УДК 550.372

Р.Г. Петроченков

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ СВЕДЕНИЯ К КОНЦЕПЦИИ РАСШИРЕНИЯ ЗЕМЛИ

Обосновывается гипотеза роста массы небесных тел при элептическом движении их вокруг Солнца, приведены математические расчеты

Ключевые слова: увеличение массы Земли, скорость и кинетическая энергия планет, силы притяжения, эллиптические орбиты.

Семинар № 1

R.G. Petrochenkov

THE ADDITIONAL CALCULATION DATA ON THE EARTH EXPANSION THEORY

The hypothesis of a stellar body mass growth during its elliptic motion around the Sun is justified; the mathematical calculations are presented.

Key words: growth of Earth mass, the planet spin velocity and linetic energy, force of gravity, elliptic orbits.

Разные гипотезы объясняют увеличение массы, объема и размеров планет, главным образом Земли. Ниже дан вариант физического толкования роста эллиптическому движению планеты вокруг Солнца. Эта работа (массы небесных тел за счет работы орбитальной силы, возникающей только благодаря энергия) идет не на разогрев недр Земли, а на увеличение ее массы по модифицированной формуле Эйнштейна (Пуанкаре), связывающей изменение энергии с изменением массы. Хотя в этой формуле интересовала Эйнштейна только прямая связь – получение энергии через дефект массы в ядерных реакциях. Он не рассматривал обратную связь - возможный рост массы тел при совершении над ними работы без существенного изменения температуры тел за счет увеличения скорости атомов.

Рост массы небесных тел с каждым оборотом их вокруг Солнца по эллиптическим орбитам ведёт при сохранении их средней плотности к соответствующему увеличению объемов и размеров небесных тел за счет совершения над ними работы. Объяснение факта роста массы планет до сих пор требовало привлечения экзотических гипотез и теорий. Такова гипотеза о существовании кинетической гравитации Земли с отказом от теории тяготения Ньютона или с привлечением идеи о существовании эфира. Эти гипотезы предполагали увеличение массы и вращающихся небесных тел, и относительно неподвижных звезд, что вело к противоречию в объяснении совместной эволюции звездных и планетных систем. Рост массы звезд возможен за счет их эллиптического движения вокруг центров ядер галактик. Что связано с гипотезой о существовании темной материи, неконструктивной, на наш взгляд. С учётом центробежных сил и при правильном рассмотрении гравитационного потенциала внутри вращающихся галактик и метагалактик можно объяснить отклонения в скоростях движения звезд от законов Кеплера.

Как меняются кинетические энергии планет под действием на них орбитальных или радиальных сил? Известно, что скорости планет и их кинетические энергии изменяются в согласно второму эмпирическому закону Кеплера [1, с. 280]. Согласно законам сохранения рост массы возможен при вращении по орбите под действием орбитальной силы. Хотя классическая небесная механика не рассматривает влияния на движение планет каких либо сил кроме силы гравитационного притяжения.

Меняющие скорости и кинетические энергии планет на эллиптических орбитах радиальные и орбитальные силы являются сложной функцией гравитационных и центробежных сил. Земля при движении по эллиптической орбите от афелия к перигелию разгоняется переменной орбитальной силой, а при обратном движении от перигелия к афелию тормозится орбитальной силой до исходного значения. И в первом, и во втором случаях над планетой орбитальная сила совершает определенную положительную работу, которая идет на увеличении массы. То же справедливо для других спутниковых, планетных, звездных систем, галактик и их скоплений. Таким образом, эллиптическое (скорее всего - параболическое и гиперболическое) движение естественных и искусственных небесных тел в космосе вокруг соответствующих центральных массивных тел, как бы из ничего творит вещественную материю. Наращиваются массы планет, звезд, галактик, метагалактик, других небесных тел за счет главным образом вращательного их движения.

Только при движении небесных тел по окружностям их массы не возрастают: работы при этом с ними не совершается из-за того, что круговое движение есть движение инерциальное. На чем настаивали Галилей и Коперник, провозглашая закон о космической инерции небесных тел [2–8]. Чем меньше эксцентриситеты эллиптических орбит небесных тел, тем меньше орбитальные силы и отличия в скоростях и кинетических энергиях небесных тел в “афелии” и “перигелии”. Тем меньше приращение их массы во времени.

Возможна опытная проверка гипотезы роста масс возвращаемых на Землю искусственных тел. Например, измерение массы космических аппаратов, долго двигавшихся по эллиптическим орбитам с большими эксцентриситетами. Чем больше витков сделает аппарат на эллиптической орбите, тем больше будет отличие массы вернувшегося аппарата от его массы до запуска.

Увеличение массы не возвращаемых на Землю аппаратов можно видеть и сейчас, наблюдая аномалии в полетах зондов “Пионер-10”, “Пионер-11”, “Кассини”, других автоматических станций. Может, неудачи космических экспедиций к Марсу были из-за роста массы зондов в путешествии к красной планете. Тот рост, хоть и малый, мог повлиять на управление полётом.

При исследовании закономерностей изменения орбитальных и радиальных сил при эллиптическом движении планет вокруг Солнца мы пойдем нетрадиционным путем. Орбитальные и радиальные силы (ускорения), действующие на планеты, мы будем рассматривать, как следствие совместного действия центральных сил гравитации (силы притяжения) и не признаваемых официальной наукой центробежных сил (силы отталкивания) [2–8].

Сначала определим орбитальную силу, меняющую кинетическую энергию планеты при орбитальном ее движении. Можно помнить: массы планет изменяются при росте их кинетических энергий. Но эти изменения во время их полета мы не будем принимать во внимание в связи с их малостью. Так, за год относительная масса Земли возрастает приблизительно на $6{,}6 \cdot 10^{-10}$.

