

УДК 535.22

О СВОЙСТВАХ ГРАВИТАЦИОННЫХ ВОЛН

Борисов Ю.А.

*ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола,
e-mail: bor.1946@yandex.ru*

Рассмотрены основные свойства гравитационного поля: скорость распространения, частота, интенсивность излучения. Проанализирована схема дифракции гравитонов, излучаемых Солнцем, и образование дифракционных максимумов в Солнечной системе в радиальном направлении от Солнца. Полученные результаты являются экспериментальным доказательством волновой природы гравитационного поля Солнца. По литературным данным выполнена оценка скорости гравитационных волн. Она значительно превышает скорость света, что не подтверждает ОТО. Рассматривается образование модулированных гравитационных волн. Рекомендовано для генерирования модулированных гравитационных волн на Земле использовать молекулярные высокочастотные (микроволновые) генераторы.

Ключевые слова: Теория гравитации. Свойства гравитационных волн

ABOUT THE PROPERTIES OF GRAVITATIONAL WAVES

Borisov Y.A.

Volga State Technological University, VSTU, Volga Tech., Yoshkar-Ola, e-mail: bor.1946@yandex.ru

The basic properties of the gravitational field are studied: the velocity of propagation, frequency, intensity of radiation. The scheme of diffraction of the gravitons emitted by the Sun, and the formation of diffraction peaks in the Solar system in the radial direction from the Sun are analyzed. The results is an experimental proof of the wave nature of the gravitational field of the Sun. According to the literature the estimation of the speed of gravitational waves. It exceeds the speed of light, which does not confirm General relativity. The formation of modulated gravitational waves is taken into consideration. Recommended for generation of modulated gravitational waves on Earth to use molecular high – frequency (microwave) generators.

Keywords: Theory of gravitation. Properties of gravitational waves

Графическая модель дифракции гравитационных волн Солнца. Мы считаем, что гравитационное поле переносится волновыми частицами этого поля – гравитонами, распространяющимися прямолинейно от источника излучения. В работах [1, 2, 3] изложены развиваемые нами представления альтернативной высокочастотной теории гравитации. В этой теории используются представления близкодействия. Ее сущность сводится к следующему. По закону Всемирного тяготения Ньютона сила тяготения определяется массами тяготеющих тел. Массы сосредоточены в ядрах атомов, которые излучают и поглощают гравитационные волны в виде квантов этих волн – гравитонов. Поглощение телом гравитационной энергии и превращение ее в кинетическую энергию тела или его частей (атомов) является неотъемлемым свойством гравитационного взаимодействия. Поток гравитационной энергии определяется интенсивностью (J) гравитационного поля центрального тяготеющего тела, в соответствии с уравнением, полученном в нашей работе [1]:

$$J = \frac{g^2}{G} \cdot \sigma, \quad (1)$$

где g – напряженность гравитационного поля, G – гравитационная постоянная, ско-

рость распространения гравитационных волн. Поглощение энергии гравитационного поля, по нашему мнению, является главным фактором повышения температуры в недрах планет [2]. Здесь же получено уравнение для средней интенсивности (J) излучения гравитационного осциллятора на расстоянии R от него:

$$J = \frac{Gm_0^2 d_0^2 \omega^4}{\sigma^3 48 \pi^2 R^2}, \quad (2)$$

где m_0 – масса осциллятора, d_0 – амплитуда колебаний осциллятора, ω – его частота, σ – скорость гравитационных волн. В работе [1] выполнена оценка скорости распространения гравитационных волн: $\sigma \approx 1,2 \cdot 10^{15}$ м/с. В работе [3] выполнена оценка длины гравитационных волн: $\lambda \approx 10^{-17}$ м и, соответственно, их частоты: $\nu \approx 1,2 \cdot 10^{32}$ Гц. Там же [3] была показана возможность дифракции гравитационных волн, что доказывает волновую природу гравитационного взаимодействия. Показано, что расположение планет и других объектов Солнечной системы определяется положением максимумов дифракции гравитационного поля Солнца (аналогично – положение спутников и колец планетных систем определяется положением максимумов дифракции гравитационного поля планет). Экспериментальные замеры грави-

тационных полей в Солнечной системе проведены при исследовательских полетах космических аппаратов «Пионер-10 и -11» [4]. Согласно проведенным замерам были обнаружены максимумы напряженностей гравитационного поля. Причем, обнаруженные максимумы приходятся на области расположения планет и их спутников. Полученные результаты являются экспериментальным доказательством дифракции гравитационного поля и его волновой природы. Существование дифракционных максимумов позволяет объяснить устойчивость, происхождение и эволюцию Солнечной системы и её планетных систем.

