მიხეილ ნოდიას გეოფიზიკის ინსტიტუტის შრომები, ტ. XI, 2009
Transactions of Mikheil Nodia Institute of Geophysics, vol. LXI, 2009
Труды Института геофизики им. М. Нодиа, т. LXI, 2009

О ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ ГРАВИТАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ТЕЛ

Орджоникидзе А.А.

Институт геофизики им. М.З. Нодиа, 0193, Тбилиси, ул. М. Алексидзе, 1, E-mail

В случае двух изолированных м.т. (материальных тел), с массами m_1 и m_2, отдаленных друг от друга на расстоянии R (Рис. 1), благодаря гравитационому взаимодействию, каждое из них относительно „нижележащих" уровней обладает „скрытой" (потенциальной) энергией - E_{mp} [1], которая заставляет его двигаться и встретиться со вторым м.т.-ом в их общем центре тяжести „С". Уровни $r_{m_{1t}}$ и $r_{m_{2t}}$, до которых м.т. в процессе такого „падения" к „С" достигают одновременно, ниже будем называть взаимосопряженными уровнями и обозначим это знаком $r_{m_1t} \sim r_{m_2t}$. Из рис. 1 видио, что: $r_{m_{1t}} + r_{m_{2t}} = R_t$ и $r_{m_1t} = \frac{m_1}{m_2} r_{m_2t}$.

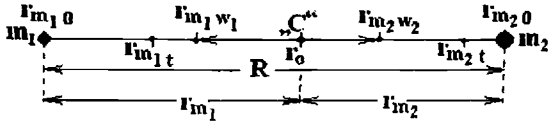

Рис. 1.
Схема расположения уровней по отношению уровня центра тяжести „С" ($r_{„C"} = 0$).

В процессе „падения" от начального уровня $r_{mt_o} = r_{mo}$, прн пересечении любого уровня $r_{mw} < r_{mo}$, м.т. свою потенциальную энергню, которой оно владело в начале падення относнтельно этого уровня $E_{mp,r_{mo}r_{mw}}$, проявляет в виде кинетнческой энергни - $E_{mk,r_{mo}r_{mw}}$ или работы - $A_{(r_{mo} \div r_{mw})}$, выполненной силой $F_g = -G\frac{m_1 m_2}{R^2}$ на перемещенне м.т. в ннтервале уровней $(r_{mo} \div r_{mw})$.

С целью установления количественной взаимосвязн этих величии с потеицнальиой энергией, рассмотрим уравнение движения, например, для м.т. m_1:

$$\frac{dm_1 v}{dt} = -G\frac{m_1 m_2}{R^2} \tag{1}$$

и представим его в виде:

$$m_1 v dv = -G\frac{m_1 m_2}{R^2} dR = F_g \cdot dR = dA \tag{2}$$

Интегрнруя ур-ня (2) в интервале $(R_{r_{m_1 0}} \div R_{r_{m_1 w_1}})$, получаем:

$$m_1 \int\limits_{R_{r_{m_1 o}}}^{R_{r_{m_1 w_1}}} v dv = -G m_1 m_2 \int\limits_{R_{r_{m_1 o}}}^{R_{r_{m_1 w_1}}} \frac{dR}{R^2} = \int\limits_{R_{r_{m_1 o}}}^{R_{r_{m_1 w_1}}} F_g dR = \int\limits_{R_{r_{m_1 o}}}^{R_{r_{m_1 w_1}}} dA ;$$

$$\frac{m_1 v^2_{r_{m_1 w_1}}}{2} - \frac{m_1 v^2_{r_{m_1 o}}}{2} = G\frac{m_1 m_2}{R_{r_{m_1 w_1}}} - G\frac{m_1 m_2}{R_{r_{m_1 o}}} = A_{(r_{m_1 o} + r_{m_1 w_1})} = E_{m_1 p, r_{m_1 o}, r_{m_1 w_1}} , \qquad (3)$$

где, $R_{r_{m_1 o}}$ и $R_{r_{m_1 w_1}}$ - значения R на уровнях $r_{m_1 o}$ и $r_{m_1 w_1}$ (Рис. 1).

По условию $v_{r_{m_1 o}} = o$ и из вырожения (3) получаем:

$$\frac{m_1 v_{r_{m_1 w_1}}}{2} = G\frac{m_1 m_2}{R_{r_{m_1 w_1}}} - G\frac{m_1 m_2}{R_{r_{m_1 o}}} = A_{(r_{m_1 o} + r_{m_1 w_1})} = E_{m_1 p, r_{m_1 o}, r_{m_1 w_1}} . \qquad (4)$$

Таким образом: потенциальная энергия м.т. с массой m₁ (или m₂), находящегося на уровне $r_{m_1 o}$ (или на $r_{m_2 o}$) относительно уровня $r_{m_1 w_1} < r_{m_1 o}$ (или $r_{m_2 w_2} < r_{m_2 o}$) представляет собой кинетическую энергию, которую приобретет м.т. до пересечения уровня $r_{m_1 w_1}$ (или $r_{m_2 w_2}$) и по величине равна работе, выполненной на перемещение м.т. от уровня $r_{m_1 o}$ до $r_{m_1 w_1}$ [4].

Исходя из такого определения, с учетом того, что $R_{r_{m_1}} = R_{r_{m_2}}$ имеем:

$$E_{m_1 p, r_{m_1 o}, r_{m_1 w_1}} = G\frac{m_1 m_2}{R_{r_{m_1 w_1}}} - G\frac{m_1 m_2}{R_{r_{m_1 o}}} = G\frac{m_1 m_2}{R_{r_{m_2 w_2}}} - G\frac{m_1 m_2}{R_{r_{m_2 o}}} = E_{m_2 p, r_{m_2 o}, r_{m_2 w_2}} \qquad (5)$$

Уравнение (5) указывает на то, что: 1. как кинетическая, так и потенциальная энергии м.т. относительно взаимосопряженных уровней равны и в том случае, когда $m_1 << m_2$; 2. потенциальная энергия м.т равна нулю только тогда, когда $r_{mo} = r_{mw}$, но зто не значит что потенциальная энергия относительно $r_{mw} < r_{mo}$ имеет отрицательное значение - $E_{p, r_{mr}} > 0$.

Наконец, для любого промежуточного уровня r_i данного интервала ($r_o \div r_w$), найдены формулы для определения абсолютных величин компонентов закона сохранения полной механической энергии м.т. - $E_{mr_i} = E_{(r_{mo} + r_{mw_i})} = E_{mk, r_{mo}, r_{mr_i}} + E_{mp, r_{m_i}, r_{mw}}$, где:

$$E_{k,r_i} = E_{k,r_o,r_i} = G\frac{m_1 m_2}{R_{r_i}} - G\frac{m_1 m_2}{R_{r_o}} , \quad E_{p,r_i} = E_{p,r_i r_w} = G\frac{m_1 m_2}{R_{r_w}} - G\frac{m_1 m_2}{R_{r_i}} \quad \text{и}$$

$$E_{r_i} = E_{(r_o + r_w)} = E_{k,r_o,r_i} + E_{p,r_i,r_w} = G\frac{m_1 m_2}{R_{r_w}} - G\frac{m_1 m_2}{R_{r_o}} = E_{k_{max}} = E_{p_{max}} = Const . \qquad (6)$$

Конкретно: E_{k,r_0,r_i} - реализованная в кинетическую энергию часть $E_{p\max}$ м.т. до пересечения им уровня r_i, а E_{p,r_i,r_w} - оставшая, не реализованная в кинетическую энергию часть той же $E_{p\max}$ к моменту пересечения уровня r_i.

Вышесказанное доказывает, что: $E_{pR} \neq -G\frac{m_1 m_2}{R}$, $\frac{m v_R^2}{2} - G\frac{m_1 m_2}{R} = L = const$ не выражает закона сохранения энергии и уравнение Фридмана $\frac{H^2}{2} - \frac{4}{3}\pi G d = -\frac{K}{2R^2}$ [2] не является законом сохранения энергии „Большого взрыва" (уравнением „Большого взрыва").

Равенство $\frac{mv_R^2}{2} - G\frac{m_1 m_2}{R} = L = const$ вытекает нз уравнений (3) [1], [3], но оно выражает не закон сохранения энергии ($L \neq E$), а указывает лишь на то, что в ходе рассматриваемого процесса сохраняется разность двух положительных величин - $\frac{mv^2}{2}$ и $G\frac{m_1 m_2}{R}$.

Это обстоятельство формально не влияет на результаты решения таких задач, в которых потенциальная энергня фигурирует в виде своего производного, например, прн определении силы взаимодействия, или в виде разности ее значений на двух разных уровнях, как например, при вычислении работы, выполненной на перемещения м.т. с одного уровня на другой. Одноко это сильно сказывается, например, при вычнслении полной механической энергии м.т., особенно тогда, когда $m_1 << m_2$. В этом случае считается, что м.т. m_1, практически не влияет на движение м.т. m_2. Исходя из этого, м.т. m_2 рассматривается всюду неподвижным н уровень, проходящий через его центр принимается нулевым уровнем. Этим самым необоснованно допускается, что в ходе данного процесса везде и всюду $E_{m_2 p} = o$, что противоречит уравнению (5). В действительности, в любом случае $E_{m_2 p} = E_{m_1 p} = B > O$. Поэтому, полная механическая энергия всей системы $(m_1 m_2)$ с нулевым уровнем в m_2 - $E_{(m_1,m_2)_{m_2}} = E_{m_1} + E_{m_2} = E_{m_1}$, а $E_{(m_1,m_2)_{.c}} = 2E_{m_1}$. Здесь комментарии излишни и можно утверждать, что нулевым считать уровень, проходящий через центр м.т. m_2 принципиально недопустимо, ибо в этом случае приходится пренебрегать как всякими вращательными, так и поступательными движениями м.т. m_2. А это, в частности приводит к тому, что скорость вращения перигелия Меркурия вокруг Солнца, расчитанная с допущением $E_{m_2 k} = E_{m_2 p} = o$, получается существенно заниженной. В действительности, как известно, и как это видно на рис. 2, в ходе рассматриваемого процесса, оба м.о. вращаются на собственных орбитах и все время находятся во взаимосопряженных точках. Их всегда соединняет прямая, проходящая через общий F фокус их орбит и вращающая вокруг него, выполняя роль вращающейся системы отсчета.

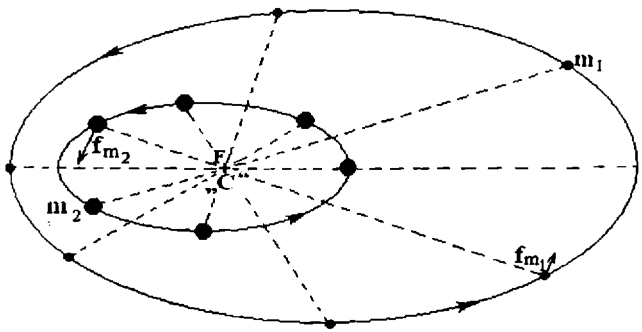

Рис. 2.
Схема взаиморасположения орбит движений двух небесных объектов

В таких условиях, вращающиеся на своих орбнтах оба м.т. непрерывно передвнгаются взад и вперед вдоль этой прямой линии, вращающейся в плоскости их орбит. Поэтому, на обоих м.т., во всех точках, непрерывно действуют Кориолисовы снлы - $f_{m_1 k} = km_1\sqrt{m_2}$ и $f_{m_2 k} = km_2\sqrt{m_1}$, моменты которых, по отнашению „с" и обусловливают вращенне перигелня Меркурия вокруг F.

Когда нулевым принимается уровень, проходящий через центр Солнца, считается, что $f_2=0$ и поэтому, скорость вращения перигелия Меркурия, рассчитанная с учетом только f_1, получается существенно занииженной. Помимо сказанного по указанному вопросу, из вышепрнведенных суждений следует дополнительно отметить, что всякое вращенне вокруг Солнца – кажущееся. В действительности все вращается вокруг F и такие вращения совершают не только перигелий и апогей Меркурия. Вокруг F вращаются в целом, как орбита Меркурия, так и орбита самого Солнца.

В общем, необходимо отметить, что в фокусе орбит небесных обьектов не может находиться никакой другой материальный обьект, в том числе и „Черная дыра". Это обстоятельство может сыграть существенную роль в процессе „поиска" черных дыр.

Литература

1. Мрианашвили М.М. Курс общей физики. 1973. Т. 1. С. 332. (На груз. яз.)..
2. Силк Д. Большой взрыв. Москва, „Мир". 1982. С. 305.
3. А. Гуревич, А. Чернин. Общая теория относительности в физической картине мира. Москва, „Знание". 1970. С. 165.
4. А. Орджоникидзе. К вопросу о потенциальной энергии гравитационного взаимодействия материальных тел. Тбилиси,.Техинформ, №1256. 2008. С. 28.

მატერიალურ სხეულთა გრავიტაციული ურთიერთქმედების პოტენციალური ენერგიის შესახებ

ორჯონიკიძე ა.

რეზიუმე

შრომაში განხილულია ორი, m_1 და m_2 მასათა მფლობელი, ერთმანეთისაგან R მანძილით დაშორებული მატერიალური სხეულის (მ.ს.) გრავიტაციული ურთიერთქმედება, როგორც მათი „ვარდნა" საერთო სიმძიმის ცენტრის მიმართ.

მოცემულია პოტენციალური ენერგიის (პ.ე.) განმარტება.

მოცემულია ამ სხეულთა სრული მექანიკური ენერგიის მუდმივობის კანონის კომპონენტთა ფიზიკური იტერპრეტაცია და გამოყვანილია მათი აბსოლუტური მნიშვნელობების გამოსათვლელი ფორმულები.

დამტკიცებულია, რომ $E_p \neq G\frac{m_1 m_2}{R}$ და ამდენად, გამოსახულება $\frac{mv^2}{2} - G\frac{m_1 m_2}{R} = L = Const$ არ არის ენერგიის მუდმივობის კანონი. ასევე, ფრიდმანის განტოლება, $\frac{H^2}{2} - \frac{4}{3}\pi d = -\frac{K}{2R^2}$, არ არის „დიდი აფეთქების" განტოლება.

უარყოფილია მტკიცება იმისა, რომ გრავიტაციის ნიუტონისეულ თეორიაზე დაყრდნობით შეუძლებელია მერკურის პერიჰელიუმის მზის გარშემო ბრუნვის სიჩქარის გამოთვლა.

უარყოფილია მოსაზრება სამყაროში „შავი ხვრელების" არსებობისა და „დიდი აფეთქების" შესაძლებლობათა შესახებ.

О ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ (П.Э.) ГРАВИТАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАТЕРИАЛЬНЫХ ТЕЛ (М.Т.)

Орджоникидзе А.

Реферат

В статье рассматривается гравитационное взаимодействие двух неподвижных м.т. с массами m_1 и m_2, удаленных друг от друга на расстоянии R, как процесс их свободного „падения" к их центру тяжести.

Дано определение п.э. и физическая интерпретация компонентов закона сохранения полной механической энергии м.т., выведены формулы для определения их абсолютных величин.

Доказано, что $E_p \neq G\frac{m_1 m_2}{R}$ и, следовательно, уравнение $\frac{mv^2}{2} - G\frac{m_1 m_2}{R} = L = Const$ не является законом сохранения энергии. Исходя из этого, уравнение Фридмана $\frac{H^2}{2} - \frac{4}{3}\pi d = -\frac{K}{2R^2}$, также не является уравнением „Большого взрыва".

Показана ошибочность утверждении того, что теория гравитации Ньютона не дает возможности для вычисления реальной величины скорости вращения перигелия Меркурия вокруг Солнца.

Показано, что в фокусе орбит небесных обьектов не может находиться никакой материальный обьект, в том числе и „Черная дыра".

ABOUT POTENTIAL POWER OF GRAVITATION INTERACTION OF MATERIAL BODIES

Orjonikidze A.

Abstract

In the given work gravitational interaction of two material bodies (m.b.), parted from each other by R distance and having m_1 and m_2 masses, are discussed as "falling" of these bodies in relation with common center of gravity.

Explanation of potential energy is given.

Physical interpretation of components of complete mechanical energy conservation law of these bodies are given and equations for calculation of their absolute values are made.

It is proved that $E_p \neq G\frac{m_1 m_2}{R}$ and so expression $\frac{mv^2}{2} - G\frac{m_1 m_2}{R} = L = Const$ is not energy conservation law. Also Fridman equation $\frac{H^2}{2} - \frac{4}{3}\pi d = -\frac{K}{2R^2}$ does not represent the equation of "great explosion".

Assertion that on the base of Newton gravitation theory it is impossible to calculate rotation speed around mercury helium sun is denied.

The consideration about possibility of "great explosions" and existence of "black holes" in the world is denied.