Использование эмпирического второго закона Кеплера, применительно к движению планет по эллиптическим орбитам, приводит к следующему:

$$m \cdot v_{орб} \cdot r = const, \qquad (1)$$

где m – масса планеты; $v_{орб}$ – орбитальная скорость планеты вокруг основного притягивающего тела; r – радиус-вектор (расстояние между центрами тяжести планеты и основного притягивающего тела).

Если массу планеты считать величиной постоянной, то после сокращения из выражения (1) массы планеты получится второй закон Кеплера - постоянство площадей, описываемых радиус-вектором планеты в единицу времени:

$v_{орб} \cdot r \approx const.$ (2)

Дифференцируя это выражение по переменным, получим:

$dv_{орб} \cdot r + v_{орб} \cdot dr = 0.$ (3)

Откуда имеем

$dv_{орб} \approx - v_{орб} \cdot dr/r.$ (4)

Делим обе части этого выражения на одинаковый, но малый интервал времени - dt. Получаем:

$(dv_{орб}/dt) = a_{орб} = - v_{орб}(dr/dt)_{рад}/r,$ (5)

где $a_{орб} = (dv_{орб}/dt)$ – орбитальное ускорение планеты при ее вращении по орбите; $(dr/dt)_{рад} = v_{рад}$ – радиальная скорость планеты по направлению радиус-вектора от центра или к центру основного притягивающего тела.

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

Поэтому с учетом знаков выражение (5) для движения планеты по эллиптической орбите от афелия к перигелию следует переписать так

$a_{орб(а-п)} = - v_{орб(а-п)}(- v_{рад(а-п)})/r = v_{орб(а-п)} \cdot v_{рад(а-п)}/r,$ (6)

где $v_{орб(а-п)}$ и $v_{рад(а-п)}$ – орбитальная скорость планеты и радиальная скорость планеты (по радиус-вектору) при ее движении от афелия к перигелию.

Опять рассмотрим знаки. При движении от перигелия к афелию планета движется с замедлением (с отрицательным ускорением: - $a_{орб(п-а)}$), т.к. скорость планеты на орбите уменьшается ($dv_{орб(п-а)} < 0$). При этом расстояние между центрами тяжести планеты и Солнца увеличивается, поэтому $dr > 0$. Следовательно, радиальная скорость планеты по радиус-вектору при ее движении по орбите от перигелия к афелию всегда положительная величина $v_{рад(п-а)} = (dr/dt)_{рад(п-а)}$.

Поэтому с учетом знаков выражение (5), характеризирующее движение планеты от перигелия к афелию, следует написать в виде:

$- (dv_{орб(п-а)}/dt) = -a_{орб(п-а)} = -v_{орб(п-а)} (dr/dt)_{рад(п-а)}/r = - v_{орб(п-а)} \cdot v_{рад(п-а)}/r,$ (7)

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

Перепишем выражение (7) в удобном для нас виде

$a_{орб(п-а)} = v_{орб(п-а)} \cdot v_{рад(п-а)}/r.$ (8)

Как ни странно на первый взгляд, выражения (6) и (8) совершенно идентичны за исключением индексов при переменных. Таким образом, эффективное переменное орбитальное ускорение $a_{орб}$, 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). Потому работа орбитальной силы на разгоняющей части орбиты и тормозящей части орбиты всегда положительна.

Теперь можно выражение (6) и (8) написать, не обращая внимания на направление движения планеты, в общем виде

$a_{орб} = v_{орб} \cdot v_{рад}/r.$ (9)

Рассмотрим изменение орбитальной силы и орбитальной и радиальной кинетических энергий планет при их движении по эллиптическим орбитам на примере планеты Земля. При эллиптическом движении Земли вокруг Солнца выражение (9) перепишем в таком виде

$$a_{(орб)з} = v_{(орб)з}\cdot v_{(рад)з}/r_з = (v_{(тан)з}{}^2/r_з)(v_{(орб)з}\cdot v_{(рад)з}/v_{(тан)з}{}^2), \qquad (10)$$

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

Орбитальную силу получим умножением выражения (10) на массу Земли. Для выражения этой неизвестной силы через известную нам тангенциальную (центробежную) силу преобразуем уравнение (10) после умножения его на массу Земли к виду

$$F_{(орб)з} \approx M_{зем}\cdot a_{(орб)з} \approx M_{зем}(v_{(орб)з}\cdot v_{(рад)з}/r_з) \approx (M_{зем}\cdot v_{(тан)з}{}^2/r)(v_{(орб)з}\cdot v_{(рад)з}/v_{(тан)з}{}^2) \approx$$
$$\approx - F_{(тан)з}(v_{(орб)з}\cdot v_{(рад)з}/v_{(тан)з}{}^2), \qquad (11)$$

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

По Гюйгенсу [1] центробежная сила равна:

$$F_{(тан)} = - m\cdot v_{(тан)}{}^2/r, \qquad (12)$$

где m – масса тела; $v_{(тан)}$ – тангенциальная скорость тела.

Центробежная силы отталкивания и сила гравитационного притяжения, действующие на Землю по одной линии и в противоположных направлениях, в сумме равны нулю. При среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца [3], имеем:

$$F_{(тан)з(ср)} = - (M_{зем}\cdot v_{(тан)з(ср)}{}^2)/a_з = - (G_н\cdot M_{зем}\cdot M_c/r_{з(ср)}{}^2) = -F_{(g)з(ср)} = - (G_н\cdot M_{зем}\cdot M_c/a_з{}^2), \qquad (13)$$

где M_c – масса Солнца; $G_н$ – гравитационная постоянная; $r_{з(ср)} = a_з$ – среднее расстояние между центрами тяжести Земли и Солнца, оно же равно большой полуоси эллиптической орбиты Земли; $F_{(g)з(ср)}$ и $F_{(тан)з(ср)}$ – силы гравитационного притяжения центра тяжести Земли центром тяжести Солнца и центробежная сила отталкивания Земли от Солнца при среднем расстоянии между их центрами тяжести; $v_{(тан)з(ср)}$ – тангенциальная скорость Земли при среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца.

