

СКОРОСТЬ СВЕТА И НЕПРЕРЫВНОСТЬ ФИЗИЧЕСКОГО ВАКУУМА

Показано, что скорость света может быть рассчитана на основе уравнения для скорости волн, распространяющихся по поверхности жидкости. Это дает основания полагать, что вакуумная среда, будучи дискретной, одновременно обладает свойством непрерывности, подобно поверхности идеальной жидкости.

Скорость света является одной из немногих фундаментальных величин, не выводимых в теории. Однако, оказывается, что распространение света подобно волновому движению на поверхности жидкости и *имеет максимум, равный скорости света*, определяемый из известного уравнения

$$v^2 = g \lambda / 2\pi + 2\pi \sigma / (\rho \lambda), \quad (1)$$

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

Конечно, различные физические явления, описываемые одинаковыми уравнениями, не сводимы друг к другу, тем не менее, между ними должно быть нечто общее. В данном случае общим должно быть *непрерывность среды* (физического вакуума). Таким образом, физический вакуум, будучи дискретным и источником виртуальных частиц, в то же время обладает еще и свойством, присущим поверхности непрерывной невязкой среды, по которой электромагнитные колебания распространяются в виде поверхностных (преимущественно) поперечных волн!

Чтобы применить формулу (1) и определить входящие в нее параметры необходимо выделить некоторый единичный элемент среды (излучающая ячейка), к которому они были бы применимы. В работе [1] при определении критической плотности вакуума показано, что таким элементом может быть атом водорода как наиболее распространенный элемент во Вселенной.

Согласно механистической интерпретации геометродинамики Дж. Уилера протон-электронный контур можно представить в виде замкнутой вихревой трубки, соединяющей разноименные заряды по типу сток-исток, вдоль которой циркулирует физический вакуум или некоторая среда. Наличие контуров (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. Такую трубку или единицу вакуума можно рассматривать как единицу поля в отличие от атома – единицы материи [3].

Механистическая интерпретация геометродинамики не вносит никаких дополнительных сущностей, но, напротив, сокращает их. Так, из набора размерностей исключен кулон, который заменен предельным импульсом электрона.

В этом случае вихревая трубка характеризуется электрической и магнитной постоянными ε_0 и μ_0 , где ε_0 имеет размерность погонной плотности вихревой трубки, а μ_0 есть величина, обратная центробежной силе, возникающей при вращении элемента вихревой трубки с массой электрона m_e по радиусу r_e со скоростью света c ; она же есть сила, действующая между элементарными зарядами на расстоянии r_e [4]:

$$\varepsilon_0 = m_e / r_e, \quad (2)$$

$$\mu_0 = 1/(c^2 \varepsilon_0) = r_e / (m_e c^2). \quad (3)$$

Принято, что среда, циркулируя по контуру радиусом R , вращается также спирально внутри него, так что контур (тороид) содержит z структурно упорядоченных единиц (в данном случае - волн или фотонов). Скорость циркуляции и вращения:

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

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

В данной интерпретации для принятого единичного элемента (атома водорода) существует лишь одно ускорение - центробежное ускорение при движении среды по контуру, т.е. отношение квадрата скорости к радиусу спирального вращения R/z :

$$g = v^2 / (R/z) = z c^2 c_0^{2/3} / (a^4 n^4 R), \quad (5)$$

где

$$R = n^2 R_B = n^2 a^2 r_e, \quad (6)$$

где R_B - радиус Бора.

Поверхностное натяжение единичной ячейки, [н/м], используя силу $1/\mu_0$ (другой силы нет там), представим в виде:

$$\sigma = (1/\mu_0) / R = m_e c^2 / (r_e R), \quad (7)$$

и плотность атома водорода при произвольном n :

$$\rho_H = m_p m_e / R^3, \quad (8)$$

где m_p – относительная масса протона в единицах m_e .

Длину волны определим для случая ионизации атома:

$$\lambda = n^2 / R_\infty, \quad (9)$$

где R_∞ – постоянная Ридберга.

В итоге, полагая скорость света неизвестной, заменяя c на v и имея в виду вышеприведенные формулы, (1) представим в виде:

$$v^2 = z v^2 v_0^{2/3} / (2\pi a^4 n^4 R_B R_\infty) + 2\pi a^2 n^2 R_B R_\infty v^2 / m_p, \quad (10)$$

делая преобразования и имея в виду, что $R_B R_\infty = 1/(4\pi a)$, получаем из (10):

$$v_0^{2/3} = (1 - a n^2 / 2 m_p) (a^3 n^4 / 2 z), \quad (11)$$

дифференцируя (11) по n , находим значение n для максимума скорости:

$$n_m = (4m_p / 3a)^{1/2} = 4.23. \quad (12)$$

Характерно, что длина волны излучения при ионизации, т.е. при переходе $n_m \rightarrow \infty$, соответствует температуре чернотельного излучения 1840°K , что близко к температурам красных карликов – наиболее распространенных звезд во Вселенной.

