

## Толкование и оценка гравитационной постоянной на основе гипотезы би-вещества

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»*

### Введение

Силы гравитационного взаимодействия являются определяющим фактором в оценке динамики летательных аппаратов. Обоснованный учет таких сил способствует уточнению траекторий их движения, в особенности в межпланетарных перелетах

Гравитационное взаимодействие дискретных объектов возникло первым после «Большого взрыва» (рис. 1) и оказывает решающее влияние на все свойства естественного мира [1], [2], [3].

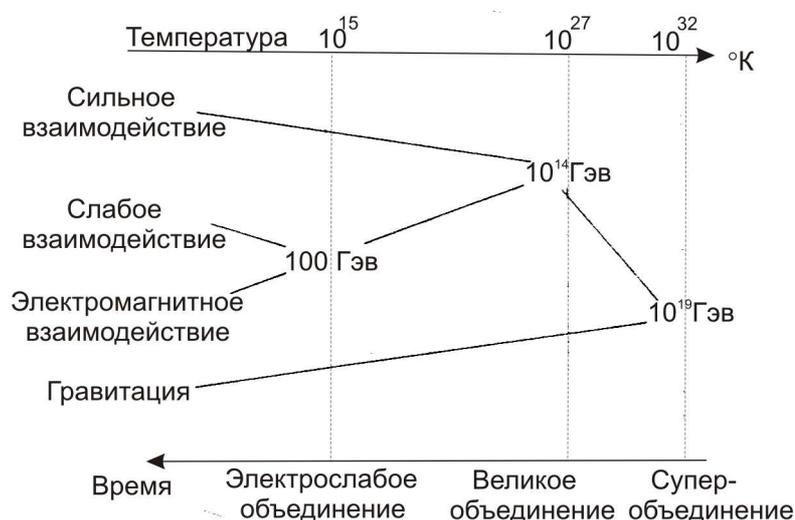


Рис. 1. Этапы возникновения взаимодействий дискретных объектов [1]

Выяснению его сущности и количественной оценке посвящено значительное количество наиболее фундаментальных работ [4], [5]. Однако и до настоящего времени остается неясным, что же является носителем этого рода взаимодействия, каким образом и с какой скоростью оно передается.

Практически во всех исследованиях, связанных с выяснением природы гравитации, присутствует наблюдаемое «светящееся» вещество, дискретные объекты которого гравитируют друг с другом.

Однако в конце прошлого и в начале нынешнего столетий на основе экспериментальных исследований установлено [6], что материальный баланс Вселенной состоит не только из видимых объектов (рис. 2). Примерно 70% в нем составляет энергия в виде квинтэссенции, 26% занимает несветящаяся «темная» масса и лишь 4% – наблюдаемое «светящееся» вещество. Причем «темная» масса хотя и не светится, но выдает себя влиянием на гравитационные процессы. При

этом исследователи отмечают, что «темная» масса практически полностью предопределяет свойства гравитационных полей [7].

В настоящее время для оценки гравитационного взаимодействия на планетарном уровне с успехом используется закон всемирного тяготения

$$F = G \frac{m_1 m_2}{R^2}, \quad (1)$$

где  $F$  – сила гравитационного взаимодействия;

$m_1$  и  $m_2$  – взаимодействующие массы;

$R$  – расстояние между центрами масс;

$G$  – гравитационная постоянная, которая в этом законе представляет некий третий объект, т.е. гравитационное поле, не связанное ни с  $m_1$ , ни с  $m_2$ .

Для совпадения размерности силы в этом законе с размерностью силы во втором законе Ньютона ( $F=m \cdot a$ ) величине  $G$  искусственно присвоена размерность ( $\text{м}^3\text{с}^{-2}\text{кг}^{-1}$ ) и поэтому эту наиболее важную фундаментальную константу иногда называют коэффициентом пропорциональности без объяснения ее физической сущности.

Несмотря на более чем трехсотлетний возраст первой из физических констант, до сих пор остаются неясными несколько ее важнейших свойств:

– что является носителем этой величины;

– с какой скоростью передается гравитационное взаимодействие и каким образом величина  $G$  зависит от термодинамических свойств пространства.

На протяжении многих лет сам И. Ньютон пытался найти ответы на эти вопросы. Он не мог понять, как силы притяжения действуют через миллиарды километров совершенно пустого пространства: «Предполагать, что тело может действовать на другое на любом расстоянии в пустом пространстве без посредства, передавая действия и силу, – это, по-моему, такой абсурд, который немислим ни для кого, умеющего достаточно разбираться в философских предметах».