Из [6] знаем связь между "текущей" (переменной) на орбите центробежной силой и ее характерным значением при среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца:

$$F_{(тан)з} = F_{(тан)з(ср)}[a_з(2a_з - r_з)/r_з{}^2] = - (G_н\cdot M_{зем}\cdot M_c/a_з{}^2)[a_з(2a_з - r_з)/r_з{}^2] =$$
$$= - (G_н\cdot M_{зем}\cdot M_c/a_з)[(2a_з - r_з)/r_з{}^2] = \Pi_{(зем)ср}[(2a_з - r_з)/r_з{}^2], \qquad (14)$$

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

Используя выражения (14) и (11), можно выразить "текущую" орбитальную силу, действующую на Землю, через центробежную или гравитационную силу при среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца:

$$F_{(орб)з} = - F_{(тан)з(ср)}[a_з(2a_з - r_з)/r_з{}^2]\,(v_{(орб)з}\cdot v_{(рад)з}/v_{(тан)з}{}^2) = (G_нM_{зем}M_c/a_з{}^2)\times$$
$$\times[a_з(2a_з- r_з)/r_з{}^2](v_{(орб)з}{}^2/v_{(тан)з}{}^2)(v_{(рад)з}/v_{(орб)з})= F_{(g)з(ср)}[a_з(2a_з-r_з)/r_з{}^2](v_{(орб)з}{}^2/v_{(тан)з}{}^2)(v_{(рад)з}/v_{(орб)з}), \qquad (15)$$

где $F_{(g)з(ср)} = (G_н\cdot M_{зем}\cdot M_c/a_з{}^2)$ – сила гравитационного притяжения Земли Солнцем при среднем расстоянии между их центрами тяжести.

Отношение квадратов орбитальной и тангенциальной скоростей Земли:

$$v_{(орб)з}{}^2/v_{(тан)з}{}^2 = (W_{(орб)з}/W_{(тан)з}) = (r_{пер}\cdot r_{аф})/r_з(2a_з – r_з), \qquad (16)$$

где $r_{аф}$ и $r_{пер}$ – расстояния между центрами тяжести Земли и Солнца в афелии и перигелии; $W_{(орб)з}$ и $W_{(тан)з}$ – орбитальная кинетическая энергия движения Земли и полная (тангенциальная) ее кинетическая энергия [6].

Схемы движения планет по эллиптическим орбитам позволяют установить связи между кинетическими энергиями движения Земли в разных направлениях: 1) по радиус-вектору – $W_{(рад)з}$; 2) при орбитальном ее движении – $W_{(орб)з}$; 3) полной тангенциальной энергии – $W_{(тан)з}$; 4) вертикальной кинетической энергии (к центру эллиптической орбиты Земли) – $W_{(вер)з}$.

Эти взаимосвязи частично даны в [2]. Полностью они раскрыты ниже:

$$W_{(тан)з} - W_{(орб)з} = W_{(вер)з}; \qquad (17)$$

$$W_{(рад)з}/W_{(вер)з} = W_{(орб)з}/W_{(тан)з}. \qquad (18)$$

На основании выражений (16)-(18) после преобразований получим:

$$(v_{(рад)з}/v_{(орб)з}) = (W_{(рад)з}/W_{(орб)з})^{1/2} = (W_{(вер)з}/W_{(тан)з})^{1/2} = [(W_{(тан)з} - W_{(орб)з})/W_{(тан)з}]^{1/2} =$$

$$=(1 - W_{(орб)з}/W_{(тан)з})^{1/2} = [1 - r_{пер}\cdot r_{аф}/r_з(2a_з - r_з)]^{1/2}, \qquad (19)$$

где $W_{(рад)з}$ – радиальная кинетическая энергия Земли при ее движении по радиус-вектору; $W_{(вер)з}$ – вертикальная кинетическая энергия Земли (к центру эллиптической орбиты Земли).

Заметим: вертикальная и радиальная по радиус-вектору кинетические энергии Земли в афелии и перигелии равны нулю.

Теперь из выражения (15) с использованием (16) и (19) для орбитальной силы, действующей на Землю, окончательно получим:

$$F_{(орб)з} = (G_н\cdot M_{зем}\cdot M_с/a_з^2)[a_з(2a_з - r_з)/r_з^2](v_{(орб)з}^2/v_{(тан)з}^2)(v_{(рад)з}/v_{(орб)з}) =$$

$$= (G_н\cdot M_{зем}\cdot M_с/a_з^2)[a_з(2a_з - r_з)/r_з^2][r_{пер}\cdot r_{аф}/r_з(2a_з – r_з)][1 - r_{пер}\cdot r_{аф}/r_з(2a_з – r_з)]^{1/2} =$$

$$= (G_н\cdot M_{зем}\cdot M_с/a_з)(r_{пер}\cdot r_{аф}/r_з^3)[1 - r_{пер}\cdot r_{аф}/r_з(2a_з – r_з)]^{1/2}. \qquad (20)$$

