

ПРОСТРАНСТВО И ГРАВИТАЦИЯ

На основе механистической интерпретации геометродинамики Дж. Уилера, где пространство обладает свойствами поверхности идеальной жидкости, установлено, что отношение сил, действующих в поперечной составляющей поверхностной волны к силам в ее продольной составляющей равно отношению электрических сил к гравитационным. Поверхность конечной толщины является первоосновой материи, фрактализация которой приводит к образованию материальных тел и натяжению этой поверхности, что и проявляется как притяжение между телами. Определена скорость света и получена формула для вычисления гравитационной постоянной. Излучательная ячейка поверхностной волны генерирует волны с длиной, соответствующей максимуму фонового излучения

1 Введение и основные положения

Геометродинамика известного ученого Джона Уилера (Wheeler John Archibald), скончавшегося в 2008 году, кажется, не находит одобрения у современных физиков, поскольку требует наличия некоторой среды (эфира). Согласно концепции Уилера заряженные микрочастицы являются особыми точками на неодносвязной двухмерной поверхности нашего мира, соединенные «червоточиной», вихревой трубкой или силовой линией тока по типу сток-исток в дополнительном измерении, образуя замкнутый контур [1]. Но «червоточины», если их не считать сугубо математическими построениями, в своем физическом воплощении могут быть только вихревыми образованиями, опирающимися на поверхность (или границу раздела фаз) какой-то субстанции, имеющей свойства идеальной жидкости.

Наличие вихревых трубок постулируется также, например, в [2], где структура вакуума рассматривается как сеть одномерных трубок тока (knotted/linked flux tubes) и утверждается, что именно такая сеть обеспечивает пространственную трехмерность Вселенной. Эта сеть, бесконечно плотно заполненная такими вихревыми образованиями, образует сплошную поверхность (возможность этого еще в XIX веке было доказано Дж. Пеано [3]), которая в свою очередь по мере усложнения способна образовывать материальные объекты, являющиеся по сути дела сильно фрактализованными, вплоть до параметров микромира, *поверхностями* с дробной размерностью. Недеформированная (нефрактализованная) поверхность эквивалентна пустому пространству, и при движении в такой среде тело не испытывает сопротивления вплоть до скорости света, т.е. до образования поверхностной волны; в этом смысле для наблюдателя *вакуумная среда необнаружима* (даже при движении в реальной жидкости тело не испытывает сопротивления вплоть до скорости образования поверхностной волны, для воды - 0.3...0.5 м/с).

Что же касается совершенно сплошного трехмерного тела, то оно не имеет внутренней структуры, не несет никакой информации о своем строении (кроме собственной массы) и реально таких тел не существует. То, что все объекты являются фрактализованными поверхностями особенно хорошо проявляется в органическом мире: под поверхностью внешних оболочек — поверхности органов, сосудов, далее — поверхности их волокон, далее — поверхности клеток и т.д.

Наиболее близкой аналогией модели Уилера в масштабах нашего мира являлись бы поверхность идеальной жидкости, возникающие в ней вихревые образования и соответствующие взаимодействия между ними. В механистической трактовке идеи Уилера за-

ряд отражает меру неравновесности среды и пропорционален количеству ее движения по контуру вихревой трубки тока, спин, соответственно, ее моменту количества движения относительно продольной оси контура, а магнитное взаимодействие между проводниками аналогично силам, действующим между трубками тока. В данной модели точка или линия считаются физическими объектами, обладающими определенными размерами, где за единичный элемент среды можно принять объем электрона с массой m_e и радиусом r_e . Свободная заряженная частица в такой схеме представляется частью разомкнутого контура или однополюсным вихрем, опирающимся на поверхность нашего мира и направленным вдоль «дополнительного» измерения, где заряд и спин частицы обусловлены динамикой «скрытой массы» [4].

В такой модели электрическая постоянная становится погонной плотностью вихревой трубки

$$\varepsilon_0 = m_e / r_e = 3.23 \cdot 10^{-16} \text{ кг/м}, \quad (1)$$

а величина, обратная магнитной постоянной - центробежной силой

$$1/\mu_0 = c^2 \varepsilon_0 = 29.06 \text{ н}, \quad (2)$$

возникающей при вращении элемента вихревой трубки с массой m_e , со скоростью света c по радиусу r_e ; она же эквивалентна силе, действующей между двумя элементарными зарядами на данном радиусе.