После ряда безуспешных попыток он признал: «Причину свойств тяготения я до сих пор не мог вывести из явлений. Довольно того, что тяготение на самом деле существует и действует согласно изложенным мной законам и вполне достаточно для объяснения движения всех небесных тел и моря».

Обращает на себя внимание и тот факт, что в выражение силы гравитационного взаимодействия двух масс не входит фактор времени, т.е. согласно выражению (1) сила гравитационного взаимодействия передается мгновенно, тогда как согласно ОТО [5] любой вид взаимодействий не может превышать скорость света.

Не имея ясности о природе тяготения, научный мир находит гравитационную постоянную  $G$ , входящую в закон всемирного тяготения в качестве коэффициента пропорциональности, на основе сомнительного принципа эквивалентности инерционной и гравитационной масс ( $m_{\text{ин}}=m_{\text{гр}}$ ).

Впервые измерение гравитационной постоянной в земных условиях выполнил английский ученый Г. Кавендиш в 1798 г., применив для этого изготовленные Д. Мичелом крутильные весы. Угол закручивания нити весов определяется упругими свойствами нити и величиной гравитационного взаимодействия пробных масс  $m$  и  $M$ . В опытах Кавендиша использовались

свинцовые шары  $m=730$  г и  $M=158$  кг. Полученное им числовое значение гравитационной постоянной было

$$\gamma_H = (6,6 \pm 0,04) \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 \text{с}^{-2} \text{кг}^{-1}.$$

Экспериментальная оценка  $\gamma_H$  проводилась и проводится другими исследователями, но неизменно в земных условиях (табл. 1).

Таблица 1

Наблюдаемые значения гравитационной постоянной, определенные экспериментальным путем

№ п/п	Год определения	Автор	Наблюдаемые значения гравитационной постоянной	Единица измерения
			$\gamma_H$	
1	1798	Кавендиш	$6,71 \cdot 10^{-8}$	Дин·см <sup>2</sup> /г <sup>2</sup>
2	1892	Пойнтинг	$6,658 \cdot 10^{-8}$	—
3	1895	Бойс	$(6,663 \pm 0,006) \cdot 10^{-8}$	—
4	1930	Хейл	$(6,670 \pm 0,005) \cdot 10^{-8}$	—
5	1852	Райх	$(6,64 \pm 0,06) \cdot 10^{-11}$	м <sup>3</sup> с <sup>-2</sup> кг <sup>-1</sup>
6	1896	Этвеш	$(6,657 \pm 0,0013) \cdot 10^{-11}$	—
7	1912	Хейл	$(6,673 \pm 0,05) \cdot 10^{-11}$	—
8	1972	Фасси, Понтинис	$(6,6714 \pm 0,0006) \cdot 10^{-11}$	—
9	1978	Сагиров М., Митюков В.	$(6,6745 \pm 0,0008) \cdot 10^{-11}$	—
10	1982	Лазер, Тоулер	$(6,6726 \pm 0,0005) \cdot 10^{-11}$	—

### Постановка задачи

Приведенные в табл. 1 данные показывают, что хотя гравитационная постоянная и является исторически первой константой, точность ее измерения и в настоящее время наиболее низкая по сравнению с точностью измерения других фундаментальных констант, что обусловлено невыясненной до сих пор физической сущностью этой величины.

А судя по переменности ее размерности в разное время, она всегда оставалась лишь коэффициентом пропорциональности, т.е. при определении этой константы расчетным путем и в лабораторных условиях никто не подошел к выяснению наиболее важного вопроса: почему эта величина является фундаментальной и что служит физической сущностью этой величины?

Гипотеза би-вещества, предложенная в работе [4] и развитая в дальнейших



Рис. 2. Материальный баланс Вселенной [6], [7], [8]

исследованиях [8], [9] позволяет принципиально по-новому подойти к пониманию ее природы и к количественной оценке, в особенности при изменении термодинамических условий.

Согласно этой гипотезе одной из фундаментальных констант би-вещества является сила взаимодействия его барионного и тахионного квантов ( $F_b = F_t$ ) (рис. 3).