Проанализируем это выражение. В афелии (когда $r_з = r_{аф}$) из выражения (20), учитывая, что $2a_з = r_{пер} + r_{аф}$, имеем:

$$F_{(орб)з(аф)} = (G_н\cdot M_{зем}\cdot M_с/a_з)[r_{пер}\cdot r_{аф}/r_{аф}^3][1 - r_{пер}\cdot r_{аф}/r_{аф}(r_{пер} + r_{аф} – r_{аф})]^{1/2} =$$

$$= (G_н\cdot M_{зем}\cdot M_с/a_з)[(r_{пер}/r_{аф}^2)(1 – 1)^{1/2} = 0. \qquad (21)$$

В перигелии (когда $r_з = r_{пер}$) из выражения (20), учитывая, что $2a_з = r_{пер} + r_{аф}$, имеем:

$$F_{(орб)з(пер)} = (G_н\cdot M_{зем}\cdot M_с/a_з)[r_{пер}\cdot r_{аф}/r_{пер}^3][1 - r_{пер}\cdot r_{аф}/r_{пер}(r_{пер} + r_{аф} - r_{пер})]^{1/2} =$$

$$= (G_н\cdot M_{зем}\cdot M_с/a_з)(r_{аф}/r_{пер}^2)(1 - 1)^{1/2} = 0. \qquad (22)$$

При среднем расстоянии между центрами Земли и Солнца, когда $r_з = a_з$, из выражения (20) получим:

$$F_{(орб)з(a)мак} = (G_н\cdot M_{зем}\cdot M_с/a_з)(r_{пер}\cdot r_{аф}/a_з^3)(1 - r_{пер}\cdot r_{аф}/a_з^2)^{1/2} = (G_н\cdot M_{зем}\cdot M_с/a_з^2)(r_{пер}\cdot r_{аф}/a_з^2)\times$$

$$\times(1 – 1 + c_з^2/a_з^2)^{1/2} = (G_н\cdot M_{зем}\cdot M_с/a_з^2)[(a_з – c_з)(a_з + c_з)/a_з^2](\varepsilon_з^2)^{1/2} =$$

$$= (G_н\cdot M_{зем}\cdot M_с/a_з^2)(1 - \varepsilon_з^2)\varepsilon_з = F_{(g)з(ср)}(1 - \varepsilon_з^2)\varepsilon_з, \qquad (23)$$

где $\varepsilon_з = c_з/a_з = (r_{аф} - a_з)/a_з = (a_з - r_{пер})/a_з$ — эксцентриситет эллиптической орбиты; $2c_з$ — 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 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 уменьшается до нуля. При движении какой либо планеты по окружности, когда для планеты $r_{пер} = r_{аф} = a = r_{(ср)}$, $\varepsilon = 0$, орбитальная сила равна нулю, так как гравитационная сила полностью уравновешена центробежной силой, и скорость планеты на круговой орбите не меняется. Чем меньше эксцентриситеты орбит планет, тем меньше орбитальные силы и отличия в скоростях и кинетических энергиях планет в афелии и перигелии.

Для планеты Земля из работы [6] приближенно имеем: $F_{(g)з(ср)} \approx 3{,}54386 \cdot 10^{22}$ Н (Ньютон); $r_{пер} \approx 147{,}1 \cdot 10^9$ м; $r_{аф} \approx 152{,}1 \cdot 10^9$ м; $a_з \approx \approx 149{,}6 \cdot 10^9$ м. Подставляя эти значения в формулу (23), получим значение максимальной орбитальной силы, т.е. для случая, когда $r_з = a_з$:

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

Эта максимальная орбитальная сила почти в 60 раз меньше силы гравитационного притяжения Земли Солнцем.

Рассчитаем значение средней орбитальной силы, которая увеличивает кинетическую энергию планеты Земля от $25{,}6366740364 \cdot 10^{32}$ Дж в афелии до $27{,}4090992911 \cdot 10^{32}$ Дж в перигелии [6]:

$F_{(орб)з(ср)} = (27{,}409099291 \cdot 10^{32}\ Дж - 25{,}636674036 \cdot 10^{32}\ Дж)/(940 \cdot 10^9\ м)0{,}5 \approx$
$\approx (1{,}7725 \cdot 10^{32}\ Н \cdot м)/(470 \cdot 10^9\ м) \approx 3{,}7712766 \cdot 10^{20}$ Н.

Переменной орбитальной силы, учитывая, что она в афелии и перигелии уменьшается до нуля, а при $r_з = a_з$ достигает максимального значения, достаточно для сообщения Земле разницы в ее кинетической энергии в перигелии и афелии. Это можно доказать путем численного интегрирования работы орбитальной силы по длине половины орбиты Земли от афелия к перигелию или наоборот. Отношение средней орбитальной силы, действующей на Землю при ее движении по эллиптической орбите, к максимальной орбитальной силе (среднее расстояние между центрами тяжести Земли и Солнца) составит:

$F_{(орб)з(ср)}/F_{(орб)з(а)мак} = (3{,}771 \cdot 10^{20}\ Н)/(5{,}922 \cdot 10^{20}\ Н) \approx 0{,}6368$.

Работа (энергия), совершаемая переменной орбитальной силой (выражение (20)), как предполагаем, идет на увеличение массы планет по модернизированной формуле Эйнштейна [1]:

$dM = dA/c^2$, (24)

где dM – увеличение масс планет на некотором участке пути по эллиптическим орбитам; dA – работа (энергия), совершенная орбитальной силой на этом же участке пути; c – скорость света.