В работе [4] определены параметры вихревой нити: ее масса M , окружная скорость v , радиус r , и длина l для произвольного $p^+ - e^-$ - контура в безразмерных единицах от m_e , r_e и c :

$$M = l = (an)^2 \quad (3)$$

$$v = c_0^{1/3} / (an)^2, \quad (4)$$

$$r = c_0^{2/3} / (an)^4, \quad (5)$$

где n - главное квантовое число, a - обратная постоянной тонкой структуры, c_0 - безразмерная скорость света, c / [м/с].

Такой подход оправдал себя при определении численного значения заряда электрона и постоянных излучения и других параметров как микромира [4 - 7], так и космологических объектов [8]. Механистическая интерпретация геометродинамики не вносит никаких дополнительных сущностей, но, напротив, сокращает их. Так, из набора размерностей исключен кулон, который заменен предельным импульсом электрона, и это кардинально упрощает все размерности, связанные с электромагнетизмом [9].

2 О параметрах поверхностной волны

Скорость света является одной из немногих фундаментальных величин, не выводимых в теории. Однако, как установлено в работе [10], оказывается, что распространение света

подобно волновому движению на поверхности жидкости и имеет *максимум, равный скорости света*, определяемый из известного уравнения

$$v^2 = g \lambda / 2\pi + 2\pi\sigma / (\rho \lambda), \quad (6)$$

где g – ускорение, λ – длина волны, σ – поверхностное натяжение (сила, отнесенная к периметру), ρ – удельная плотность. Первое слагаемое отражает влияние гравитации на скорость волны, второе – влияние поверхностного натяжения.

При решении этого уравнения рассматривалась излучательная ячейка (тороид), где среда циркулирует по контуру, радиусом $R = a^2 n^2 r_e$ и вращается спирально относительно продольной оси тороида, создавая z структурно упорядоченных единиц (волн или фотонов) с центробежным ускорением $g = z v^2 / R$. Поверхностное натяжение определялась как $(1/\mu_0)/R$, а удельная плотность как $m_p m_e / R^3$, где m_p здесь и далее – относительная масса протона в единицах m_e .

Решение, полученное в [10], является частным случаем для максимума скорости волны при $n = 4.23$ и не зависит от параметров n и z . Однако, в отличие от жидкости, где скорость поверхностной волны имеет минимум, а скорость собственно капиллярных волн и гравитационных волн зависит от поверхностного натяжения и глубины бассейна, для электромагнитных колебаний, видимо, существует природный механизм, обеспечивающий независимость их скорости от длины волны.

Выразим длину волны из (6). Принимая $v = c$, после преобразований следует (принято плюсовое подкоренное выражение)

$$\lambda = (\pi r_e a^6 n^6 / c_0^{2/3}) [1 + (1 - 4 c_0^{2/3} / (a^2 n^2 m_p))^{1/2}]. \quad (7)$$

Критическому значению $n = 0.227$ соответствует минимальное значение длины волны

$$\lambda_{min} = \pi r_e a^6 n^6 / c_0^{2/3} = 1.81 \cdot 10^{-11} \text{ м}, \quad (8)$$

что является уже гамма-излучением. Таким образом, при $n < 0.227$ либо необходимо иметь более точное уравнение, либо излучение уже полностью теряет продольную составляющую и становится аналогом капиллярных волн; так или иначе, известно, что при $\lambda < 10^{-10}$ м гамма-лучи ведут себя подобно частицам.

Следует иметь в виду, что применительно к уравнению (7) параметр n определяет физический размер излучательной ячейки поверхностной волны, т. е. размер круговой траектории по которой движутся частицы под поверхностью в жидкой среде под действием сил гравитации (в отличие от главного квантового числа для системы протон-электрон, которое характеризует возбужденное состояние атома). Отметим, что при значении $n = 4.23$, когда $v = c$ из (7) следует $\lambda = 1.52 \cdot 10^{-3}$ м, что соответствует *максимуму фонового микроволнового излучения*. Таким образом, оказывается, что оптимальная излучательная ячейка при которой скорость волны сравнивается со скоростью света является естественным источником фонового космического излучения или, по меньшей мере, его продольной составляющей.

