиальной (по радиус-вектору), вертикальной (к центру эллиптической орбиты), полной тангенциальной (перпендикулярной радиус-вектору) и орбитальной (по касательной к орбите) кинетических энергий i -ых небесных тел при их движении в плане задачи двух тел по эллиптическим орбитам вокруг центрального тела большой массы происходит в зависимости от изменения значений радиус-векторов при постоянстве параметров эллиптических орбит i -ых небесных тел по сле-

дующей закономерности, которую можно обнаружить путём астрономических наблюдений, например, за орбитами планет:

$$\begin{aligned} W_{(рад)і-н.т.} &= W_{(вер)і-н.т.} \cdot W_{(орб)і-н.т.} / W_{(тан)і-н.т.} = (W_{(тан)і-н.т.} - W_{(орб)і-н.т.}) (W_{(орб)і-н.т.} / W_{(тан)і-н.т.}) = [(W_{(тан)і-н.т.} - \\ &- W_{(орб)і-н.т.}) / W_{(тан)і-н.т.}] W_{(орб)і-н.т.} = (1 - W_{(орб)і-н.т.} / W_{(тан)і-н.т.}) W_{(тан)і-н.т.} (\Gamma_{пер.і-н.т.} \cdot \Gamma_{аф.і-н.т.}) / \Gamma_{і-н.т.} (2a_{і-н.т.} - \Gamma_{і-н.т.}) = \\ &= W_{(тан)і-н.т.} [1 - \Gamma_{пер.і-н.т.} \cdot \Gamma_{аф.і-н.т.} / \Gamma_{і-н.т.} (2a_{і-н.т.} - \Gamma_{і-н.т.})] [\Gamma_{пер.і-н.т.} \cdot \Gamma_{аф.і-н.т.} / \Gamma_{і-н.т.} (2a_{і-н.т.} - \Gamma_{і-н.т.})] = \\ &= W_{(тан)ср.і-н.т.} (\Gamma_{пер.і-н.т.} \cdot \Gamma_{аф.і-н.т.} / \Gamma_{і-н.т.}^2) [1 - (\Gamma_{пер.і-н.т.} \cdot \Gamma_{аф.і-н.т.}) / \Gamma_{і-н.т.} (2a_{і-н.т.} - \Gamma_{і-н.т.})] = (G_n \cdot M_{і-н.т.} \cdot M_{ц.т.} / \\ &/ 2a_{і-н.т.}) (\Gamma_{пер.і-н.т.} \cdot \Gamma_{аф.і-н.т.} / \Gamma_{і-н.т.}^2) [1 - \Gamma_{пер.і-н.т.} \cdot \Gamma_{аф.і-н.т.} / \Gamma_{і-н.т.} (2a_{і-н.т.} - \Gamma_{і-н.т.})], \end{aligned}$$

где $W_{(рад)і-н.т.}$, $W_{(вер)і-н.т.}$, $W_{(орб)і-н.т.}$ и $W_{(тан)і-н.т.}$ — радиальная (по радиус-вектору), вертикальная (к центру эллиптической орбиты), орбитальная (по касательной к орбите) и полная тангенциальная (перпендикулярная радиус-вектору) кинетические энергии i -го естественного или искусственного небесного тела, вращающегося вокруг большой массы по эллиптической орбите в плане задачи двух тел; $\Gamma_{аф.і-н.т.}$ и $\Gamma_{пер.і-н.т.}$ — расстояния между центрами тяжести i -го естественного или искусственного небесного тела вращающегося вокруг центра большой тяготеющей массы в апоцентре и перигеентре; $\Gamma_{і-н.т.}$ — радиус-вектор (расстояние между центрами тяжести i -го естественного или искусственного небесного тела вращающегося вокруг центра большой массы); $a_{і-н.т.}$ — среднее расстояние между центрами тяжести i -го небесного тела и большой центральной массы, оно же равно большой полуоси эллиптической орбиты; G_n — гравитационная постоянная; $M_{і-н.т.}$ — масса i -го небесного тела; $M_{ц.т.}$ — центральная большая масса.

1.2. Теоретически установлена неизвестная ранее закономерность, заключающаяся в том, что изменение радиальной, вертикальной, полной тангенциальной и орбитальной кинетической энергии Земли при её движении по эллиптической орбите вокруг Солнца в плане задачи двух тел происходит в зависимости от изменения значения радиус-вектора при относительном постоянстве параметров её эллиптической орбиты по следующей зависимости, которую можно подтвердить путём астрономических наблюдений за параметрами орбиты Земли:

$$\begin{aligned} W_{(рад)зем} &= W_{(вер)зем} \cdot W_{(орб)зем} / W_{(тан)зем} = (W_{(тан)зем} - W_{(орб)зем}) (W_{(орб)зем} / W_{(тан)зем}) = [(W_{(тан)зем} - \\ &- W_{(орб)зем}) / W_{(тан)зем}] W_{(орб)зем} = (1 - W_{(орб)зем} / W_{(тан)зем}) W_{(тан)зем} (\Gamma_{пер.зем} \cdot \Gamma_{аф.зем}) / \Gamma_{зем} (2a_{зем} - \Gamma_{зем}) = \\ &= W_{(тан)зем} [1 - \Gamma_{пер.зем} \cdot \Gamma_{аф.зем} / \Gamma_{зем} (2a_{зем} - \Gamma_{зем})] [\Gamma_{пер.зем} \cdot \Gamma_{аф.зем} / \Gamma_{зем} (2a_{зем} - \Gamma_{зем})] = W_{(тан)ср.зем} (\Gamma_{пер.зем} \cdot \Gamma_{аф.зем} / \Gamma_{зем}^2) [1 - \\ &- (\Gamma_{пер.зем} \cdot \Gamma_{аф.зем}) / \Gamma_{зем} (2a_{зем} - \Gamma_{зем})] = (G_n \cdot M_{зем} \cdot M_{солн} / \\ &/ 2a_{зем}) (\Gamma_{пер.зем} \cdot \Gamma_{аф.зем} / \Gamma_{зем}^2) [1 - \Gamma_{пер.зем} \cdot \Gamma_{аф.зем} / \Gamma_{зем} (2a_{зем} - \Gamma_{зем})], \end{aligned}$$

где $W_{(рад)зем}$, $W_{(вер)зем}$, $W_{(орб)зем}$ и $W_{(тан)зем}$ — радиальная (по радиус-вектору), вертикальная (к центру эллиптической орбиты), орбитальная (по касательной к орбите) и полная (тангенциальная, перпендикулярная радиус-вектору) кинетическая энергия Земли, вращающейся вокруг Солнца по эллиптической орбите (в плане задачи двух тел); $\Gamma_{аф.зем}$ и $\Gamma_{пер.зем}$ — расстояния между центрами тяжести Земли и Солнца в афелии и перигелии; $\Gamma_{зем}$ — радиус-вектор (расстояние между центрами тяжести Земли и Солнца); $a_{зем}$ — среднее расстояние между центрами тяжести Земли и Солнца, оно же равно большой полуоси эллиптической орбиты Земли; G_n — гравитационная постоянная; $M_{зем}$ — масса Земли; $M_{солн}$ — масса Солнца.