Работа средней орбитальной силы ($F_{(орб)з(ср)}$) по всей длине орбиты равна двойной разнице кинетической энергии Земли в перигелии и афелии и составляет:

$\Delta A_{(зем)} = F_{(орб)з(ср)} \cdot L_{(орб)(зем)} \approx (3{,}7713 \cdot 10^{20}\ Н)(940 \cdot 10^9\ м) \approx$
$\approx 3545 \cdot 10^{29}\ Н \cdot м \approx 3{,}545 \cdot 10^{32}\ (кг \cdot м^2/с^2) \approx 2(W_{пер} - W_{аф})$, (25)

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

Тогда за один полный оборот, за 1 год, приращение массы Земли $\Delta M_{(зем)}$ по формуле типа (24), составит:

$\Delta M_{(зем)} = \Delta A_{(зем)}/c^2 \approx (3545 \cdot 10^{29}\ Н \cdot м)/(9 \cdot 10^{16}\ м^2/с^2) \approx 394 \cdot 10^{13}$ кг. (26)

При средней плотности Земли $\rho_{ср(зем)} = 5515$ кг/м^3 [5] приращение объема Земли $\Delta V_{(зем)}$ за счет роста ее массы составит в течение года:

$\Delta V_{(зем)} = \Delta M_{(зем)}/\rho_{ср(зем)} = (394 \cdot 10^{13}\ кг)/(5515\ кг/м^3) \approx 714{,}4\ км^3$. (27)

Хотя объем Земли растет при движении ее по эллиптической орбите неравномерно, в среднем за счет работы орбитальной силы объем Земли приближенно возрастает на 2 км^3 в сутки. Эта оценка вдвое выше оценки приращения объема Земли, сделанной геофизиком Е. Барковским (журн. Техн. молодежи, 2001, □ 10). Барковский определил, 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 [10] дает на порядок большую оценку годового роста объема Земли. Первым в России гипотезу о росте массы, объема и радиуса Земли высказал Ярковский [11]. Геолог и инженер Иван Осипович Ярковский (1844–1902) сообщил, что радиус и масса нашей планеты возрастают в результате "превращения невесомого эфира в материю". Проблема расширения Земли была затронута в трудах других ученых [12–18 и др.].

Поверхность Земли приближенно равна:

$$S_{(пов.зем)} = 4\cdot\pi\cdot R_{(зем)}{}^2 \approx 4\cdot\pi(6371\ км)^2 \approx 5{,}1\cdot10^8\ км^2,$$

где $R_{(зем)}$ – средний радиус Земли ($R_{(зем)} \approx 6371$ км) [9].

При поверхности Земли равной $5{,}1\cdot10^8$ $км^2$ прирост объема Земли на 714 $км^3$ даст при средней ее плотности прирост толщины Земли у ее поверхности – h, или, что то же, годовой прирост радиуса Земли – $\Delta R_{(зем)}$:

$$h = \Delta R_{(зем)} = \Delta V_{(зем)}/S_{(зем)} \approx (714\ км^3)/(5{,}1\cdot10^8\ км^2) \approx 140\cdot10^{-8}\ км \approx 1{,}4\ мм.$$

Такая оценка прироста радиуса Земли лишь приближенно совпадает с натурными ее оценками геологами, геофизиками, другими учеными, которые дают в большинстве случаев оценку в 0,4 мм. И.В. Кириллов оценивает прирост радиуса Земли от 3 до 7 см в год [12]. Такая оценка дана им, чтобы показать: со времени образования океанов ~ 225 млн. лет назад (что приближенно равно галактическому году) размер Земли по объему вырос в два раза. Грубая завышенная экстраполяция на 225 млн. лет назад, по нашей оценке, дает, что радиус Земли вырос за это время на 315 км. Что при той же средней плотности Земли $\rho_{ср(зем)} = 5515$ кг/$м^3$ приводит к тому, что сила тяжести 225 млн. лет назад была на 5% ниже, чем сейчас. Значит, увеличение силы тяжести на поверхности не могло быть причиной гибели динозавров 65 млн. лет назад.

Отрицательное отношение к проблеме расширения Земли у большинства геологов несколько изменилось после перевода на русский язык книги Ульяма Кэри [13], в которой расширение Земли объясняется не разуплотнением Земли (есть такая гипотеза), а увеличением ее массы. Но Кэри, по-видимому, не знал об идее Ярковского, а предложил свою гипотезу роста массы Земли, связавши эту проблему с постоянной Э. Хаббла и расширением Вселенной. Причем гипотеза увеличения массы перекликается у него с идеей Ф. Хойла - творением вещества из "ничего". Кэри привёл убедительные доказательства в пользу расширения Земли на основе ее геологической истории.

По нашему мнению, есть физические причины роста массы Земли. Показанный выше рост дополняется выпадением на поверхность Земли космического материала. Из-за метеоритов и метеоритной пыли масса Земли каждые сутки увеличивается приблизительно на 23 тонны. Это 8400 тонн в год. При плотности пород земной коры 2500 кг/$м^3$ получается прирост годового объема Земли на 3360 $м^3$. Это соответствует $3{,}365\cdot10^{-6}$ $км^3$, что не сравнимо с годовым приростом массы Земли из-за работы над Землей орбитальной силы 714 $км^3$ в год. И значительно большее приращение массы Земли может происходить при прохождении ее через "запыленные" области космического пространства, если таковые встречаются на ее пути.

При более точных расчетах роста массы Земли нужно учитывать неоднородность химического состава недр, сжимаемость вещества при увеличении горного давления, изменение плотности вещества с глубиной. Сжимаемость вещества недр имеет существенное значение лишь для планет-гигантов, состоящих в основном из газов. По нашему мнению, главной причиной прироста массы, объема и радиуса Земли и других планет является эллиптическое движение их по орбитам. Поэтому массы и объемы звезд при изменении характеристик планет, вращающихся вокруг них, практически не меняются.