При анализе расположения планет в Солнечной системе [3] была использована экспоненциальная зависимость, на которую накладывается функция синуса. На рисунке 1 она представлена линией 1, а аналитически выражается уравнением:

$$L = L_0 e^{kn} \left(1 + A \cdot \sin \frac{2\pi n}{n_0} \right), \quad (3)$$

где L – расстояние от планеты до Солнца, n – порядковый номер планеты – числа 1,2,3..., e – основание натуральных логарифмов; L_0 , k , A и n_0 – коэффициенты. Расчет методом наименьших квадратов дал следующие значения коэффициентов: $L_0 = 3 \cdot 10^{10}$ м, $k = 0,543$, $A = 0,19$, $n_0 = 6,3$.

На рис. 2 приведена схема дифракции гравитонов (Γ) на удаленных друг от друга ядрах (1 и 2) атомов макроскопического тела. Приведенная на рис. 2 схема может быть использована для моделирования

дифракции гравитонов любого макроскопического тела. В нашем примере – это Солнце. Гравитоны (Γ), – кванты гравитационного поля макроскопического тела, излучаются во всех направлениях ядрами этого макроскопического тела. Гравитоны обладают высокой проникающей способностью через вещество. Учитывая, что объем ядер в 10^{15} раз меньше объема атомов, гравитоны «свободно» пронизывают пространство между ядрами атомов. Коэффициент поглощения гравитационной энергии веществом составляет всего лишь 10^{-10} , т.е. очень мал. Проходя далее вблизи ядер (1 и 2), гравитоны (Γ) (см. рис. 2) испытывают дифракционные отклонения. Максимумы этих дифракционных отклонений показаны на рис. 2 линиями, которые встречаясь в пространстве с подобными линиями максимумов от других ядер создают интерференционную картину максимумов гравитации. Указанные максимумы гравитации на рис. 2 показаны точками по оси X . По осям Y_1 и Y_2 – это обычная дифракционная картина, описываемая уравнением:

$$d \cdot \sin \varphi = m \lambda, \quad (4)$$

где φ – угол дифракции, $m = 0,1,2,\dots$, – порядок дифракционного максимума, λ – длина волны, d – это размер зоны Френеля в ядерной области, внутри которой пролетает поток дифрагирующих гравитонов (на рис. 1 показан условно). Вероятно, размер такой зоны Френеля (d) соизмерим с диаметром нуклона.