2. СВОЙСТВО, ОБУСЛОВЛИВАЮЩЕЕ НАЛИЧИЕ ОРБИТАЛЬНОЙ СИЛЫ, КОТОРАЯ ДВИГАЕТ НЕБЕСНЫМИ ТЕЛАМИ ПРИ ИХ ДВИЖЕНИИ ПО ЭЛЛИПТИЧЕСКИМ ОРБИТАМ, ЗАМЕДЛЯЯ ДВИЖЕНИЕ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ НА ВОСХОДЯЩИХ И УСКОРЯЯ НА НИСХОДЯЩИХ ВЕТВЯХ ИХ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ ОРБИТ

2.1. Теоретически установлено неизвестное ранее свойство — наличие переменной на эллиптических орбитах i -ых небесных тел орбитальной силы, которая двигает небесные тела (планеты, спутники планет и т.п.) при их движении по эллиптическим орбитам вокруг центров больших масс в плане задачи двух тел, замедляя их движение при приближении к апоцентру и ускоряя их движение при приближении к перигеентру, которая зависит от значения радиус-векторов и параметров эллиптических орбит i -ых небесных тел по следующей закономерности, которую можно обнаружить путём астрономических наблюдений, например, за орбитами планет:

$$\begin{aligned} F_{(орб)і-н.т.} &= - F_{(цен)і-н.т.(ср)} [a_{і-н.т.} (2a_{і-н.т.} - \Gamma_{і-н.т.}) / \Gamma_{і-н.т.}^2] (V_{(орб)і-н.т.} \cdot V_{(рад)і-н.т.} / V_{(тан)і-н.т.}^2) = (G_n \cdot M_{і-н.т.} \cdot M_{ц.т.} / \\ &/ a_{і-н.т.}^2) [a_{і-н.т.} (2a_{і-н.т.} - \Gamma_{і-н.т.}) / \Gamma_{і-н.т.}^2] (V_{(орб)і-н.т.}^2 / V_{(тан)і-н.т.}^2) (V_{(рад)і-н.т.} / V_{(орб)і-н.т.}) = F_{(g)і-н.т.(ср)} [a_{і-н.т.} (2a_{і-н.т.} - \\ &/ \Gamma_{і-н.т.}) / \Gamma_{і-н.т.}^2] (V_{(орб)і-н.т.}^2 / V_{(тан)і-н.т.}^2) (V_{(рад)і-н.т.} / V_{(орб)і-н.т.}) = (G_n \cdot M_{і-н.т.} \cdot M_{ц.т.} / a_{і-н.т.}) (\Gamma_{пер.і-н.т.} \cdot \Gamma_{аф.і-н.т.} / \Gamma_{і-н.т.}^3) [1 - \\ &/ \Gamma_{і-н.т.} (2a_{і-н.т.} - \Gamma_{і-н.т.})]^{1/2}, \end{aligned}$$

где $F_{(орб)i-н.т.}$ — переменные орбитальные силы, которые двигают небесными телами то, ускоряя, то, замедляя их движение по эллиптическим орбитам вокруг центров тяготеющих масс; $F_{(цен)i-н.т.(ср)}$ — средняя центробежная сила отталкивания по радиус-вектору, которая равна по значению, но противоположна по знаку силе гравитационного притяжения $F_{(g)i-н.т.(ср)}$, действующая на i -ое естественное или искусственное небесное тело по одной линии, но в противоположных направлениях, при среднем расстоянии между их центрами тяжести; $V_{(орб)i-н.т.}$, $V_{(рад)i-н.т.}$ и $V_{(тан)i-н.т.}$ — орбитальная, радиальная и полная (тангенциальная) скорости i -го естественного или искусственного небесного тела; $F_{(g)i-н.т.(ср)} = (G_n \cdot M_{i-н.т.} \cdot M_{ц.т.} / a_{i-н.т.}^2)$ — сила гравитационного притяжения i -го естественного или искусственного небесного тела центральной тяготеющей массой при среднем расстоянии между их центрами тяжести.

2.2. Теоретически установлено неизвестное раннее свойство – наличие переменной на эллиптической орбите Земли орбитальной силы, которая двигает Землю, то, ускоряя её при приближении к перигелию, то, замедляя её движение при приближении к афелию на эллиптической орбите вокруг центра тяжести Солнца (в плане задачи двух тел), которая зависит от значения радиус-вектора Земли и параметров её эллиптической орбиты по следующей закономерности, которую можно подтвердить путём астрономических наблюдений за орбитой Земли:

$$F_{(орб)зем} = - F_{(цен)зем(ср)} [a_{зем}(2a_{зем} - r_{зем}) / r_{зем}^2] (V_{(орб)зем} \cdot V_{(рад)зем} / V_{(тан)зем}^2) = (G_n \cdot M_{зем} \cdot M_{солн} / a_{зем}^2) [a_{зем}(2a_{зем} - r_{зем}) / r_{зем}^2] (V_{(орб)зем}^2 / V_{(тан)зем}^2) (V_{(рад)зем} / V_{(орб)зем}) = F_{(g)зем(ср)} [a_{зем}(2a_{зем} - r_{зем}) / r_{зем}^2] (V_{(орб)зем}^2 / V_{(тан)зем}^2) (V_{(рад)зем} / V_{(орб)зем}) = (G_n \cdot M_{зем} \cdot M_{солн} / a_{зем}^2) (r_{пер.зем} \cdot r_{аф.зем} / r_{зем}^3) [1 - r_{пер.зем} \cdot r_{аф.зем} / r_{зем}(2a_{зем} - r_{зем})]^{1/2},$$

где $F_{(орб)зем}$ — переменная орбитальная сила, которая двигает Землю то, ускоряя, то, замедляя её движение на эллиптической орбите вокруг центра тяжести Солнца; $F_{(цен)зем(ср)}$ — средняя центробежная сила отталкивания Земли от Солнца по радиус-вектору, которая равна по значению, но противоположна по знаку силе гравитационного притяжения, действующая на Землю со стороны Солнца по одной линии, но в противоположных направлениях, при среднем расстоянии между их центрами тяжести; $V_{(орб)зем}$, $V_{(рад)зем}$ и $V_{(тан)зем}$ — орбитальная, радиальная и полная (тангенциальная) скорость Земли; $F_{(g)зем(ср)} = (G_n \cdot M_{зем} \cdot M_{солн} / a_{зем}^2)$ — сила гравитационного притяжения Земли центром тяжести Солнца при среднем расстоянии между их центрами тяжести на эллиптической орбите.