Увеличение масс планет приводит к увеличению их притяжения с Солнцем, и соответственно к уменьшению радиус-векторов планет. Все планеты в будущем должны упасть на Солнце, если нет механизмов, которые приводят к увеличению радиус-векторов планет, например, солнечный ветер или световое давление Солнца. Можно показать: годовое относительное приращение радиус-векторов планет земного типа с обратным знаком приблизительно пропорционально относительному приращению их массы. Для Земли это:

$$\Delta r_з/r_з = \Delta a_з/a_з \approx \Delta M_{(зем)}/M_{(зем)} \approx (394\cdot10^{13}\text{ кг})/(5{,}975\cdot10^{24}\text{ кг}) \approx 6{,}594\cdot10^{-10}.$$

Отсюда годовое уменьшение радиус-вектора Земли при среднем расстоянии между центрами тяжести Земли и Солнца приближенно составит 100 м.

Прирост массы Земли за год пропорционален двойной разнице в кинетических энергиях Земли в перигелии и афелии. Так как сумма полной (тангенциальной) кинетической и потенциальной энергии Земли на орбите есть величина постоянная [6], то можно написать:

$$\Delta A_{(зем)} = 2(W_{пер} - W_{аф}) = 2(\Pi_{аф} - \Pi_{пер}), \qquad (28)$$

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

Можно так выразить годовое приращение массы Земли через изменение потенциальной энергии Земли в афелии и в перигелии:

$$\Delta M_{(зем)} = \Delta A_{(зем)}/c^2 = 2(\Pi_{аф} - \Pi_{пер})/c^2 = 2[- G_н\cdot M_{зем}\cdot M_c/r_{аф} - (- G_н\cdot M_{зем}\cdot M_c/r_{пер})]/c^2 =$$
$$=2[(G_н\cdot M_{зем}\cdot M_c)(1/r_{пер} -1/r_{аф})]/c^2 = 2[(G_н\cdot M_{зем}\cdot M_c)(r_{аф} - r_{пер})/r_{аф}\cdot r_{пер}]/c^2= 2[(G_н\cdot M_{зем}\cdot M_c)\times$$
$$\times(a_з + c_з - a_з + c_з)/b_з^2]/c^2 = 2[(G_н\cdot M_{зем}\cdot M_c)2c_з/b_з^2]/c^2 = 4[(G_н\cdot M_{зем}\cdot M_c)c_з/(a_з^2 - c_з^2)]/c^2 =$$
$$= 4[(G_н\cdot M_{зем}\cdot M_c/a_з)(c_з/a_з)/(1 - c_з^2/a_з^2)]/c^2 = 4[(G_н\cdot M_{зем}\cdot M_c/a_з)\varepsilon_з/(1 - \varepsilon_з^2)]/c^2 =$$
$$= 4[(- \Pi_{(зем)ср})\varepsilon_з/(1 - \varepsilon_з^2)]/c^2, \qquad (29)$$

где $b_з = (r_{аф}\cdot r_{пер})^{1/2}$ – малая полуось эллиптической орбиты Земли [6].

Оценка годового прироста массы Земли по формуле (29) однозначна ее оценке по формуле (26). Годовое приращение масс планет определяется точно такой же формулой, см. формулу (29), за исключением индексов. Поэтому по отношению к планете Земля оно может быть выражено в виде:

$$\Delta M_{(план)}/\Delta M_{(зем)} = \{4[(G_н\cdot M_{план}\cdot M_c/a_{план}\cdot\varepsilon_{план}/(1 - \varepsilon_{план}^2)]/c^2\}/\{4[(G_н\cdot M_{зем}\cdot M_c/a_з)\varepsilon_з/$$
$$/(1 - \varepsilon_з^2)]/c^2\} = (M_{план}/M_{зем})(a_з/a_{план})(\varepsilon_{план}/\varepsilon_з)[(1 - \varepsilon_з^2)/$$
$$/(1 - \varepsilon_{план}^2)] = [M_{отн}\cdot\varepsilon_{отн}(1 - \varepsilon_з^2)/a_{отн}(1 - \varepsilon_{план}^2)], \qquad (30)$$

где $\Delta M_{(план)}$ и $M_{план}$ – годовое приращение массы произвольной планеты (п.п.) и ее начальная масса; $a_{план}$ – расстояние между центрами тяжести п.п. и Солнца; $\varepsilon_{план}$ – эксцентриситет эллиптической орбиты п.п.; $M_{отн}$ – отношение массы п.п. к массе Земли; $\varepsilon_{отн}$ – отношение эксцентриситета эллиптической орбиты п.п. к эксцентриситету эллиптической орбиты Земли; $a_{отн}$ – большая полуось эллиптической орбиты п.п. в астрономических единицах.

Относительное изменение годовой массы п.п. по отношению к изменению годовой массы Земли даёт таблица. Для вычисления абсолютного годового прироста массы планет необходимо помнить, что годовое приращение массы Земли $\Delta M_{(зем)} \approx 394\cdot10^{10}$ т. Тогда $\Delta M_{(план)} = (394\cdot10^{10}\text{ т})(\Delta M_{(план)}/\Delta M_{(зем)})$. Наиболее интенсивно за счет работы орбитальной силы наращивают годовую массу Юпитер ~ $69587\cdot10^{10}$ т и Сатурн $12971\cdot10^{10}$ т. Из планет земной группы следует отметить Меркурий Несмотря на сравнительно малую массу он получает её годовое приращение вдвое больше, чем Земля (~ $708{,}41\cdot10^{10}$ т).