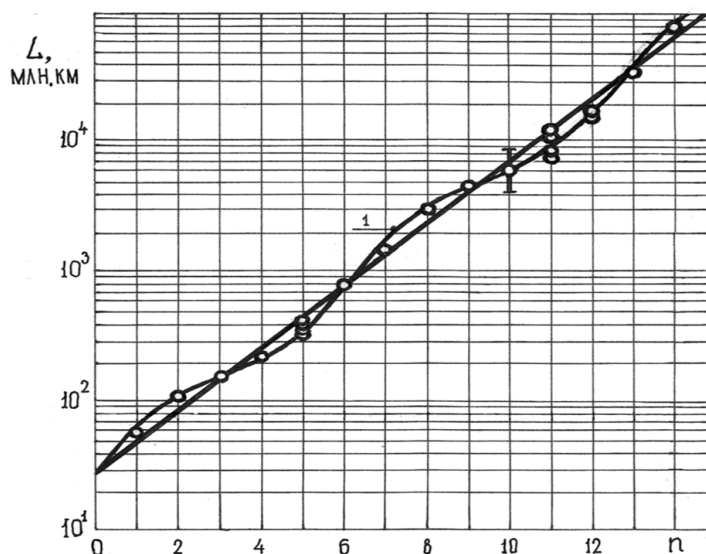


Рис. 1. Графическая анаморфоза зависимости по уравнению (1) – линия 1

Анализ данных дифракции по рис. 3

Значение L_1 по уравнению (5) в сравнении с его фактическим значением $L_{1ф}$ при определенном n .										
Значение n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Значение L_1 , мм	3,53	6,87	12,24	19,65	28,58	38,88	53,70	84,65	158,0	318,1
Значение $L_{1ф}$, мм	3,4	7,3	13,0	20,0	28,0	40,0	58,0	89,0	147	310
Относительная погрешность, ϵ , %	3,7	5,9	5,8	1,7	2,1	2,8	7,4	4,9	7,5	2,6
Среднее значение, $\epsilon_{ср}$, %	4,1									

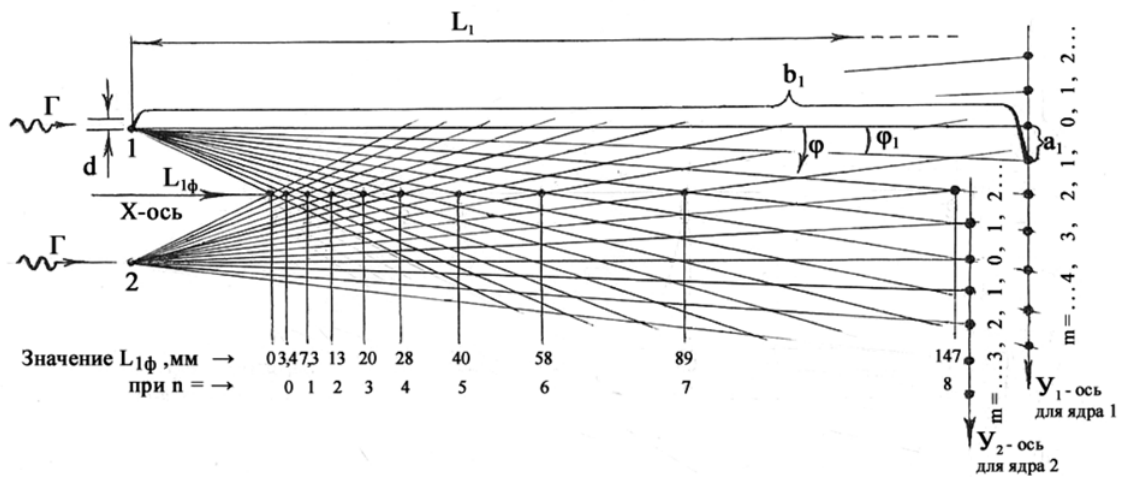


Рис. 2. Схема дифракции гравитонов (Γ) на удаленных друг от друга ядрах (1 и 2) атомов макроскопического тела

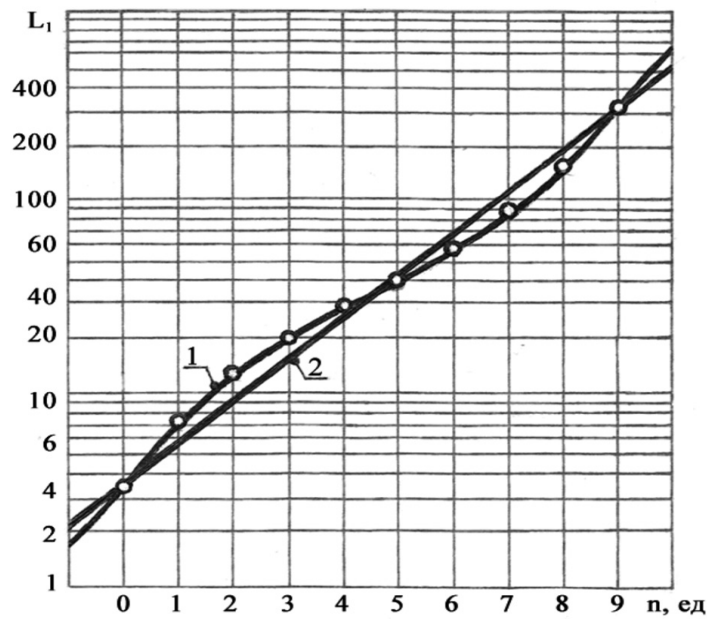


Рис. 3. Зависимость расстояния дифракционных максимумов L_1 от их номера n (линия 1) по уравнению 5, точки – фактические значения ($L_{1ф}$). Линия 2 – экспонента в уравнении 5