Как показано в работе [5], параметры протон-электронного контура определяются из условия равенства магнитных сил отталкивания и гравитационных сил притяжения, что в безкулоновой форме имеет вид

$$z_{g1}z_{g2} \gamma m_e^2/r^2 = z_{e1}z_{e2} \mu_0 m_e^2 c^2 l / (2\pi r * [c^2]), \quad (9)$$

где $z_{g1}, z_{g2}, z_{e1}, z_{e2}$ - гравитационные массы и заряды в массах и зарядах электрона, γ – гравитационная постоянная.

Наибольший размер контура возможен при условии, когда вся масса протона (с поправкой на проекционный угол Вайнберга Θ) вовлечена в контур циркуляции. Тогда при $z_{g2} = m_p/\cos \Theta$ для единичных зарядов после преобразований из (9) получаем средне геометрическое в единицах r_e

$$l_k = (lr)^{1/2} = (m_p/\cos \Theta)^{1/2} (2\pi \gamma \rho_e)^{1/2} * [c], \quad (10)$$

где ρ_e - удельная плотность электрона m_e/r_e^3 , $\Theta \approx 28.7^\circ$ - угол Вайнберга.

Параметр l_k является составным. Учитывая (3), (5) и (10), величины l и r в единицах r_e имеют вид:

$$l = c_0^{2/3}/l_k^2, \quad r = l_k^4/c_0^{2/3}. \quad (11, 12)$$

Принимая параметр r за большую ось контура, имея в виду (3) и (12), из (10) определяется предельное квантовое число

$$n_{max} = 2\pi (m_p/\cos \Theta) \gamma \rho_e [c^2] / (ac_0^{1/3}). \quad (13)$$

Из (13) следует, что главное квантовое число $n_{max} \approx 390$, тогда размер наибольшего контура циркуляции (глубина поверхностной волны) составляет $390^2 a^2 r_e$, а рекомбинационная длина волны $\lambda_{max} = n^2/R_\infty = 0.0139$ м, где R_∞ - постоянная Ридберга. Этот результат согласуется с тем фактом, что даже в космосе при $n > 301$ радиолинии возбужденного водорода не обнаруживаются [11]; рекомбинационные радиолинии с большими квантовыми числами зафиксированы только в поглощении и не от водорода, а от водородоподобных атомов [12].

Что касается параметра n применительно к излучательной ячейке, то даже при λ_{max} , как следует из формулы (7), $n \approx 6$. То есть размер излучательной ячейки атома водорода (являющийся как бы аналогом антенны) при любой возможной длине волны не выходит за пределы размеров атомов VI-ого периода (атомы, содержащие электроны на седьмой оболочке, являются неустойчивыми). Нахождение электрона на большем расстоянии от ядра возможно лишь в случае его возбуждения и является его кратковременным состоянием.

Длина волны продольной составляющей, видимо, будет определяться тем же уравнением (6), и, если она будет ограничена не $n = 6$, а $n_{max} = 390$, то их длина может быть очень большой. Возможно, в определенном диапазоне электромагнитные волны имеют заметную продольную компоненту, т.к. имеются исследования, указывающие на существование продольных электромагнитных волн [13].

3 Определение гравитационной постоянной

Рассмотрим предельно упрощенную схему единичной излучательной ячейки, когда среда с произвольной массой m циркулирует по контуру тороида радиусом R и одновременно она же спирально вращается относительно продольной оси тороида по радиусу r . Известно, что поверхностная волна имеет продольную и поперечную составляющие. Пусть циркуляция по R происходит под действием сил гравитации с ускорением v^2/R , а спиральное вращение по r - под действием сил поверхностного натяжения (капиллярных сил) с ускорением v^2/r . Рассматривая отдельно составляющие поверхностной волны, их логично соотнести с гравитационными волнами и электромагнитными волнами. Можно сказать, что электромагнитные колебания образуют как бы мелкую «рябь» на поверхности гравитационных волн. Такую рябь - реальный физический аналог - легко наблюдать на поверхности воды поверх обычного волнения.