Планета	$M_{отн}$ = $M_{план}/M_{зем}$	$a_{отн}$ = $a_{план}/a_з$	$\varepsilon_{отн}$ = $\varepsilon_{план}/\varepsilon_з$	$(1 - {}_{план}^2)/$ $/(1 - \varepsilon_з^2)$	$\Delta M_{(план)}/$ $/\Delta M_{(зем)}$
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

Телеметрические данные от космических зондов “Пионер-10”, “Пионер-11”, “Галилео”, “Кассини” и других дальних космических аппаратов полученные Лабораторией реактивного движения НАСА (J. D. Anderson, Ph. F. Laing, E. L. Lau et al.), показали наличие аномальных сил, влияющих на движение этих космических аппаратов в сторону Солнца. Кроме силы притяжения Солнца, обратно пропорциональной квадрату расстояния от него, в движении аппаратов выявлена слабая добавочная сила, направленная в сторону Солнца. Группе д-ра Андерсона удалось показать, что гравитационная аномалия “Пионеров” связана с “пертурбационными” маневрами, совершенными аппаратами около планет-гигантов. Было выясно, что “как минимум 3 аппарата, совершивших гравитационные маневры в поле Земли, несколько изменили свою энергию в геоцентрической системе при прохождении вблизи Земли, чего, согласно основам классической механики, быть не может. Это относится к зондам Galileo-I, NEAR, Rosetta и, вероятно, зондам Cassini и Messenger”. По нашему мнению, это произошло из-за того, что классическая механика не признает и не учитывает центробежные силы [2–8].

Видимо, при полете зондов “Пионер-10” и “Пионер-11” и других аппаратов к периферии Солнечной системы их массы возрастали. Научная общественность никак не может понять причину замедления их скорости: откуда берется “пятая сила”, действующая на космические аппараты строго в сторону Солнца. По нашему мнению, основная причина этого замедления скорости космических зондов проста: растёт масса космических аппаратов по рассмотренному в данной работе механизму. Но при этом надо учитывать не эллиптичность их движения, а то, что космические аппараты двигаются не по эллиптическим орбитам, а по сложным траекториям. Также надо учитывать, что почти половина их горизонтальной (перпендикулярной радиус-вектору) кинетической энергии при совершении маневров с удалением от Солнца переходит в потенциальную энергию [2]. Зонды “Пионер-10 и Пионер-11” двигались к периферии Солнечной системы почти по гиперболическим орбитам, за исключением той части орбит, где для ускорения их движения использовались “пертурбационные” маневры. Относительный рост притяжения аппаратов со стороны Солнца пропорционально относительному увеличению их массы, которое определяется следующей приближенной формулой:

$$\Delta m_{(a)}/m_{(a)0} = \Delta F_{g(a)}/F_{g(a)0} = \Delta a_{g(a)}/a_{(a)} \approx G_н \cdot M_c/2r_{(a)} \cdot c^2, \qquad (30)$$

где $\Delta m_{(a)}$ – увеличение массы аппарата, начиная с момента старта с Земли и после его выхода за пределы орбиты Плутона; $m_{(a)0}$ – начальная при старте масса аппарата; $\Delta F_{g(a)}$ ($\Delta a_{g(a)}$) – изменение силы (ускорения) гравитационного притяжения аппарата от начала полета до рассматриваемого нами момента; $F_{g(a)0}$ – сила гравитационного притяжения аппарата Землей в самом начале полета; $a_{(a)}$ – ускорение свободного падения у поверхности Земли (ориентировочно 9,81 м/с^2); $r_{(a)}$ – приблизительное расстояние, преодоленное аппаратом к рассматриваемому нами времени (~ 50 астрономических единиц).

И относительное изменение силы тяжести (ускорения) зонда "Пионер-10" (с "Пионером-11" связь оборвалась в 1990 г.) приблизительно составит:

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

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

$(8{,}75 \cdot 10^{-10}\ м/cI)/(9{,}81\ м/с^2) = 0{,}892 \cdot 10^{-10} \approx 0{,}9 \cdot 10^{-10}$.

Эта величина близка к нашей приближенной оценке, приведенной выше.

В работах [2–8] рассмотрены радиальные ускорения и силы, действующие на планеты при их эллиптическом движении вокруг Солнца, а также изменение радиальной кинетической энергии планет. По-видимому, изменение радиальной кинетической энергии планеты на эллиптической орбите является обратимым и никак не влияет на годичное изменение массы Земли. На изменение массы Земли при ее эллиптическом движении вокруг Солнца влияет только работа орбитальной кинетической энергии или, что равнозначно, периодические изменения потенциальной энергии Земли на орбите.

Идея превращения энергии в массу возникла в 2002 г. при рассмотрении отклонения луча света от прямолинейного пути при прохождении фотонов от дальних звезд к Земле [20, 21]. Изучалась работа центробежной силы и силы гравитационного притяжения в системе фотон - Солнце сначала для фотонов условно постоянной массы [20], а затем переменной массы [21]. Учет изменения массы приводил к более точному предсказанию отклонения луча света при прохождении фотонов около поверхности Солнца. Рост поперечной массы фотонов из-за работы центробежной силы показывал, что энергия (работа) может переходить при определенных условиях в массу [2, 21]. Эта идея использована в объяснении роста массы Земли при эллиптическом ее движении вокруг Солнца. Исходные данные и промежуточные расчеты по не зависящим от автора обстоятельствам были утрачены, но их удалось восстановить.