3. ЯВЛЕНИЕ СОВЕРШЕНИЯ РАБОТЫ ОРБИТАЛЬНОЙ СИЛОЙ НАД НЕБЕСНЫМИ ТЕЛАМИ ПРИ ИХ ДВИЖЕНИИ ПО ЭЛЛИПТИЧЕСКИМ ОРБИТАМ, КАК НА НИСХОДЯЩИХ, ТАК И НА ВОСХОДЯЩИХ ВЕТВЯХ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ ОРБИТ

3.1. Теоретически установлено неизвестное раннее явление совершения работы орбитальной силой над i -ым небесным телом при его движении по нисходящей и восходящей ветви эллиптической орбиты:

$$dA_{i-н.т.} = F_{(орб)i-н.т.} \cdot dL_{(орб)i-н.т.} = \{ (G_n \cdot M_{i-н.т.} \cdot M_{ц.т.} / a_{i-н.т.}^2) (r_{пер.i-н.т.} \cdot r_{аф.i-н.т.} / r_{i-н.т.}^3) [1 - r_{пер.i-н.т.} \cdot r_{аф.i-н.т.} / r_{i-н.т.}(2a_{i-н.т.} - r_{i-н.т.})]^{1/2} \} dL_{(орб)i-н.т.}$$

где $dA_{i-н.т.}$ — работа орбитальной силы над i -ым небесным телом при его пролёте бесконечно малого участка пути на нисходящей или восходящей ветви эллиптической орбиты i -го естественного или искусственного небесного тела вокруг центральной тяготеющей массы; $dL_{(орб)i-н.т.}$ — бесконечно малый участок пути по орбите i -го естественного или искусственного небесного тела; $F_{(орб)i-н.т.}$ — переменная на орбите орбитальная сила, действующая на небесное тело по касательной к орбите, см. п. 2.1.

3.2. Теоретически установлено неизвестное раннее явление совершения работы орбитальной силой над небесными телами при их движении по нисходящим и восходящим ветвям эллиптических орбит, которая за один полный оборот i -го естественного или искусственного небесного тела вокруг центральной тяготеющей массы равна двойной разнице кинетической энергии небесного тела в перигентре и апоцентре или двойной разнице потенциальной энергии небесного тела в апоцентре и перигентре:

$$A_{i-н.т.(оборот)} = F_{(орб)i-н.т.(уср)} \cdot L_{(орб)i-н.т.} = 2(W_{пер.i-н.т.} - W_{аф.i-н.т.}) = 2(\Pi_{аф.i-н.т.} - \Pi_{пер.i-н.т.}),$$

где $A_{i-н.т.(оборот)}$ — работа орбитальной силы над i -ым небесным телом при его движении по нисходящим и восходящим ветвям его эллиптической орбиты за полный оборот i -го естественного или ис-

кусственного небесного тела вокруг центральной тяготеющей массы; $F_{(орб)i-н.т.(уср)}$ — усреднённая орбитальная сила действующая на i -ое естественное или искусственное небесное тело при его движении по эллиптической орбите в течение полного оборота вокруг центральной тяготеющей массы; $L_{(орб)i-н.т.}$ — полная длина эллиптической орбиты i -го естественного или искусственного небесного тела; $W_{пер.i-н.т.}$ и $W_{аф.i-н.т.}$ — кинетические энергии i -го небесного тела в перигелии и в апоцентре; $\Pi_{аф.i-н.т.}$ и $\Pi_{пер.i-н.т.}$ — потенциальные энергии i -го небесного тела в апоцентре и перигелии.

3.3. Теоретически установлено неизвестное раннее явление совершения работы орбитальной силой над Землёй при её движении на нисходящей и на восходящей ветви эллиптической орбиты, которая за один полный оборот Земли вокруг центра тяжести Солнца равна двойной разнице кинетической энергии Земли в перигелии и афелии или двойной разнице потенциальной энергии Земли в афелии и перигелии:

$$A_{зем(оборот)} = F_{(орб)зем(уср)} \cdot L_{(орб)зем} = 2(W_{пер.зем} - W_{аф.зем}) = 2(\Pi_{аф.зем} - \Pi_{пер.зем}),$$

где $A_{зем(оборот)}$ — работа орбитальной силы над Землёй при её движении по нисходящей и восходящей ветви эллиптической орбиты за полный оборот Земли вокруг центра тяжести Солнца; $F_{(орб)зем(уср)}$ — усреднённая орбитальная сила действующая на Землю при её движении по эллиптической орбите в течение полного оборота вокруг центра тяжести Солнца; $L_{(орб)зем}$ — полная длина эллиптической орбиты Земли; $W_{пер.зем}$ и $W_{аф.зем}$ — кинетическая энергия Земли в перигелии и в афелии; $\Pi_{аф.зем}$ и $\Pi_{пер.зем}$ — потенциальные энергии Земли в афелии и перигелии.

4. СВОЙСТВО ПРЕВРАЩЕНИЯ РАБОТЫ ОРБИТАЛЬНЫХ СИЛ НАД НЕБЕСНЫМИ ТЕЛАМИ ПРИ ИХ ДВИЖЕНИИ ПО ЭЛЛИПТИЧЕСКИМ ОРБИТАМ В ВЕЩЕСТВЕННУЮ МАССУ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ

4.1. Теоретически установлено неизвестное раннее свойство превращения работы, совершённой переменной орбитальной силой над i -ым естественным или искусственным небесным телом при его движении, как по нисходящей, так и восходящей ветвям его эллиптической орбиты за полный оборот в вещественную массу небесного тела (увеличение числа элементарных частиц) согласно закону сохранения массы-энергии:

$$\Delta M_{i-н.т.(оборот)} = \Delta A_{i-н.т.(оборот)}/c^2 = 2(W_{пер.i-н.т.} - W_{аф.i-н.т.})/c^2 = 2(\Pi_{аф.i-н.т.} - \Pi_{пер.i-н.т.})/c^2 = 4[(G_H \cdot M_{i-н.т.} \cdot M_{ц.т.}/a_{i-н.т.})\epsilon_{i-н.т.}/(1 - \epsilon_{i-н.т.}^2)]/c^2,$$

где $\Delta M_{i-н.т.}$ — увеличение вещественной массы i -го естественного или искусственного небесного тела за полный оборот по эллиптической орбите вокруг большой центральной массы; $\Delta A_{i-н.т.}$ — работа, совершённая орбитальной силой над i -ым естественным или искусственным небесным телом на нисходящей, так и восходящей ветвям его эллиптической орбиты за полный оборот вокруг центральной тяготеющей массы; c — скорость света; $\epsilon_{i-н.т.}$ — эксцентриситет эллиптической орбиты i -го естественного или искусственного небесного тела.