Далее, заменяя n^2 в (11) значением n_m^2 , из (11), имея в виду выражение для (12), находим максимум скорости:

$$v_m = (a^3 n^4 / 6 z)^{3/2} * [\text{м/с}] = 2.81 * 10^8 (n^4 / z)^{3/2} * [\text{м/с}]. \quad (13)$$

В работе [4] приведены дополнительные соотношения, связывающие параметры v_0 , z , n , а также синус проекционного угла (косинус угла Вайнберга), из которых следует, что величина n^4/z не зависит от n и немногим более единицы при i около 3 (упрощенно можно принять $n = z = 1$). В итоге получено значение v , весьма близкое к скорости света, которое определяется только величиной постоянной тонкой структуры и размерностью скорости, а также значение косинуса угла Вайнберга. Последние выкладки как не имеющие принципиального значения здесь не приводятся.

Полученное решение можно рассматривать как частный случай для максимума скорости волны. 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 существует природный механизм, обеспечивающий независимость их скорости от длины волны. Это следует даже из вышеприведенных формул, имеющих модельно-упрощенный характер.

Действительно, для этого необходимо, чтобы в формуле (11) отношение n^2/m_p оставалось постоянным. Так как длина волны пропорциональна n^2 , (м/кг - при переходе к размерным величинам) то при увеличении интервала между волнами должна пропорционально расти масса среды в данном интервале, что означает сохранение однородности среды (постоянство погонной плотности) в направлении распространения волн. Это справедливо, т.к. уравнение (1) исходит из закона простого одномерного колеба-

ния маятника. Возможно, когда-то появится более точное уравнение для общего случая, выполненное в терминах электродинамики.

Отметим, что коренное отличие длинноволнового излучения от частицеподобного рентгеновского или гамма-излучения связано с различной их природой: первое обязано поверхностному натяжению среды, а второе обусловлено ускорением среды в контуре излучающей ячейки.

Таким образом, физический вакуум как среда, являясь на определенном уровне дискретным, единицей которого является вихревая трубка (единица поля), в то же время способен быть бесконечно плотно заполнен такими единицами, образуя сплошную поверхность (возможность этого еще в XIX веке было доказано Дж. Пеано [5]), которая, в свою очередь, по мере усложнения способна образовывать трехмерные материальные объекты. При движении в такой сплошной среде тело не испытывает сопротивления вплоть до скорости света, т.е. до образования поверхностной волны, и в этом смысле для наблюдателя *вакуумная среда необнаружима*. Напомним, что даже при движении в реальной жидкости тело не испытывает сопротивления вплоть до скорости образования поверхностной волны (для воды 0.3...0.5 м/с).

Заключение

Тот факт, что вакуум проявляет свойства сплошной поверхности и электромагнитные колебания распространяются в виде поверхностных волн, дает основания совместить постоянство скорости света с его волновой природой и физическим вакуумом как передающей средой и в то же время оставаться в рамках ньютоновых пространства и времени. Для этого достаточно сделать постулатом положение, согласно которому *наблюдатель всегда покоится по отношению к вакуумной среде, а источник всегда движется по отношению к ней* и, соответственно, по отношению к наблюдателю. Таким образом, пассивный элемент (наблюдатель) вакуумную среду не обнаруживает, но в то же время получает доказательства ее существования как сплошной среды, а именно: изменение длины волны излучения (эффект Доплера) при движении активного элемента (источника).

Литература

1. Belyakov A.V. On the independent determination of the ultimate density of physical vacuum. *Progress in Physics*, 2011, v.2, 27–29.
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. Belyakov A.V. On Materiality and Dimensionality of the Space. Is There Some Unit of the Field? *Progress in Physics*, 2014, v.10, 203–206.
4. Belyakov A.V. Charge of the electron, and the constants of radiation according to J. A. Wheeler's geometrodynamics model. *Progress in Physics*, 2010, v.4, 90–94.
5. Peano G. Sur une courbe, qui remplit toute une aire plane. *Mathematische Annalen*, 1890. v. 36, issue. 1, 157–160.