Для определения $L_{1\phi}$ (индекс «ф» означает «фактическое») сначала определяли положение максимумов по осям Y_1 и Y_2 через $\sin\phi = a/b$. В качестве примера на рис. 2 показано определение: $a_1 = \sin\phi_1 \cdot b_1$. Далее, как показано на рис. 2, определяли положение максимумов по оси X , в которых встречаются дифрагирующие на ядрах 1 и 2 гравитоны при разности их хода, равной нулю, как точки пересечения соответствующих линий. Эти точки определяют значения $L_{1\phi}$, которые измерены и приведены на рис. 2. Анализ данных модели дифракции гравитонов приведен в таблице. По полученным данным в полулогарифмических координатах построены зависимости 1 и 2, представленные на рис. 3. Даже при визуальном сравнении рис. 1 и 3 видно, что зависимости, приведенные на этих рисунках, идентичны. Для данных рис. 3 и таблицы уравнение в общем виде будет:

$$L_1 = L_{01} e^{k_1 n} \left(1 + A_1 \sin \frac{2\pi n}{n_{01}} \right), \quad (5)$$

где n – порядковый номер дифракционного максимума – числа 1, 2, 3..., коэффициенты уравнения (5) имеют значения: $L_{01} = 3,53$ мм, $k_1 = 0,50$, $A_1 = 0,28$, $n_{01} = 9,0$.

Как видно из рис. 2, максимумы дифракции гравитонов с отличающейся от нуля разностью хода симметрично с $L_{1\phi}$ образуют круговую структуру, а в пространстве, видимо, с учетом дифракции гравитонов на соответствующих ядрах, будут образовывать сферическую протяженную структуру.

На основании совпадения уравнений 3 и 5 следует сделать вывод о том, что расположение планет и других объектов Солнечной системы приходится на положения максимумов дифракции гравитационных волн, излучаемых Солнцем. Планеты как бы находятся в гравитационных потенциальных ямах. (Аналогично – положение спутников и колец планетных систем определяется положением максимумов дифракции гравитационного поля планет). Наличие потенциальных ям в виде максимумов гравитации объясняет формирование планет Солнечной системы, спутниковых и кольцевых систем планет, а главное – их последующую устойчивость.

Проведенный нами анализ на модельной схеме дифракции гравитационных волн позволяет считать необходимым экспериментальную проверку дифракции путем замеров напряженностей гравитационного поля в областях расположения планет (и их спутниковых систем). Такие замеры целенаправленно проведены при исследовательских полетах космических аппара-

тов «Пионер-10 и -11» [4] и расценены как «аномальные эффекты в Солнечной системе». Причем, максимумы напряженностей гравитационного поля, согласно проведенным замерам, приходится на расположение планет и их спутников. При достижении воспроизводимых результатов будет получено главное доказательство волновой природы гравитации.

Симуляция слияния черных дыр. Этот заголовок взят из источника [5], который информирует об «открытии гравитационных волн». Вызывает удивление использование автором термина «симуляция». Симуляция – (от лат. *simulatio* – видимость, притворство). Создание ложного впечатления о чем-либо, притворство с целью ввести в обман, в заблуждение. Видимо, у автора осталось недоверие к представленному им материалу. Причин возможно множество. Например, отсутствие воспроизводимости результатов, или: отсутствие регистрации на небесной сфере положения черных дыр как источников сигнала, и т.п.