4.2. Теоретически установлено неизвестное раннее свойство превращения работы, совершённой переменной орбитальной силой над планетой Земля при её движении по эллиптической орбите за полный оборот вокруг Солнца в вещественную массу согласно закону сохранения массы-энергии, которая определяется следующим уравнением:

$$\Delta M_{зем(оборот)} = \Delta A_{зем(оборот)}/c^2 = 2(\Pi_{аф.зем} - \Pi_{пер.зем})/c^2 = 4[(-\Pi_{(зем)ср})\epsilon_{зем}/(1 - \epsilon_{зем}^2)]/c^2 = [(4G_H \cdot M_{зем} \cdot M_{солн}/a_{зем})\epsilon_{зем}/(1 - \epsilon_{зем}^2)]/c^2,$$

где $\Delta M_{зем(оборот)}$ — годовой рост вещественной массы Земли за один оборот вокруг Солнца, т.е. в течение года; $\Delta A_{зем(оборот)}$ — работа (энергия), совершаемая орбитальной силой над Землёй в течение года; $\Pi_{аф.зем}$ и $\Pi_{пер.зем}$ — потенциальная энергия Земли в афелии и перигелии; $M_{зем}$ и $M_{солн}$ — масса Земли и Солнца; $a_{зем}$ — среднее расстояние между центрами тяжести Земли и Солнца, оно же равно большой полуоси эллиптической орбиты Земли; $\epsilon_{зем}$ — эксцентриситет эллиптической орбиты Земли.

4.3. Теоретически установлено неизвестное раннее свойство относительного роста вещественных масс планет при их вращении вокруг Солнца за счёт работы, совершённой переменной орбитальной

ной силой над планетой при её движении по эллиптической орбите за полный оборот вокруг Солнца в вещественную массу планет согласно закону сохранения массы-энергии, которая определяется следующим уравнением:

$$(\Delta M_{\text{пл}}/M_{\text{пл}})_{\text{оборот}} = 4[(G_{\text{н}} \cdot M_{\text{солн}}/a_{\text{пл}})\epsilon_{\text{пл}}/(1 - \epsilon_{\text{пл}}^2)]/c^2,$$

где $(\Delta M_{\text{пл}}/M_{\text{пл}})_{\text{оборот}}$ — относительный рост вещественной массы планеты за один оборот вокруг Солнца; $\Delta M_{\text{пл}}$ и $M_{\text{пл}}$ — рост абсолютной вещественной массы планеты за один оборот вокруг Солнца и её начальная масса; $a_{\text{пл}}$ — среднее расстояние между центрами тяжести планеты и Солнца (большая полуось эллиптической орбиты планеты); $\epsilon_{\text{пл}}$ — эксцентриситет эллиптической орбиты планеты.

5. ЯВЛЕНИЕ УМЕНЬШЕНИЯ РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ НЕБЕСНЫМИ ТЕЛАМИ ПО ПРИЧИНЕ РОСТА ИХ ВЕЩЕСТВЕННЫХ МАСС ИЗ-ЗА ИХ ДВИЖЕНИЯ ПО ЭЛЛИПТИЧЕСКИМ ОРБИТАМ ВОКРУГ ЦЕНТРА ПРИТЯЖЕНИЯ

5.1. Теоретически установлено неизвестное раннее явление уменьшения расстояния между i -ым небесным телом и центральной “неподвижной” тяготеющей массой по причине роста вещественной массы i -го естественного или искусственного небесного тела из-за его движения по эллиптической орбите за один полный оборот вокруг центральной “условно неподвижной” большой массы:

$$(\Delta a_{i,\text{н.т.}}/a_{i,\text{н.т.}})_{\text{вокруг ц.т.}} = (1/2)(\Delta M_{i,\text{н.т.}}/M_{i,\text{н.т.}})_{\text{в.н.т.}},$$

где $(\Delta a_{i,\text{н.т.}}/a_{i,\text{н.т.}})_{\text{вокруг ц.т.}}$ — относительное уменьшение большой полуоси i -ой эллиптической орбиты естественного или искусственного небесного тела за один оборот вокруг центральной тяготеющей массы; $a_{i,\text{н.т.}}$ — большая полуось эллиптической орбиты i -го небесного тела; $(\Delta M_{i,\text{н.т.}}/M_{i,\text{н.т.}})_{\text{в.н.т.}}$ — относительный рост массы i -го небесного тела за один полный оборот по причине совершения над ними работы орбитальной силой при эллиптическом движении вокруг центральной тяготеющей массы.

5.2. Теоретически установлено неизвестное раннее явление уменьшения относительных расстояний между небесными телами, вращающимися совместно вокруг центральной “неподвижной” тяготеющей массы по причине роста их вещественных масс из-за вращения вокруг друг друга за один полный оборот:

$$(\Delta a_{i,\text{н.т.}}/a_{i,\text{н.т.}})_{\text{в.д.д.}} = (\Delta M_{i,\text{н.т.}}/M_{i,\text{н.т.}})_{\text{в.д.д.}},$$

где $(\Delta a_{i,\text{н.т.}}/a_{i,\text{н.т.}})_{\text{в.д.д.}}$ — относительное уменьшение большой полуоси i -ой эллиптической орбиты двух вращающихся вокруг друг друга естественных или искусственных небесных тел за один оборот; $(\Delta M_{i,\text{н.т.}}/M_{i,\text{н.т.}})_{\text{в.д.д.}}$ — относительный рост массы i -ых небесных тел за один полный оборот по причине совершения над ними работы по причине эллиптического движения вокруг друг друга.

6. ЯВЛЕНИЕ УМЕНЬШЕНИЯ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ДАЛЬНИМ КОСМИЧЕСКИМ ЗОНДОМ ПО ПРИЧИНЕ РОСТА ЕГО ВЕЩЕСТВЕННОЙ МАССЫ ЗА СЧЁТ СОВЕРШЕНИЯ НАД НИМИ РАБОТЫ ПО ЕГО УДАЛЕНИЮ ОТ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРИТЯГИВАЮЩЕЙ МАССЫ ПО СРАВНЕНИЮ С РАСЧЁТОМ ПО ТЕОРИИ ТЯГОТЕНИЯ НЬЮТОНА

6.1. Теоретически установлено неизвестное раннее явление уменьшения расстояния между посланным в дальний космос космическим аппаратом и Солнцем по сравнению с расчётными значениями по теории тяготения Ньютона, обусловленной причиной роста его вещественной массы за счёт совершения над ним работы по удалению космического аппарата от Солнца:

$$\Delta r_{\text{к.а.}} = r_{\text{к.а.}(0)}(\Delta m_{\text{к.а.}}/m_{\text{к.а.}(0)}) = r_{\text{к.а.}(0)}(G_{\text{н}} \cdot M_{\text{солн}}/2r_{\text{к.а.}} \cdot c^2),$$