Итак, можно составить единственное соотношение электрических сил к гравитационным или, имея в виду равенство масс, соотношение ускорений, которое будет наибольшим при экстремальных условиях, т.е. должно быть равно величине $c^2 r_e / \gamma m_e$, где гравитационную константу следует считать неизвестной. Для поперечной составляющей наибольшая скорость $v = c$, а наименьший размер вихревой нити r - это диаметр описанной окружности вокруг трех планковских размеров r_h , который из геометрических построений равен

$$r = r_h (1 + 2/3^{1/2}), \quad (14)$$

где
$$r_h = (\hbar \gamma / c^3)^{1/2}, \quad (15)$$

и
$$\hbar = a m_e r_e c, \quad (16)$$

так как установлено, что величина r_h имеет физический смысл и является минимальным размером вихревой нити нейтрино [14].

Для продольной составляющей, имея в виду (4), наименьшая скорость

$$v = c_0^{1/3} c / (a n_{max})^2 \quad (17)$$

и, имея в виду (3), наибольший радиус (длина контура)

$$R = (a n_{max})^2 r_e. \quad (18)$$

Таким образом, для наибольшего отношения ускорений, учитывая вышеизложенное и имея в виду (17) и (18), следует записать

$$(a n_{max})^6 r_e / (c_0^{2/3} r) = c^2 r_e / \gamma m_e. \quad (19)$$

В итоге, имея в виду (13), (14), (15), (16) и выделяя параметр γ , после преобразований из (19) получаем:

$$\gamma = (1 + 2 / 3^{1/2})^{2/13} a^{1/13} c_0^{16/39} (\cos \Theta / 2\pi m_p)^{12/13} w_e (c / r_e)^{2/13} * [c^{-24/13}], \quad (20)$$

где w_e - удельный объем электрона, равный r_e^3/m_e .

Это уравнение точное, но угол Вайнберга Θ (параметр в теории электрослабого взаимодействия) определяется экспериментально и находится в пределах $28.13^0 \dots 28.75^0$, т.е. $\cos \Theta = 0.882 \dots 0.877$. Однако, его можно рассчитать как проекционный угол [4], и в этом случае

$$\cos \Theta = c_0^{1/6} / (2\pi a)^{1/2} = 0.882, \quad (21)$$

а также как редуцированное отношение радиуса к окружности [5]

$$\cos \Theta = (1/ 2\pi)^{1/4} = 0.877, \quad (22)$$

и другими способами, что дает те же результаты. Можно предположить, что и наблюдаемая в настоящее время несогласованность экспериментальных данных при определении гравитационной постоянной связаны не столько с неопределенностью угла Вайнберга, а сколько с неопределенностью степени проецировании «скрытых» параметров на выделенное направление нашего мира, т.е. от положения вектора скорости движения среды относительно этого выделенного направления [4].

Интересно, что произведение параметров, связанных с геометрией, $(1+2/ 3^{1/2})^{2/13} (\cos \Theta)^{12/13}$ очень близко к единице, что, видимо, не случайно. Действительно, выражения для фундаментальных констант таких, как r_h , $\hbar$, r_e также не содержат геометрических коэффициентов. Тогда формулу (20) в итоге можно записать, делая преобразования и заменяя c на c_0 [м/с], в более компактном виде

$$\gamma = a^{1/13} c_0^{22/39} (2\pi m_p)^{-12/13} m_e^{-1} r_e^{37/13} * [m^{2/13} c^{-2}], \quad (23)$$

что дает значение γ с ничтожной погрешностью.

Следует отметить, что параметр r_e может быть исключен из формулы для γ , т.к. по определению он выражается через массу электрона, скорость света, диэлектрическую постоянную и заряд, причем последний, в свою очередь, определяется через массу электрона, скорость света и угол Вайнберга [4].

4 Заключение

Связь гравитации с размером протон-электронного контура подтверждает существование предельных размеров, как в микромире, так и в космосе. Так наименьший размер вихревой нити (размер нейтрино) оказался равен планковской величине $\hbar$ [14], а наибольший размер атома водорода, еще способного к излучению, соответствует $n = 390$ и подтверждается тем фактом, что даже в космосе при $n > 301$ радиолинии возбужденного водорода не обнаруживаются [11]. Соотношение этих предельных величин дает возможность вычисления гравитационной постоянной.

Определение скорости света и величины гравитационной постоянной на основе предложенной физической модели доказывает, что пространство имеет свойства поверх-

ности идеальной жидкости, где скорость света есть скорость поверхностной волны. Установлено, что отношение сил, действующих в поперечной составляющей этой волны (капиллярные волны) к силам в ее продольной составляющей (гравитационные волны) равно отношению электрических сил к гравитационным.