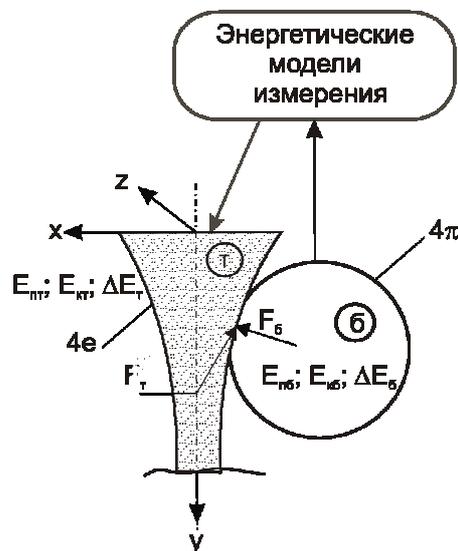


Рис. 3. Схема энергетического взаимодействия и измерения параметров тахионного ( $\tau$ ) кванта би-вещества:  $E_p, E_k$  – потенциальные и кинетические энергии квантов;  $\Delta E$  – энергии, затрачиваемые на взаимодействие;  $F_b, F_t$  – силы взаимодействия квантов

При этом под барионным квантом подразумевается порция светящегося вещества, которой присущи все наблюдаемые в настоящее время физические параметры, в том числе и скорости его взаимодействия, равные (или меньшие) скорости света.

Тахионный же квант идентифицирует собой «темную» массу, обладающую гравитационными свойствами, со скоростями взаимодействия, большими скорости света.

С точки зрения физической сущности [10] число  $\pi$  отображает сферическую симметрию пространства  $\bar{R}_6$  и изотропность его свойств, т.е. их одинаковость по любому направлению, а с изотропностью пространства связан закон сохранения вращательного момента.

По абсолютной величине параметр  $e$  полностью соответствует основанию функции комплексного переменного, которое отражает [10] два основных закона сохранения: энергии – через однородность времени и импульса – через однородность пространства.

Составной частью би-вещества являются энергетические модели измерения [8], которые позволили впервые выразить физические параметры вещества в обоих квантах через их энергии.

С помощью таких моделей определены численные значения физических параметров тахионного кванта (табл. 2).

Таблица 2

Численные значения некоторых физических параметров барионного (б) и тахионного (т) квантов в условиях их гравитационного взаимодействия [9]

Физические параметры	Единицы измерения	Численные значения	
		в барионном (б) кванте	в тахионном (т) кванте
Энергии: – кинетическая – потенциальная – работа	Дж	$E_{кб}=3,771279 \cdot 10^{-21}$ $E_{пб}=9,3036834 \cdot 10^{-50}$ $\Delta E_б=3,771279 \cdot 10^{-21}$	$E_{кт}=7,7850123 \cdot 10^{71}$ $E_{пт}=7,7850123 \cdot 10^{71}$ $\Delta E_т=2,246108 \cdot 10^{-21}$
Скорости взаимодействия	м/с	$v_б=5,7782481 \cdot 10^{-5}$	$v_т=1,671146 \cdot 10^{56}$
Массы	кг	$M_б=1,1295258 \cdot 10^{-12}$	$M_т=2,786545 \cdot 10^{-41}$
Плотности	кг/м <sup>3</sup>	$\rho_б=3,0347717 \cdot 10^{13}$	$\rho_т=3,5437745 \cdot 10^{-15}$
Давления	Па	$P_б=101324,92$	$P_т=285648,19$
Температуры	°К	$T_б=273,151106$	$T_т=6,59445166 \cdot 10^{30}$
Силы взаимодействия	Н	$F_б= F_т=1,1295285 \cdot 10^{-12}$	

### Решение задачи

Из приведенных в табл. 2 данных (в контексте решаемой задачи) обращают на себя внимание два фактора: силы взаимодействия квантов равны между собой ( $F_б=F_т$ ) и составляют небольшую величину –  $1,1295285 \cdot 10^{-12}$  Н, а вот скорости передачи этого усилия ( $v_б$  и  $v_т$ ) отличаются друг от друга почти на 60 порядков при условии, что  $v_т=1,671146 \cdot 10^{56}$  м/с.

Анализируя параметры тахионного кванта (см. табл. 2), можно прийти к заключению, что носителем гравитационного взаимодействия является тахионный квант би–вещества, а гравитационная постоянная  $\gamma_H$  идентифицирует собой приведенную силу взаимодействия между барионным и тахионным квантами –  $F_{б,т}$  (см. рис. 3),

$$\gamma_H = K_\gamma F_{б,т}, \quad (3)$$

где  $K_\gamma$  – коэффициент, учитывающий наклон силы  $F_т$  по отношению к оси оу;

$F_{б,т}=F_б=F_т$  – сила взаимодействия барионного и тахионного квантов в би-веществе (см. табл. 2).

Очевидно, что силы взаимодействия квантов одинаковы и составляют незначительную величину.

Используя геометрические измерения свойств би-вещества [10], величину  $K_\gamma$  представим в виде соотношения

$$K_\gamma = \frac{1}{2} \left( \frac{1}{4\pi\alpha} \right)^2,$$

где  $\alpha$  – постоянная тонкой структуры.