где $\Delta r_{\text{к.а.}}$ — уменьшение расстояния между посланным в дальний космос космическим аппаратом и Солнцем по сравнению с расчётом по теории тяготения Ньютона, обусловленной ростом его вещественной массы по причине совершения над ним работы; $\Delta m_{\text{к.а.}}$ — увеличение вещественной массы космического аппарата, начиная с момента старта и после его выхода за пределы дальнего космоса на расстояние $r_{\text{к.а.}(0)}$; $m_{\text{к.а.}(0)}$ — начальная при старте с Земли масса космического аппарата;

$r_{к.а.(0)}$ — расстояние, преодоленное космическим аппаратом при выводе его за пределы дальнего космоса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённые в данной работе и работах [4; 10; 14] теоретические исследования позволяют сделать следующие основные выводы:

1. Эллиптическое движение ЕНТ и ИНТ в порядке двойственности его рассмотрения [3] осуществляется орбитальными силами, которые являются сложной функцией гравитационных и центробежных сил, действующих на планеты и спутники планет со стороны центрального тела большой массы по радиус-вектору. Круговое движение небесных тел вокруг центральной большой массы является полностью инерциальным, так как гравитационные и центробежные силы полностью уравновешены. При круговом движении орбитальные силы отсутствуют, поэтому работы над небесными телами не производится.

2. Орбитальные силы равны нулю в апоцентре и перигентре, а при среднем расстоянии между ЕНТ и ИНТ и центральной тяготеющей массой достигают максимального значения.

3. При планетарном движении планет суммарные радиальные гравитационные и центробежные силы равны нулю при среднем расстоянии между центрами тяжести планет и Солнца, а в афелии и перигелии достигают максимальных, но противоположных по знаку значений.

4. Переменные орбитальные силы, действующие на планеты и спутники планет вдоль направления их орбитального движения, совершают над ними положительную работу, как на нисходящих, так и восходящих ветвях их эллиптических орбит, причём, чем больше эксцентриситеты эллиптических орбит ЕНТ и ИНТ, тем большая работа совершается над ними.

5. Положительная работа (энергия) орбитального движения идёт не на разогрев недр небесных тел, а на увеличение их вещественных масс (за счёт увеличения числа элементарных частиц в различных химических соединениях) согласно законам сохранения массы-энергии.

6. Рост вещественной массы из-за работы над Землёй орбитальной силы происходит равномерно по всему объёму Земли по формуле обратной формуле Эйнштейна связывающей массу-энергию, включая жидкое внешнее и внутреннее твёрдое ядро, мантию, земную кору, гидросферу и атмосферу.

7. Рост вещественной массы Земли происходит не равномерно в течение года, он максимален при среднем расстоянии Земли от Солнца, когда работа орбитальной силы над Землёй максимальна.

8. Дополнительное появление в недрах Земли и в земной коре водорода, гелия, легких (газ) и тяжелых (нефть и др.) углеводородов, а также урана, ртути и других химических элементов является следствием роста вещественной массы Земли и свидетельством, как правило, их внеземного космического происхождения.

9. Приход из больших глубин Земли водорода и гелия, воды и нефти к поверхности Земли или к дну океанов является свидетельством роста вещественной массы Земли.

10. Образование газообразных углеводородов в осадочных породах земной коры, битумов, нефти и других нефтяных в магматических горных породах земной коры в основном обязано росту вещественной массы Земли из-за работы над Землёй орбитальной силы.

11. Углеводороды, вода, озон, а также некоторые другие элементы и химические соединения относятся к возобновляемым, т.е. восполнимым ресурсам. Таким образом, утечка их из атмосферы Земли в космическое пространство не грозит энергетическим кризисом и гибели органической жизни на Земле.

12. Не исключены и другие естественные геологические процессы при образовании углеводородов и их концентрации в месторождениях газов, нефти, а также частично и в угольных месторождениях.

13. Углеводороды относятся к возобновляемым источникам энергии, и появляется весомый аргумент в пользу их в основном неорганического, а, скорее всего, “космического происхождения” (так что, если это подтвердится, человечеству не стоит особенно беспокоиться о неминуемом истощении энергетических ресурсов газа и нефти).

14. Наличие различных углеводородов на дальних планетах-гигантах и их спутниках, в метеоритах, особенно углистых хондритах, и в открытом космосе в газообразном состоянии свидетельствуют об их космическом происхождении при участии работы орбитальных сил.

15. На планетах земной группы и спутниках планет в случаях их движения по эллиптическим орбитам должны наблюдаться в их недрах подобные, как и на Земле явления связанные с ростом их вещественных масс. Поэтому основная задача исследования Марса является поиск в его недрах углеводородов в виде нефти и газов.

16. Увеличение вещественных масс естественных небесных тел, таких как планеты, спутники планет, астероиды и кометы приводит к увеличению притяжения между ними согласно закону всемирного тяготения. Это в свою очередь приводит к сближению небесных тел. Причём увеличение массы совместно вращающихся тел (планеты и их спутники) вокруг центрального тела происходит по причине обоюдного вращения в два раза более интенсивно, чем для самостоятельно вращающихся на эллиптических орбитах небесных тел (планет вокруг Солнца или спутников планет вокруг планеты).

17. Увеличение вещественных масс искусственных небесных тел (космических автоматических станций) при совершении над ними работы при перемещении в космическом пространстве приводит в свою очередь к увеличению притяжения между ними и крупными космическими телами согласно закону всемирного тяготения, что требует внесения соответствующих изменений в ближнюю и особенно дальнюю космическую навигацию при расчётах изменения расстояний между ними.

18. Изучение и освоение планет и малых небесных тел солнечной системы требует учёта влияния на движение ИКС роста их вещественных масс по причине эллиптического их движения вокруг планет и их “лун”.

19. Ещё большее внимание надо уделить влиянию “приливных” гравитационных и возможно центробежных микро сил и микро ускорений со стороны третьих небесных тел на движение ИКС планет и ЕСП. Гравитационные силы важны, когда ИКС вращаются вокруг ЕСП не большой массы, находящихся к тому же на малых расстояниях от них. Центробежные силы важны, когда ИКС вращаются вокруг “материнской” планеты или ЕСП, но значительной массы, находящихся к тому же на сравнительно малых расстояниях от материнской планеты, например, в системе Земля - Луна. По-видимому, центробежные силы со стороны Луны более значимы для движения ИКС Земли, чем гравитационные.