Обсуждение с коллегами деталей преобразования энергии в массу соблазняло расширением темы. Переход элементарных частиц (нейтрино, электронов, позитронов и др.) в кварки, нейтроны, протоны, атомы. Далее - в простые, затем в более сложные молекулы. Рост массы Земли при работе орбитальных сил мог увлекать к поверхности из больших глубин водород, гелий, воду, нефть. Влиять на образование газа, битумов, нефти в земной коре. (Вспомнили о связи гелия и углеводородов в разведочных скважинах американских поисковиков). Углеводороды - возобновляются? Они - неорганического, космического происхождения? Химический состав вулканических выбросов, разнообразие изотопного состава элементов тоже могут обуславливаться космическим влиянием. А геология, геодинамика сменят парадигму, добавят эпитет: **релятивистская** геодинамика, **релятивистская** геология.

Орбитальные, радиальные силы в движении миров, годовое приращение массы, объема, радиуса Земли - в рукописи, депонированной в 2008 г.

(в уменьшаемом варианте статьи нет последующих ссылок на (20-21), они удалены с перенумерацией последующих)

В афелии $r_з = r_{аф}$; из формулы (20) при $2a_з = r_{пер} + r_{аф}$ имеем:

$$F_{(орб)з(аф)} = (G_н \cdot M_{зем} \cdot M_с/a_з)[r_{пер} \cdot r_{аф}/r_{аф}{}^3][1 - r_{пер} \cdot r_{аф}/r_{аф}(r_{пер} + r_{аф} - r_{аф})]^{1/2} =$$
$$= (G_н \cdot M_{зем} \cdot M_с/a_з)[(r_{пер}/r_{аф}{}^2)(1 - 1)^{1/2} = 0. \quad (21)$$

В перигелии $r_з = r_{пер}$; из выражения (20) при $2a_з = r_{пер} + r_{аф}$ имеем:

$$F_{(орб)з(пер)} = (G_н \cdot M_{зем} \cdot M_с/a_з)[r_{пер} \cdot r_{аф}/r_{пер}^3][1 - r_{пер} \cdot r_{аф}/r_{пер}(r_{пер} + r_{аф} - r_{пер})]^{1/2} =$$
$$= (G_н \cdot M_{зем} \cdot M_с/a_з)(r_{аф}/r_{пер}^2)(1 - 1)^{1/2} = 0. \qquad (22)$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Физический энциклопедический словарь.* – М.: БРЭ, 1995, 928 с.

2. *Петроченков Р.Г.* Роль центробежных сил и ускорений в правильном понимании картины мира. // Сист. “Планета Земля” (Нетрад. вопр. геол.). – М.: 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. // Сист. “Планета Земля” (Нетрад. вопр. геол.). – М.: МГУ, 2005. С. 145–166.

4. *Петроченков Р.Г.* Использование центробежных и гравитационных сил при анализе движения небесных тел по круговым орбитам и доказательства выполнения теоремы о вириале. // Депонир. рукоп., спр. № 20/4-2. – М.: МГГУ, 2002. 26 с.

5. *Петроченков Р.Г.* Использование центробежных и гравитационных сил при анализе параметров движения Земли в перигелии, афелии и при среднем расстоянии Земли от Солнца. // Депонир. рукоп., спр. № 20/4-9. – М.: МГГУ, 2002. 25 с.

6. *Петроченков Р.Г.* Использование второго закона Кеплера, центробежных и гравитационных ускорений и сил при анализе характеристик движения Земли по эллиптической орбите: Депонир. рукоп., спр. № 20/4-59. – М.: МГГУ, 2002. 37 с.

7. *Петроченков Р.Г.* Влияние горизонтальных скоростей тел в афелии (максимальная высота полета тел) в центральном поле тяжести Земли на характеристики их движения вплоть до столкновения с земной поверхностью: Депонир. рукоп., спр., № 27/9-322. – М.: МГГУ, 2003. 108 с.

8. *Петроченков Р.Г.* Нетрадиционные выражения параметров эллиптической орбиты при движении материальной точки в центральном поле тяготения с использованием задачи Кеплера-Ньютона. // Депонир. рукоп., спр., № 508/11-06. – М.: МГГУ, 2006. 18 с.

9. *Бабичев А.П., Бабушкина Н.А. и др.* Физические величины. Справочник. – М.: Энергоатомиздат, 1991. 1232 с.

10. *Блинов В.Ф.* Растущая Земля. М., 2003.

11. *Ярковский И.О.* Всемирное тяготение, как следствие образования материи внутри небесных тел. М. 1889.

12. *Кириллов И.В.* Кинетическая гравитация Земли. – М.: МАКС Пресс, 2003. 67 с.

13. *Кэри У.* В поисках закономерностей развития Земли и вселенной. М.: Мир. 1991. 447 с.

14. *Кириллов И.В.* Масса и объем Земли растут. – М.: Диалог МГУ, 1998. 90 с.

15. *Нейман В.Б.* Расширяющаяся Земля. М.: Гос. изд. геогр. литературы. 1962. 80 с.

16. *Бураго С.Г.* Тайны межзвёздного эфира. М. 1997.

17. *Бураго С.Г.* Эфиродинамика Вселенной. М. 2004.

18. *Ацюковский В.А.* Общая эфиродинамика. М. 1990.

19. *Математический энциклопедический словарь.* – М.: БРЭ, 1995. 847 с.

20. *Петроченков Р.Г.* Влияние центробежной силы и силы тяготения на параметры движения фотона условно постоянной массы, проходящего вблизи поверхности Солнца. // Депонир. рукоп., спр. 20/4-29. – М.: МГГУ, 2002. 28 с.

21. *Петроченков Р.Г.* Продольная и поперечная масса фотона и объяснение параметров его движения с привлечением центробежных сил при прохождении фотона вблизи окрестности Солнца. // Депонир. рукоп., спр. 20/4-39. – М.: МГГУ, 2002. 29 с.

Коротко об авторе

Петроченков Р.Г. – кандидат технических наук, Московский государственный горный университет, rgpetr@mail.ru