Если учесть, что в геометрическом измерении

$$\alpha^{-2} = (4\pi 4e)^2, \quad (4)$$

где  $\pi$  – параметр геометрической формы барионного кванта, а  $e$  – параметр геометрической формы тахионного кванта, то подстановка (3) и (4) в (2) дает

$$\gamma_{\text{н}} = \frac{1}{2} \frac{F_{\text{т}}}{(4e)^2} \quad (5)$$

или

$$\gamma_{\text{н}} = \bar{F}_{\text{т}} \quad (6)$$

где  $\bar{F}_{\text{т}} = \frac{F_{\text{т}}}{2(4e)^2}$  – приведенная сила взаимодействия квантов би-вещества.

По абсолютной величине параметр  $e$  полностью соответствует основанию функции комплексного переменного, которое, как известно, отражает два основных закона сохранения: энергии через однородность времени и импульса – через однородность пространства.

Таким образом, гравитационная постоянная – не коэффициент пропорциональности с условной размерностью, а фундаментальная физическая константа, отображающая постоянство усилия взаимодействия квантов би-вещества в условиях однородности пространства.

Количественно эта величина определяется свойствами тахионного, т.е. «несветящегося» кванта, что дает основание считать тахионную составляющую вещества первоисточником гравитационного взаимодействия. Следовательно, частица с «темной» массой

$$M_{\text{т}} = 2,786545 \cdot 10^{-41} \text{ кг}$$

и скоростью взаимодействия

$$v_{\text{т}} = 1,671146 \cdot 10^{56} \text{ м/с}$$

является носителем гравитационного взаимодействия, а приведенная сила

$$\bar{F}_{\text{т}} = 6,67161069 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{рад}^{-1}$$

соответствует фундаментальной константе, которую принято называть гравитационной постоянной  $\gamma_{\text{н}}$ .

Изменяются ли величина  $\gamma_{\text{н}}$  и скорость передачи гравитационного взаимодействия? [11]

Гипотеза би-вещества на такой вопрос дает однозначный ответ: да, при изменении термодинамических условий в пространстве.

Дело в том, что при изменении температуры и давления в веществе барионного типа ( $T_{\text{б}}$ ) существенно меняются энергии квантов би-вещества ( $E_{\text{б}}$ ,  $E_{\text{т}}$ ) [12], что приводит к значительным изменениям массы ( $M_{\text{т}}$ ) и скорости взаимодействия ( $v_{\text{т}}$ ) тахионного кванта (рис. 4), что, в свою очередь, влечет за собой изменение силы взаимодействия  $F_{\text{т}}$ , входящей в выражение (5) по определению гравитационной постоянной.

Как следует из данных, приведенных на рис. 4 [12], основные факторы, предопределяющие величину  $\gamma_n$ , т.е.  $M_T$ ,  $F_T$  и  $v_T$ , в свою очередь в существенной мере зависят от термодинамических условий барионной составляющей би-вещества.