20. Теория земных приливов должна быть пересмотрена с учётом действия не только приливных гравитационных сил и ускорений, но и возможно центробежных приливных сил и ускорений, возникающих со стороны Луны и Солнца из-за вращения Земли вокруг своей оси. Когда Луна в зените она вместо повышения уровня воды создает её понижение за счёт центробежных “приливных” сил со стороны Луны. Гравитационные “приливные” силы и ускорения, действующие на океанические воды, со стороны Солнца больше, чем со стороны Луны. При этом возможно для точного учёта центробежных микро сил и микро ускорений в теории земных приливов необходимо рассматривать вращение планет и их спутников вокруг общего барицентра.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Физический энциклопедический словарь.** — М.: БРЭ, гл. редактор А.М. Прохоров. 1995. — 928 с.

2. **Петроченков Р.Г.** Роль центробежных сил и ускорений в правильном понимании картины мира. Система “Планета Земля” (Нетрадиционные вопросы геологии). XIV и XV научные семинары

2006—2007 гг.: Геологический факультет МГУ. Материалы. — М.: Изд-во ЛКИ, 2007. — С. 82—141.

3. Петроченков Р.Г. Возможность двойственного объяснения движения тел в центральном поле тяжести без и с применением центробежных сил и ускорений. Система “Планета Земля” (Нетрадиционные вопросы геологии). X111 научный семинар 1–3. 02. 2005. Материалы. Геологический факультет МГУ. — М., ООО “Гармония строения Земли и планет”, — 2005. — С. 145—166.

4. Петроченков Р.Г. Дополнительные расчёты к гипотезе расширения Земли. Система “Планета Земля” (Нетрадиционные вопросы геологии), XV1 научный семинар 2008 г. Материалы. Геологический факультет МГУ. — М.: Издательство ЛКИ, 2008. С. 337 — 344. (Доложен на семинаре 1-го февраля 2008 г. д.г.-м.н. Герасименко В.Я.).

5. Петроченков Р.Г. Использование центробежных и гравитационных сил при анализе движения небесных тел по круговым орбитам и доказательства выполнения теоремы о вириале: Депонир. рукопись, справка № 20/4-2. — М.: Депозитарий Изд-ва МГГУ, 2002. — 26 с.

6. Петроченков Р.Г. Использование центробежных и гравитационных сил при анализе параметров движения Земли в перигелии, афелии и при среднем расстоянии Земли от Солнца: Депонир. рукопись, справка № 20/4-9. — М.: Депозитарий Изд-ва МГГУ, 2002. — 25 с.

7. Петроченков Р.Г. Использование второго закона Кеплера, центробежных и гравитационных ускорений и сил при анализе характеристик движения Земли по эллиптической орбите: Депонир. рукопись, справка № 20/4-59. — М.: Депозитарий изд-ва МГГУ, 2002. — 37 с.

8. Петроченков Р.Г. Влияние горизонтальных скоростей тел в афелии (максимальная высота полёта тел) в центральном поле тяжести Земли на характеристики их движения вплоть до столкновения с земной поверхностью: Депонир. рукопись, справка, № 27/9-322. — М.: Депозитарий Изд-ва МГГУ, 2003. — 108 с.

9. Петроченков Р.Г. Нетрадиционные выражения параметров эллиптической орбиты при движении материальной точки в центральном поле тяготения с использованием задачи Кеплера-Ньютона. Депонир. рукопись, справка, № 508/11-06. — М.: Депозитарий Изд-ва МГГУ, 2006. — 18 с.

10. Петроченков Р.Г., Петроченков А.Р. Орбитальные и радиальные силы, которые двигают мирами, работа орбитальных сил и как следствие рост вещественных масс и размеров различных вращающихся по эллиптическим орбитам небесных тел, уменьшение расстояний между ними и центральными телами тяготения. Депонированная рукопись, справка, № 653//09-08 от 25 июня 2008 г. — М.: Депозитарий Изд-ва МГГУ, 2008. — 65с.

11. Петроченков Р.Г., Петроченков А.Р. Некоторые эмпирические закономерности распределения температуры по высоте в атмосферах планет Солнечной системы: Депонированная рукопись, справка № 463. — М.: Депозитарий Изд-ва МГГУ, 2001. — 21 с.

12. Петроченков Р.Г. Выбор моделей атмосферы для объяснения наличия стационарных во времени температур инверсий в тропопаузе, стратопаузе и мезопаузе: Депонированная рукопись, справка, № 493. — М.: Депозитарий Изд-ва МГГУ, 2001. — 31 с.

13. Петроченков Р.Г. Напряжения в породах земной коры, вызываемые полем тяжести Земли и геоградиентом температуры, и условие отсутствия деформаций в горных породах: Депонированная рукопись, справка 20/4–19. — М.: Депозитарий Изд-ва МГГУ, 2001. — 49 с.

14. Петроченков Р.Г. Дополнительные расчёты к концепции расширения Земли. — Материалы Всесоюзной научно-технической конференции: Экологические проблемы горного производства. — М.: МГГУ, 2008, с. — (Доклад будет опубликован в Горном Информационном аналитическом бюллетене издания МГГУ в 2009 г.).

15. Петроченков Р.Г. Влияние центробежной силы и силы тяготения на параметры движения фотона условно постоянной массы, проходящего вблизи поверхности Солнца: Депонир. рукопись, справка 20/4-29. — М.: Депозитарий Изд-ва МГГУ, 2002. — 28 с.