По сообщению [5] «11 февраля на специальной пресс-конференции ученые международной коллаборации LVC (LIGO) объявили о первом прямом детектировании гравитационных волн от слияния двух черных дыр с достоверностью 5.1 σ . Участники конференции объявили об открытии гравитационных волн. 14 сентября 2015 год два детектора LIGO (расположенные в США) одновременно наблюдали гравитационно-волновой сигнал с возрастающей частотой от 35 Гц до 250 Гц и амплитудой деформации метрики в 1×10^{-21} м. Сигнал соответствует предсказаниям общей теории относительности (ОТО) для слияния двух черных дыр массами 36 и 29 масс Солнца. На протяжении 0.2 секунды две, вращающиеся вокруг друг друга черные дыры, сблизилась из-за потери энергии вращения за счет гравитационного излучения и слились в одну черную дыру. Расстояние (фотометрическое –? *примечание автора*) до источника оценивается в 410 мегапарсек.» Материал представлен на рис. 4, взятому из сообщения [5]. Выполним перевод единиц указанного расстояния: $410 \cdot 10^6 \text{пк} = 1,34$ млрд. св. лет = $1,23 \cdot 10^{25}$ м. К сожалению, положение источника на небесной сфере не зарегистрировано (хотя используется термин «фотометрическое»), что вызывает некоторое недоверие к полученным данным. Приведенный в [5] материал может быть использован для расчета скорости гравитационных волн, ведь в ОТО она принята равной скорости света. Оценку скорости гравитационных волн можно выполнить, рассматривая вращающиеся черные дыры как гравитационный осциллятор.

С этой целью используем два выражения для интенсивности гравитационных волн. Одно – полученное в нашей работе [1], выражаемое формулой (1), а второе, полученное для ОТО в работе [6]:

$$J = \frac{32 G^4 m_1^2 m_2^2 (m_1 + m_2)}{5\sigma^5 r^5 4\pi R^2}, \quad (6)$$

где G – гравитационная постоянная, m_1 и m_2 – массы черных дыр, r – расстояние между ними, σ – скорость гравитационных волн, R – расстояние от осцилляторов до Земли. Выражая в формуле (1) $g = G \frac{m_1 + m_2}{R^2}$

и приравнявая (1) и (6), получим:

$$\frac{G^2 (m_1 + m_2)^2 \cdot \sigma}{R^4 G} = \frac{32 G^4 m_1^2 m_2^2 (m_1 + m_2)}{5\sigma^5 r^5 4\pi R^2}, \quad (7)$$

откуда получим:

$$\sigma^6 = \frac{8G^3 m_1^2 m_2^2 R^2}{5(m_1 + m_2)r^5} \quad (8)$$

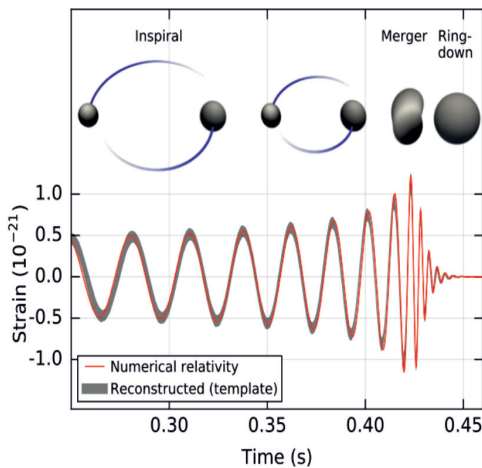


Рис. 4. Детектированный LIGO сигнал после обработки

Здесь значения расчетных величин взяты из [5]: $m_1 = 7,16 \cdot 10^{31}$ кг, $m_2 = 5,77 \cdot 10^{31}$ кг, $R = 1,23 \cdot 10^{25}$ м, $r = 3,5 \cdot 10^5$ м, $G = 6,67 \times 10^{-11}$ Н·м²/кг². Вычисление по уравнению (8) дает значение скорости гравитационных волн:

$$\sigma = 3,5 \cdot 10^{14} \text{ м/с}. \quad (9)$$

Использование нашего уравнения (2) по аналогии с уравнением (7) дает:

$$\frac{G^2 (m_1 + m_2)^2 \cdot \sigma}{R^4 G} = \frac{G(m_1 + m_2)^2 r^5 \omega^4}{\sigma^3 48 \pi^2 R^2}. \quad (10)$$