Так что первоосновой материальных объектов является поверхность конечной толщины, деформация (фрактализация) которой приводит к образованию материальных объектов. Поскольку продольная составляющая поверхностной волны — это по сути упругая среда, в которой возможны силы растяжения-сжатия, то силы гравитации есть силы притяжения между материальными телами, возникающие за счет натяжения этой поверхности при ее фрактализации (деформации, сгущения, конденсации) в процессе образования этих тел.

Это заключение согласуется с выводами, полученными Пьером А. Миллетом в его эластодинамике на основе анализа деформации пространства-времени в терминах механики сплошных сред [15, 16]. То есть, само *существование материальных тел и есть причина их взаимного притяжения*, а электромагнитные волны содержат продольную компоненту, являющуюся проводником гравитационных волн.

Также установлено, что оптимальная излучательная ячейка поверхностной волны излучает волны с длиной $1.52 \cdot 10^{-3}$ м, что соответствует максимуму радиационного фона и, следовательно, может быть его естественной причиной.

Итак, на основе механистической интерпретации геометродинамической идеи Дж. Уилера, которая, не будучи по существу физико-математической, а скорее физико-логической, определены величина гравитационной постоянной (а также скорость света, заряд электрона, масса нейтрино и др., что изложено в соответствующих статьях). Тот факт, что данная модель дает возможность получать и предсказывать результаты, не достигнутые математизированными методами, доказывает полное соответствие макроаналогий, положенных в ее основу, соответствующим физическим природным закономерностям, что указывает на необходимость дальнейшего развития этой модели на более высоком уровне.

Литература

1. Dewitt B. S. Quantum gravity. *Scientific American*, December 1983, v. 249, 112–129.
2. Arjun Berera, Roman V. Buniy, Thomas W. Kephart, Heinrich P., and Joao G. Rosa. Knotty inflation and the dimensionality of spacetime. arXiv: 1508.01458, v.1, August 6, 2015.
3. Peano G. Sur une courbe, qui remplit toute une aire plane. *Mathematische Annalen*, 1890, v.36, issue 1, 157–160.
4. Belyakov A.V. Charge of the electron, and the constants of radiation according to J.A.Wheeler's Geometrodynamical Model. *Progress in Physics*, 2010, v. 4, 90–94.
5. Belyakov A.V. Macro-analogies and gravitation in the micro-world: further elaboration of Wheeler's model of geometrodynamics. *Progress in Physics*, 2012, v. 8, issue 2, 47–57.

6. Belyakov A.V. The Substantive Model of the Proton According to J. Wheeler's Geometrodynamical Concept. *Progress in Physics*, 2021, v.17, 15–19.
7. Belyakov A.V. Nuclear Power and the Structure of a Nucleus According to J. Wheeler's Geometrodynamical Concept. *Progress in Physics*, 2015, v.11, 89–98.
8. Belyakov A.V. Evolution of Stellar Objects According to J. Wheeler's Geometrodynamical Concept. *Progress in Physics*, 2013, v.1, 25–40.
9. Belyakov A.V. On the Uniform Dimension System. Is There the Necessity for Coulomb? *Progress in Physics*, 2013, v.3, 142–143.
10. Belyakov A.V. On the Speed of Light and the Continuity of Physical Vacuum. *Progress in Physics*, 2018, v.14, 211–212.
11. Pedlar A. et al. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, 1978, v.182, 473.
12. Konovalenko A. A. Decametric astrospectroscopy. *Earth and Universe*, 1986, v. 5, 26–34.
13. Томилин А.К., Лукин А.Ф., Гульков А.Н. Эксперимент по созданию канала радиосвязи в морской среде. *Письма в ЖТФ*, 2021, том 47, вып. 11, 12 июня.
1 Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия
2 Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия.
14. Belyakov A.V. Determination of the Neutrino Mass. *Progress in Physics*, 2016, v.12, 34–38.
15. Millette P. A. Elastodynamics of the spacetime continuum. *The Abraham Zelmanov Journal*, 2012, vol. 5, 221–277.
16. Millette P.A. Elastodynamics of the Spacetime Continuum. The 2nd expanded edition, American Research Press, Rehoboth (New Mexico), 2019, 415 pages.