16. **Петроченков Р.Г.** Продольная и поперечная масса фотона и объяснение параметров его движения с привлечением центробежных сил при прохождении фотона вблизи окрестности Солнца: Депонир. рукопись, справка 20/4-39. — М.: Депозитарий Изд-ва МГГУ, 2002. — 29 с.
17. **Петроченков Р.Г.** Распределение потенциальной (давление) и кинетической энергии (температура) в макроскопических системах различного агрегатного состояния, находящихся в центральном поле тяжести (Ч. 1): Депонированная рукопись, справка, № 365/11-04. — М.: Депозитарий Изд-ва МГГУ, 2004. — 107 с.
18. **Петроченков Р.Г.** Влияние центрального поля тяготения на относительно устойчивое во времени распределение энергии в космическом пространстве вокруг Земли и в земной коре // Горн. Информ.-аналит. бюл. — 2005. № 3. — С. 10—40.
19. **Петроченков Р.Г.** Влияние центрального поля тяготения на распределение температуры в земной коре. Система “Планета Земля” (Нетрадиционные вопросы геологии) X111 научный семинар 2-4 февраля 2005 г. Материалы. Геологический факультет МГУ. — М.: ООО “Гармония строения Земли и планет”, 2005. С. 166—185.
20. **Сивухин Д.В.** Общий курс физики. Механика. — М: Наука, 1979. — 519 с.
21. **Яворский Б. М., Детлаф А. А.** Справочник по физике. — М.: Физматлит, 1963. — 847 с.
22. **Кириллов И.В.** Кинетическая гравитация Земли. — М.: МАКС Пресс, 2003. — 67 с.
23. **Кириллов И.В.** Масса и объём Земли растут. — М.: Диалог МГУ, 1998. — 90 с.
24. **Ярковский И.О.** Всемирное тяготение, как следствие образования материи внутри небесных тел. — М. 1889.
25. **Блинов В.Ф.** Растущая Земля. — М. 2003.
26. **Бураго С.Г.** Тайны межзвёздного эфира. — М. 1997.
27. **Бураго С.Г.** Эфиродинамика Вселенной. — М. 1997.
28. **Ацюковский В.А.** Общая эфиродинамика. — М. 1990.
29. **Волков Ю.В.** Эксперимент по обнаружению силовых волн материи. Система “Планета Земля” (Нетрадиционные вопросы геологии). X1 научный семинар 3–5. 02. 2003. Материалы. Геологический факультет МГУ. — М., ООО “Гармония строения Земли и планет”, — 2003. — С. 159.
30. **Скарятин В.Н., Макарова М.Г.** О скорости разрушения и восстановления залежей нефти. Система “Планета Земля” (Нетрадиционные вопросы геологии). X111 научный семинар 1–3. 02. 2005. Материалы. Геологический факультет МГУ. — М., ООО “Гармония строения Земли и планет”, — 2005. — С. 86—87.
31. **Зубков В.С, Чудненко К.В. Артименко М.В.** Конденсированные нефтилы в магматических породах. Система “Планета Земля” (Нетрадиционные вопросы геологии). X111 научный семинар 1–3. 02. 2005. Материалы. Геологический факультет МГУ. — М., ООО “Гармония строения Земли и планет”, — 2005. — С. 87—92.
32. **Веселов С.В., Долицкая Т.В.** Релятивистская геодинамика. — Тезисы докладов 4-ой международной конференции: Новые идеи в науках о Земле, том 1. — М.: МГГА, 1999. — С. 38.
33. **Кузовков Г.Н.** Нужна ли геологии новая парадигма. — Тезисы докладов 4-ой международной конференции: Новые идеи в науках о Земле, том 1. — М.: МГГА, 1999. — С. 74.

- 34. Физические величины/ Справочник.** Авт.: А.П. БАБИЧЕВ, Н.А. БАБУШКИНА, А.М. БРАТКОВСКИЙ и др. Под ред. И.С. Григорьева, Е.З. Мейлихова. — М.: Энергоатомиздат, 1991. — 1232 с.
- 35. Белов С.В.** Космические причины периодичности вулканизма. Система “Планета Земля” (Нетрадиционные вопросы геологии). X1 научный семинар 3–5. 02. 2003. Материалы. Геологический факультет МГУ. — М., ООО “Гармония строения Земли и планет”, — 2003. — С. 199—201.
- 36. Нейман В.Б.** Расширяющаяся Земля. — М.: Гос. Изд. Географической литературы. 1962. — 80 с.
- 37. Кэри Уильям.** В поисках закономерностей развития Земли и вселенной. — М.: Мир. 1991. — 447 с.
- 38. Строение звёздных систем.** Перевод под редакцией П.Н. Холопова. — М.: ИЛ. 1962. — 664 с.
- 39. Бутиков Е.И.** Физика океанских приливов в компьютерных моделях. Учебное пособие и методические материалы к комплексу моделирующих программ. Санкт-Петербургский государственный университет. Физический факультет. Санкт-Петербург. — 2007.

Дата публикации: 14 ноября 2008

Источник: SciTecLibrary.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОРБИТАЛЬНЫЕ И РАДИАЛЬНЫЕ УСКОРЕНИЯ И СИЛЫ, КОТОРЫЕ ДВИГАЮТ МИРАМИ (ПЛАНЕТАМИ) ПРИ ИХ ЭЛЛИПТИЧЕСКОМ ДВИЖЕНИИ ВОКРУГ СОЛНЦА, ИЗМЕНЕНИЕ ИХ КИНЕТИЧЕСКИХ ЭНЕРГИЙ

1.2. Закономерности изменения орбитальной силы, действующей на Землю при её движении вокруг Солнца

1.3. Радиальные центробежные и гравитационные ускорения, действующие на планету Земля при её движении вокруг Солнца

1.4. Радиальная сила, действующая на Землю при её вращении вокруг Солнца

1.5. Изменение радиальной кинетической и потенциальной энергии планеты Земля при её движении вдоль радиус-вектора

2. РАБОТА ОРБИТАЛЬНЫХ СИЛ НАД НЕБЕСНЫМИ ТЕЛАМИ ПРИ ИХ ЭЛЛИПТИЧЕСКОМ ДВИЖЕНИИ ВОКРУГ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ЦЕНТРОВ ПРИТЯЖЕНИЯ И КАК СЛЕДСТВИЕ РОСТ ИХ ВЕЩЕСТВЕННЫХ МАСС И РАЗМЕРОВ

2.1. Рост вещественной массы и размеров Земли

2.1.1. Обоснование роста массы небесных тел из-за работы над ними центробежных и гравитационных сил

2.1.2. Отличие вещественной массы от инертной массы

2.1.3. Гипотезы, объясняющие увеличение массы, объёма и размеров Земли

2.1.4. Усреднённое значение орбитальной силы, действующей на Землю и приводящей к росту её вещественной массы при прохождении Земли пути от афелия к перигелию

2.1.5. Рост вещественной массы и размеров Земли по причине её движения по эллиптической орбите вокруг Солнца

2.2. Выражение годового роста вещественной массы Земли через потенциальные энергии Земли в афелии и перигелии

2.3. Рост вещественных масс планет из-за их вращения по эллиптическим орбитам вокруг Солнца

2.3.1. Абсолютный и относительный рост вещественных масс планет за один оборот вокруг Солнца

2.3.2. Рост вещественных масс планет за один оборот вокруг Солнца по отношению к годовому росту вещественной массы Земли

2.4. Рост вещественных масс естественных спутников планет из-за их эллиптического вращения вокруг “материнской” планеты и совместного с ними вращения вокруг Солнца

2.4.1. Рост вещественной массы Луны из-за её эллиптического движения “вокруг” Земли и совместного с Землёй “вращения вокруг” Солнца

2.4.2. Рост вещественных масс Фобоса и Деймоса из-за их эллиптического вращения вокруг Марса

2.5. Пример роста вещественной массы искусственного космического спутника (ИКС) Земли, вращающегося вокруг Земли по эллиптической орбите

2.6. Пример роста вещественной массы искусственного космического спутника (ИКС) Луны, вращающегося вокруг неё по эллиптической орбите с эксцентриситетом 0,25

2.7. Предположительный рост относительных вещественных масс дальних автоматических космических зондов (ДАКЗ)

2.8. Возможность экспериментальной проверки увеличения вещественных масс, возвращаемых на Землю ИКС, и возможность проверки её возрастания на центрифугах с эксцентриками