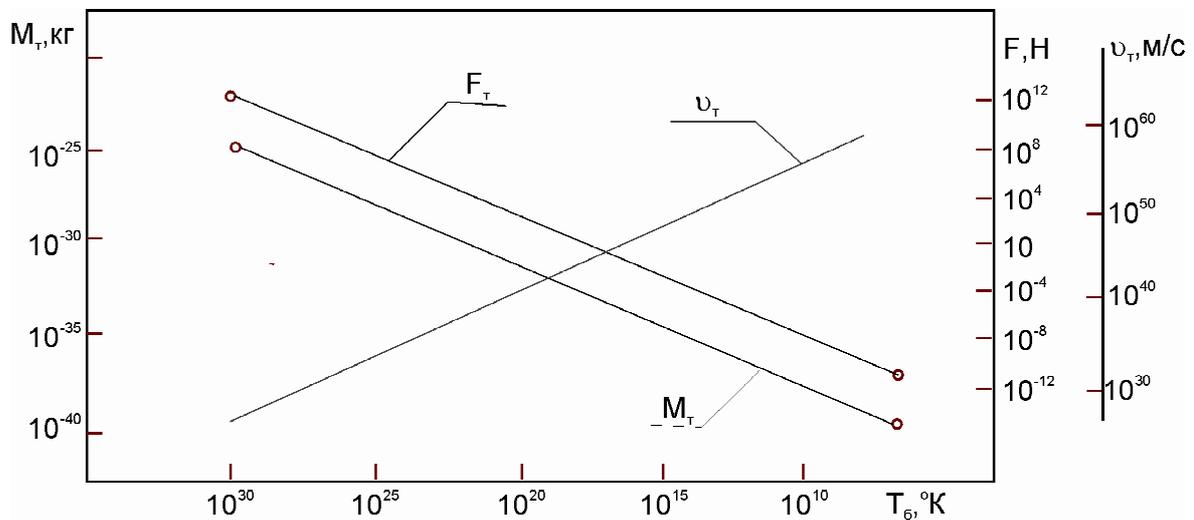


Рис. 4. Влияние температуры барионного кванта ( $T_6$ ) на изменение усилия ( $F_T$ ) и скорости гравитационного взаимодействия ( $v_T$ ) в би-веществе (при  $P_6=101325,52 \text{ Па}$ )

Так, по мере остывания барионных квантов (т.е. при снижении  $T_6$ ) не только снижается масса тахионного кванта ( $M_T$ ), но и существенно уменьшается плотность вещества ( $\rho_T$ ) в этом кванте, что в свою очередь, уменьшает усилие  $F_T$  и, как следствие, величину  $\gamma_n$ .

Например, в первые мгновения после “Большого взрыва”, когда температура  $T_6$  составляла примерно  $10^{30} \text{ °K}$  масса тахиона примерно на 15, а сила взаимодействия  $F_T$  – на 24 порядка превышали нынешний их уровень.

Примерно на 24 порядка и величина гравитационной постоянной  $\gamma_n$  в тот момент превышала нынешнее ее значение (табл. 1), соответствующее остывшему барионному веществу.

Таким образом, гравитационная постоянная  $\gamma_n$  является суммарным выразителем основных свойств би-вещества, т.е. массы его тахионных квантов ( $M_T$ ), их плотности ( $\rho_T$ ) и термодинамических параметров барионных квантов: температуры  $T_6$  и давления  $P_6$ , что и предопределяет абсолютную величину  $\gamma_n$ , ее размерность и скорость распространения гравитационной постоянной.

### Выводы

Гипотеза би-вещества, состоящего из энергетического единства барионного и тахионного квантов, предопределяет принципиально новый подход к выявлению сущности и количественной оценке гравитационного взаимодействия.

Впервые показано, что носителем гравитационного взаимодействия является тахионный квант би-вещества, т.е. «несветящаяся» частица с массой  $M_T=2,786545 \cdot 10^{-41}$  кг и скоростью передачи гравитационного взаимодействия  $v_T=1,671146 \cdot 10^{56}$  м/с.

Показано также, что гравитационная постоянная определяется не только свойствами тахионного кванта, но и термодинамическими условиями барионных квантов би-вещества, по мере остывания которых уменьшается  $M_T$ , увеличивается  $v_T$ , что интегрально отображается в численном значении постоянной  $\gamma_H$  и придает ей принципиально новое толкование и численную оценку.

### Список литературы

1. Вейнберг С. Гравитация и космология. – М.: Мир, 1975. – 696 с.
2. Визгин В.П. Релятивистская теория тяготения. – М.: Наука, 1981. – 352 с.
3. Феррара С., Тейлор Дж. Введение в супергравитацию. – М.: Мир, 1985. – 324 с.
4. Ньютон И. Математические начала натурфилософии. – М.: Наука, 1989. – 687 с.
5. Эйнштейн А. Эфир и теория относительности. Сб. науч. тр. – М.: Наука, 1965.
6. Ройзен И. Новый сюрприз Вселенной: темная энергия // Наука и жизнь. М. – 2004. – № 3.
7. Ксанфомалити Л. Темная Вселенная//Наука и жизнь. – 2005. – № 5. – С. 58 - 68.
8. Толмачев Н.Г. Би-вещество. Формирование энергетических моделей измерения физических параметров. – Х., 2007, – 39 с., <http://www.khal.edu/download/bi-substance.zip>.
9. Толмачев Н.Г. Метод оценки параметров физического вакуума с помощью энергетических моделей измерения //Вісті Академії інженерних наук України. – К., 2007. – №3 (33). – С. 232 - 237.
10. Толмачев Н.Г. Модели измерения параметров би-вещества на основе геометрических форм его квантов // Авиационно–космическая техника и технология. – Х., 2008.
11. Митюков В.К. Изменяется ли гравитационная постоянная? // Природа. – 1986. – № 6. – С. 44–49.
12. Толмачев Н.Г., Потапенко А.А. Влияние термодинамических условий на изменение свойств би-вещества // Авиационно-космическая техника и технология. – Х. 2007. – №9(45). – С. 147 - 152.