Откуда (для $\nu = 35$ Гц, начало процесса) получим:

$$\sigma = 5,8 \cdot 10^{19} \text{ м/с}. \quad (11)$$

Полученные для скорости гравитационных волн значения (9) и (11) превышают принятую в ОТО таковую скорость, равную скорости света, и соответствуют рассчитанной нами в [1] скорости гравитационных волн $\sigma = 1,2 \cdot 10^{15}$ м/с. Таким образом, материалы в исследованиях [5] не подтверждают теоретические положения ОТО, а, наоборот, раскрывают заложенные в планировании этих исследований противоречия. Следует отметить, что уравнение (10) показывает отсутствие зависимости скорости гравитационных волн от массы гравитационного осциллятора.

Отметим также, что частота излучаемых нуклонами массивных тел гравитационных волн в виде квантов этих волн – гравитонов составляет $\nu = 10^{32}$ Гц [3]. Частоту $\nu = 35$ Гц, излучаемую при слиянии двух черных дыр, можно рассматривать лишь как накладываемую на излучаемую нуклонами частоту 10^{32} Гц, поэтому распространяющуюся в пространстве и приходящую к детектору гравитационную волну следует рассматривать как модулированную.

Рассчитанные по уравнениям (1) и (6) интенсивности гравитационного поля, дошедшего от источника (осциллирующих черных дыр) до приемника (детектора на Земле), составляют соответственно $J_1 = 1,5 \cdot 10^{-32}$ Дж/м² и $J_6 = 4,8 \cdot 10^{-33}$ Дж/м². Указанные уравнения (1) и (6) удобно использовать для проектирования экспериментальных излучателей гравитационных волн применительно к земным условиям. В этой связи механические гравитационные осцилляторы имеют непреодолимые ограничения по частоте и массе. Наиболее предпочтительным является направление с использованием в качестве модуляторов гравитационного поля молекулярных высокочастотных (микроволновых) генераторов. Процессы должны происходить на молекулярном уровне. Размещение источника и приемника гравитационных волн в условиях Земного шара позволит исследовать экспериментально и объективно подойти к решению многих вопросов изучения свойств гравитационного поля.

Выводы

Рассмотрены основные свойства гравитационного поля: скорость распространения, частота гравитонов, интенсивность излучения гравитационных осцилляторов. Проанализирована схема дифракции квантов гравитационного поля (гравито-

нов) и объяснено образование дифракционных максимумов в Солнечной системе в радиальном от Солнца направлении. Полученные результаты являются экспериментальным доказательством дифракции гравитационного поля Солнца и его волновой природы. По данным исследований [5] выполнена оценка скорости гравитационных волн. Она значительно превышает скорость света, что не подтверждает ОТО. На излучаемые двумя черными дырами гравитационные поля в виде потока гравитонов накладываются низкочастотные колебания, вызванные вращением этих черных дыр, в результате излучаются модулированные гравитационные волны. Конструирование и размещение механических гравитационных осцилляторов на Земле имеет непреодолимые ограничения по достижению необходимой интенсивности излучаемых модулированных гравитационных волн. Рекомендовано для генерирования моду-

лированных гравитационных волн на Земле использовать молекулярные высокочастотные (микроволновые) генераторы.

Список литературы

1. Борисов Ю.А. Расчет скорости гравитации. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 3-2. С. 178-180. URL: Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.
2. Борисов Ю.А. Гравитация как источник внутреннего тепла планет. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 3-3. С. 319-322. URL: Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований.
3. Борисов Ю.А. О Дифракции гравитационных волн // Успехи современного естествознания. 2014. № 11-3. С. 50-54. URL: Успехи современного естествознания.
4. Кауц В.Л. Темная материя и аномальные события в Солнечной системе. // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана: Естественные науки. 2011г., с. 141-148.
5. Михаил Коробко. <https://geektimes.ru/post/270916/> / URL: Впервые зарегистрированы гравитационные волны ...
6. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Теория поля. Том II. 7-е изд., испр. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. с.455. URL: Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. Теоретическая физика. Том II.