2.9. Рост вещественных масс естественных небесных тел по причине их эллиптических движений в различных местных системах во вселенной

3. УМЕНЬШЕНИЕ РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ НЕБЕСНЫМИ ТЕЛАМИ ПО ПРИЧИНЕ РОСТА ИХ ВЕЩЕСТВЕННЫХ МАСС

3.1. Уменьшение радиус-векторов планет (сжатие орбит) по причине роста их вещественных масс из-за их вращения вокруг Солнца по эллиптическим орбитам

3.2. Сближение Луны и Земли по причине роста их вещественных масс из-за обоюдного вращения вокруг друг друга и совместного вращения вокруг Солнца

3.3. Уменьшение (сжатие) эллиптической орбиты Фобоса по причине роста вещественной массы его и самого Марса в течение марсианского года

3.4. Уменьшение эллиптической орбиты искусственного космического спутника (ИКС) Земли по причине роста его вещественной массы и вещественной массы самой Земли

3.5. Уменьшение эллиптической орбиты искусственного космического спутника (ИКС) Луны из-за его вращения вокруг Луны, Земли и Солнца и соответствующего роста их вещественных масс

3.6. Рост относительных вещественных масс галилеевых спутников Юпитера и самого Юпитера за один оборот вокруг Солнца и незначительное уменьшение расстояний между ними и Юпитером по этой причине

3.7. “Уменьшение расстояний” до дальних искусственных автоматических космических зондов (ДИАКЗ) по сравнению с расчётными значениями по теории тяготения Ньютона по причине роста их вещественных масс и замедления скорости удаления их от Солнца за счёт увеличения силы притяжения между ними и Солнцем

3.8. Влияние гравитационных и возможно центробежных микро ускорений со стороны третьих небесных тел на параметры движения ИКС планет или их естественных спутников (лун)

3.8.1. Пример влияния гравитационных микро ускорений со стороны Луны и Солнца на параметры движения ИКС Земли

3.8.2. Пример влияния гравитационных микро ускорений со стороны Земли и Солнца на параметры движения ИКС Луны

3.8.3. Пример влияния гравитационных ускорений со стороны Марса и Солнца на параметры движения искусственного космического спутника Фобоса

3.8.4. Искажение круговой орбиты искусственного спутника Ио гравитационными микро ускорениями со стороны Юпитера

4. ПРОЕКТЫ ФОРМУЛ НА ПРЕДПОЛАГАЕМЫЕ ОТКРЫТИЯ, ТЕОРЕТИЧЕСКИ ПОЛУЧЕННЫЕ НА ОСНОВАНИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАБЫТОЙ ПАРАДИГМЫ О ДИАЛЕКТИЧЕСКОМ ПРОТИВОСТОЯНИИ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ И ГРАВИТАЦИОННЫХ СИЛ И УСКОРЕНИЙ, ДЕЙСТВУЮЩИМ НА НЕБЕСНЫЕ ТЕЛА ПРИ ИХ ДВИЖЕНИИ ПО ЭЛЛИПТИЧЕСКИМ ОРБИТАМ ВОКРУГ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТЕЛА ТЯГОТЕНИЯ БОЛЬШОЙ МАССЫ

1. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ В ПЛАНЕ ЗАДАЧИ ДВУХ ТЕЛ РАДИАЛЬНОЙ, (ПО РАДИУС-ВЕКТОРУ), ВЕРТИКАЛЬНОЙ (К ЦЕНТРУ ЭЛЛИПТИЧЕСКОЙ ОРБИТЫ), ПОЛНОЙ (ТАНГЕНЦИАЛЬНОЙ, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЙ РАДИУС-ВЕКТОРУ) И ОРБИТАЛЬНОЙ (ПО КАСАТЕЛЬНОЙ К ОРБИТЕ) КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ ПРИ ИХ ДВИЖЕНИИ ПО ЭЛЛИПТИЧЕСКИМ ОРБИТАМ ВОКРУГ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТЕЛА БОЛЬШОЙ МАССЫ

2. СВОЙСТВО, ОБУСЛОВЛИВАЮЩЕЕ НАЛИЧИЕ ОРБИТАЛЬНОЙ СИЛЫ, КОТОРАЯ ДВИГАЕТ НЕБЕСНЫМИ ТЕЛАМИ ПРИ ИХ ДВИЖЕНИИ ПО ЭЛЛИПТИЧЕСКИМ ОРБИТАМ, ЗАМЕДЛЯЯ ДВИЖЕНИЕ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ НА ВОСХОДЯЩИХ И УСКОРЯЯ НА НИСХОДЯЩИХ ВЕТВЯХ ИХ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ ОРБИТ

3. ЯВЛЕНИЕ СОВЕРШЕНИЯ РАБОТЫ ОРБИТАЛЬНОЙ СИЛОЙ НАД НЕБЕСНЫМИ ТЕЛАМИ ПРИ ИХ ДВИЖЕНИИ ПО ЭЛЛИПТИЧЕСКИМ ОРБИТАМ, КАК НА НИСХОДЯЩИХ, ТАК И НА ВОСХОДЯЩИХ ВЕТВЯХ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ ОРБИТ

4. СВОЙСТВО ПРЕВРАЩЕНИЯ РАБОТЫ ОРБИТАЛЬНЫХ СИЛ НАД НЕБЕСНЫМИ ТЕЛАМИ ПРИ ИХ ДВИЖЕНИИ ПО ЭЛЛИПТИЧЕСКИМ ОРБИТАМ В ВЕЩЕСТВЕННУЮ МАССУ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ

5. ЯВЛЕНИЕ УМЕНЬШЕНИЯ РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ НЕБЕСНЫМИ ТЕЛАМИ ПО ПРИЧИНЕ РОСТА ИХ ВЕЩЕСТВЕННЫХ МАСС ИЗ-ЗА ИХ ДВИЖЕНИЯ ПО ЭЛЛИПТИЧЕСКИМ ОРБИТАМ ВОКРУГ ЦЕНТРА ПРИТЯЖЕНИЯ

6. ЯВЛЕНИЕ УМЕНЬШЕНИЯ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ДАЛЬНИМ КОСМИЧЕСКИМ ЗОНДОМ ПО ПРИЧИНЕ РОСТА ЕГО ВЕЩЕСТВЕННОЙ МАССЫ ЗА СЧЁТ СОВЕРШЕНИЯ НАД НИМИ РАБОТЫ ПО ЕГО УДАЛЕНИЮ ОТ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ПРИТЯГИВАЮЩЕЙ МАССЫ ПО СРАВНЕНИЮ С РАСЧЁТОМ ПО ТЕОРИИ ТЯГОТЕНИЯ НЬЮТОНА

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЛИТЕРАТУРА