

Гравитационная индукция как аналог усиления света в активной среде

А. Л. Дмитриев

Балтийский государственный технический университет, Санкт-Петербург, Россия

Рассмотрено понятие гравитационной индукции, сущность которой состоит в изменении силы гравитации, действующей на пробную массу, вследствие влияния на эту массу гравитационного поля со стороны других масс. На основании данных измерений веса немагнитного металлического стержня при его вертикальной и горизонтальной ориентациях приведена оценка величины коэффициента индуцированного увеличения силы тяжести в образце из титана.

Термин «индукция» означает «наведение, возбуждение» и в электромагнитной теории обычно ассоциируется с возникновением электродвижущей силы (электрического поля) в проводнике при изменении магнитного потока через поверхность, ограниченную этим проводником. Следуя традиционному феноменологическому подходу в описании физических процессов, естественно предположить, что гравитационное взаимодействие тел (масс) связано с распространением в пространстве между взаимодействующими телами некоторых возмущений - частиц (гравитонов и др.) либо волн в эфирной среде, подобных акустическим и электромагнитным волнам. В зависимости от принятой модели гравитации, скорость этих волн (частиц) лежит в широком диапазоне - от единиц см/с до скоростей, на много порядков превышающих скорость света. При этом гравитационные возмущения, созданные взаимодействующими массами, распространяются вдоль линии взаимодействия масс во встречных направлениях. Подобно обычным волнам, они охватывают конечную область пространства и в принципе должны влиять на другие тела или частицы, находящиеся в области распространения. Такое влияние может приводить к изменениям силы гравитационного взаимодействия тел, подобным оптическим явлениям поглощения и усиления света в поглощающей или активной (инверсной, возбужденной) среде.

Как показано в [1-3], ускоренное, вызванное внешними, например, упругими (электромагнитными по природе) силами, движение тела, сопровождается изменением силы его гравитационного взаимодействия с массивным телом (Землей), следствием чего является зависимость веса механического ротора с горизонтальной осью от скорости его вращения, а также ориентационная зависимость коэффициентов восстановления при упругом ударе шара по массивной плите [4]. Влияние на силу гравитации ускорений микрочастиц тел вследствие их хаотического теплового движения позволяет обосновать наблюдаемую отрицательную температурную зависимость физического веса тел [5,6]. Описываемый ниже гравитационный эффект можно назвать эффектом «гравитационной индукции». Его сущность состоит в изменении силы гравитации, действующей на пробное

тело, вследствие гравитационного взаимодействия этого тела с другими, посторонними телами.

Рассмотрим стержень массой m и длиной l_1 , находящийся в однородном поле тяготения большой массы M , например массы Земли, рис. 1.

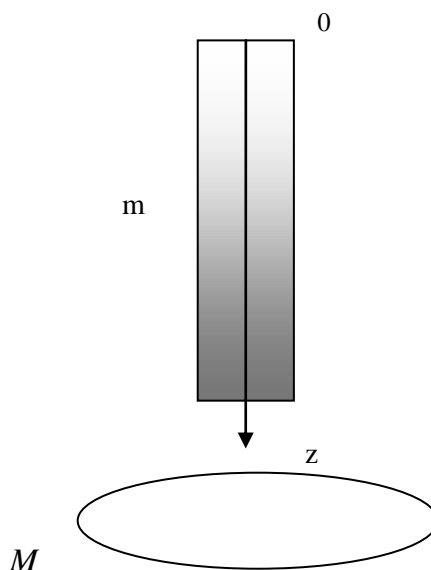


Рис. 1. К пояснению эффекта гравитационной индукции. Заштрихована «активная» область повышенной величины ускорения силы тяжести внутри стержня. $z=0$ соответствует верхнему концу стержня.

Нормальное ускорение силы тяжести вдоль стержня положим постоянным и равным g_0 . Интенсивность гравитационных возмущений в окрестности точки z объема стержня, обусловленных взаимодействием частиц, расположенных в верхней области $(0, z)$ стержня, с большой массой M , равномерно возрастает от верхнего к нижнему концу стержня. Вследствие пропорциональности индуцированных изменений dg величине g ускорения силы тяжести внутри стержня на длине dz ,

$$dg = \alpha g dz \quad , \quad (1)$$

зависимость $g(z)$ ускорения силы тяжести внутри стержня носит экспоненциальный характер,

$$g(z) = g_0 e^{\alpha z} \quad , \quad (2)$$

где α – коэффициент индуцированного увеличения ускорения силы тяжести.

Вес P_1 стержня в виде параллелепипеда с размерами сторон l_1, l_2, l_3 при вертикальной ориентацией грани l_1 равен

$$P_1 = \rho g_0 l_2 l_3 \int_0^{l_1} e^{\alpha z} dz \approx mg_0 \left(1 + \frac{\alpha l_1}{2}\right) \quad , \quad (3)$$

где ρ - плотность материала стержня, $m = \rho l_1 l_2 l_3$ – масса стержня.

Согласно 3, размеры стержня прямо влияют на его вес даже в однородном внешнем поле тяготения. В горизонтальном положении вес P_2 стержня описывается формулой 3 с заменой l_1 на l_2 (l_3).

Относительная разность δ весов (масс) стержня, измеренных при его вертикальной и горизонтальной ориентациях равна

$$\delta = \frac{P_1 - P_2}{mg_0} = \frac{\alpha(l_1 - l_2)}{2} \quad (4)$$

Очевидно, при $l_1 > l_2$ и положительном коэффициенте усиления α величина δ также положительна.

Зависимость веса немагнитного стержня из титана марки ВТ1 от его ориентации с учетом влияния на измерения ряда внешних физических факторов, исследовалась в [7]. Средняя относительная величина δ разности масс стержня длиной 150 мм, диаметром 30 мм и массой около 476 г, измеренных при вертикальном и горизонтальном положениях стержня, составила $1.1 \cdot 10^{-7}$ с погрешностью 10-15%. Соответствующие данные измерений абсолютной величины разности масс приведены на рис.2.

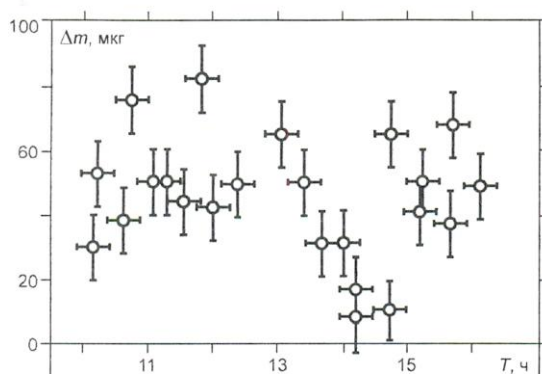


Рис. 2. Разность масс цилиндрического стержня из титана, измеренных в дневное время при его вертикальной и горизонтальной ориентациях

В пределах ошибок измерений, вес стержня в вертикальном положении систематически превышает его горизонтальный вес. Обращает на себя внимание уменьшение величины разности масс (веса) в часы, близкие к астрономическому полдню (около 14 часов декретного времени на долготе Санкт-Петербурга).

С учетом влияния на измерения веса стержня ускорения со стороны Солнца величиной g_s в моменты времени, близкие к полдню, формула 3 принимает вид

$$P'_1 = mg'_0 \left(1 + \frac{\alpha l_1}{2}\right) - mg_s \left(1 + \frac{\beta l_1}{2}\right) \quad (5)$$

где g'_0 – ускорение свободного падения к центру Земли с учетом влияния приливных ускорений со стороны Солнца ($g'_0 < g_0$), β - коэффициент индуцированного изменения силы тяжести вследствие влияния Солнца, величина которого может отличаться от α . Очевидно, $P'_1 < P_1$, что, по-видимому, является причиной уменьшения Δt на рис. 2 в полуденные часы.

Флуктуации и уменьшение величины δ объясняются действием на пробную массу гравитационного поля со стороны Солнца, Луны и планет, в том числе, изменениями g_0 , обусловленными приливными ускорениями [8,9]. Создаваемые этими массами ускорения силы тяжести существенно меньше величины g_0 , а коэффициент β усиления гравитации вследствие действия Солнца принципиально может превышать величину α .

На основе приведенных экспериментальных данных, согласно (4), расчетная величина коэффициента α индуцированного усиления силы тяжести для титана в поле тяготения Земли $\alpha \approx 1.8 \cdot 10^{-4} \text{ м}^{-1}$. Более полные сведения о величине коэффициента гравитационного усиления в различных материалах, и о его возможной зависимости от частоты колебаний взвешиваемых масс, будут получены в ходе дальнейших исследований. Перспективными и близкими по физической сущности рассматриваемых проблем являются экспериментальные исследования веса осциллирующих образцов пробных тел в переменном гравитационном поле Земли [10,11].

Итак, эффект гравитационной индукции, аналогичный явлению оптического усиления в активной среде, подтверждается экспериментально. Тщательные исследования этого эффекта, проводимые с использованием пробных тел различных размеров и составов, в том числе, при ускоренном (колебательном) движении пробных масс [12,13], будут способствовать более глубокому пониманию нетривиальных свойств гравитации.

Литература

1. A. L. Dmitriev On the Influence of External Elastic (Electromagnetic) Forces on the Gravity. Russian Physics Journal, Vol. 44, No 12, pp 1323 – 1327 (2001)
2. A. L. Dmitriev, V. S. Snegov The Weighing of a Mechanical Gyroscope with Horizontal and Vertical Orientation of the Spin Axis. Measurement Techniques, Vol. 44, No 8, pp 831 - 833 (2001).
3. A. L. Dmitriev Frequency Dependence of Rotor's Free Falling Acceleration and Inequality of Inertial and Gravity Masses. [arXiv:1101.4678](https://arxiv.org/abs/1101.4678) (General Physics, 2011)
4. A. L. Dmitriev Inequality of the Coefficients of Restitution for Vertical and Horizontal Quasielastic Impacts of a Ball Against a Massive Plate. International Applied Mechanics. Vol. 3, No 6, pp 747 - 749 (2002).
5. A. L. Dmitriev, E. M. Nikushchenko, V. S. Snegov Influence of the Temperature of a Body on its Weight. Measurement Techniques. Vol. 46, No 2, pp 115 - 120 (2003).

6. A. L. Dmitriev Measurements of the Influence of Acceleration and Temperature of Bodies on their Weight. Proceedings of *Space Technology and Application International Forum (STAIF-2008)*, edited by M. El-Genk, AIP Conference Proceedings, Vol. 969, NY, 2008, pp. 1163-1169.
7. A. L. Dmitriev, V. S. Snegov Influence of orientation of bar on its mass. *Measurement Techniques*, Vol.41, No 5, pp 425 - 429 (1998).
8. Н. П. Грушинский, Основы гравиметрии, Изд. «Наука», М., 1983 г.
9. В. Торге Гравиметрия, Изд. «Мир», М., 1999,
10. A. L. Dmitriev, E. M. Nikushchenko and S. A. Bulgakova, Dynamic Weighing Experiments – the Way to New Physics of Gravitation. *AIP Conference Proc.*, Vol. 1208, pp 237 – 246 (2010)
11. A. L. Dmitriev Physical Substantiation of an Opportunity of Artificial Change of Body Weight. (SPESIF-2012). *Physics Procedia*, Vol. 38, pp 150 – 163 (2012).
12. A. L. Dmitriev, S. A. Bulgakova Negative Temperature Dependence of Gravity – A Reality. *World Academy of Science, Engineering and Technology*. Issue 79, pp 1560 – 1565 (2013).
13. A. L. Dmitriev Prospects of high-frequency gravimetry. Proc. Of the International Conference APSAC 2015, Vienna, Austria, March 15-17, 2015. pp 237 – 240. *International Journal of Circuits, Systems and Signal Processing*. Vol. 9. pp. 275-280 (2015).