

Распространение электромагнитных волн в вакууме

Якубовский Е.Г.

e-mail yakubovski@rambler.ru

Рассмотрение электромагнитных волн как математической абстракции, распространяющихся в пустой среде, в вакууме не приемлемая точка зрения. На все должны быть материальные причины. В данной статье на основе свойств частиц вакуума описан механизм распространения электромагнитных волн. Для электромагнитных волн, также как и для звуковых волн справедлив релятивистский знаменатель и релятивистское правило сложения скоростей, но с фазовой скоростью света или звука. При этом фазовая скорость звуковых и электромагнитных волн не постоянная величина и преобразование Лоренца надо писать с фазовой скоростью, разной в разных системах отсчета. Для тел, двигающихся в среде справедливо преобразование Лоренца с фазовой скоростью света. Но для среды и звуковых волн в среде справедливо преобразование Лоренца с фазовой скоростью звука, но для макротел нет преобразования Лоренца с фазовой скоростью звука. Это связано с переносчиками электромагнитных и звуковых волн. Так у переносчиков электромагнитных волн – частиц вакуума, нет постоянной Больцмана и поэтому у массы есть релятивистский знаменатель. У переносчиков звуковых волн – элементарных частиц есть постоянная Больцмана, поэтому у массы нет релятивистского знаменателя.

Согласно свойствам частиц вакуума, описанным в [1], и уточненным в [2] вакуум это разреженный газ с расстоянием между частицами, равном $a = \sqrt[3]{|m_{\gamma 1}| / \rho_{\gamma}} = 1.71 \cdot 10^{-23} \text{ cm}$, где используется частица вакуума, образующая

диполь, деленная на плотность вакуума см. [2] при очень малом размере $\lambda_1 = 1.67 \cdot 10^{-57} \text{ cm}$ и поэтому огромной длине свободного пробега $\Lambda = 9.87 \cdot 10^{59} \text{ cm}$

Практически частицы вакуума, образующие диполь, не сталкиваются и для них понятие температуры отличается от общепризнанного. Оно не сравнивается с температурой элементарных частиц, а имеет собственное отличное значение, определяемое фазовой скоростью. Можно сделать предположение, что масса фотона равна массе частицы вакуума, средняя скорость у них общая. А так как электромагнитные волны - это сгустки частиц вакуума, они определяются средней скоростью частиц вакуума. Причем разным главным квантовым числам электронов в атоме, т.е. разным частотам фотонов соответствуют разные мультиполи – частицы вакуума. Так как мультиполи имеют разную массу, фотоны имеют разную массу. Причем в силу малого расстояния между мультиполями, нижняя граница длины распространяющейся волны равна $6 \cdot 10^{-23} \text{ cm}$, что гораздо больше чем распространяющиеся фотоны высокой энергии, имеющие длину волны порядка $\lambda \sim 10^{-30} \text{ cm}$. Эти фотоны образовались из атомов, в которых вместо электронов находятся частицы с массой Планка и зарядом электрона. Протонам тоже соответствуют частицы с массой протона, умноженной на коэффициент пропорциональности, равный отношению массы Планка к массе электрона. Такие атомы объясняют образование очень редких фотонов высокой энергии. Эти фотоны имеют свойство частицы, а не волны. Как волна в вакууме, они не смогли бы распространяться, так как их длина волны меньше расстояния между переносчиками волновых свойств. Граничная длина волны между волновыми и корпускулярными свойствами фотонов $6 \cdot 10^{-23} \text{ cm}$. Имеется еще одна граница, между волновыми свойствами фотонов и образованием из них элементарных частиц. Это граница между частицами вакуума, образованными электрон-позитронными парами см. [3].

Для планет Солнечной системы нужно вычислить фазовую скорость звука. Сначала вычислим фазовую скорость в атоме вещества планеты $c_s^2 =$

$\frac{\rho v c^2}{\rho} = 0.00139^2 \text{ cm/s}$, определяющую энергию гравитационного поля. Где используется отношение плотности вакуума к плотности электрона в атоме водорода 0.00465 г/см^3 , умноженное на квадрат скорости света. Тогда фазовая скорость звука в вакууме определяется по формуле $\frac{1}{c_F^2} = \frac{r_e^3}{r_{es}^3} \frac{1}{c_s^2} + \frac{r_{es}^3}{r_e^3} \frac{1}{c^2}$, где используется радиус Земли и расстояние от Земли до Солнца. Фазовая скорость равна величине - 4288 см/сек . Перепад давления при этом определяется по формуле $\Delta p = \rho \Delta u$ и при малой плотности перепад давления мал, поэтому говорят, что звук в вакууме не распространяется. При этом присоединенная масса как среда обладает релятивистским знаменателем. На самом деле имеется конечная скорость звука в вакууме.

Объясним факт притяжения, а не отталкивания от Солнца с помощью гравитонов, заодно вычислим среднюю фазовую гравитационную скорость вещества планет, которая совпадет со скоростью звуковых волн. Гравитоны образуют статическое поле, с огромной длиной волны, которое движется вместе с двигающимся телом. Но небесные тела двигаются вместе с Солнцем, поэтому это движение не заметно. Если на обращенной к Солнцу стороне гравитоны расположены внутри земли и имеют фазовую скорость, то на затененной стороне их скорость равна нулю, откуда и создается притягивающая сила согласно уравнению Бернулли, откуда согласно уравнению Бернулли в ламинарной среде получаем равенство. Это среднее значение фазовой скорости в объеме планеты будет вычислено ниже по тексту $c_F = 2.98 \cdot 10^6 \text{ см/сек}$.

$$\int_0^{2\pi} \int_0^{\pi} \int_0^{R_e} \rho(R, \theta, \varphi) V^2(R, \theta, \varphi) R^2 \sin \theta dR d\theta d\varphi = m V^2(R_e) =$$

$$= 2.98^2 5.97 \cdot 10^{12+27} = 5.31 \cdot 10^{40} \text{ erg} = \frac{GMm}{r} = \frac{6.67 \cdot 10^{-8+33+27} 1,98 \cdot 5,97}{1,49 \cdot 10^{13}} = 5.3 \cdot 10^{40} \text{ erg}$$

Где используется переменная плотность Земли. Для других планет должно выполняться соотношение

$$mV_F^2 R_s / m = GM_s = 6,67 \cdot 10^{-8+33} 1,98 = 1,32 \cdot 10^{26}.$$

Фазовая скорость гравитонов в объеме небесных тел, в частности Земли равна

$$V_{Fs} = \sqrt{g_s R_{se}} = c \sqrt{\frac{r_{gs}}{2R_{se}}} = 2,98 \cdot 19^6 \text{ cm/s},$$
 и определяется корнем из отношения

гравитационного радиуса Солнца к удвоенному расстоянию до Солнца.

Причем фазовая скорость гравитонов соответствует массовой скорости частиц

вакуума, имеющих в веществе планет плотность, равную плотности вещества

планеты. Если массовая скорость элементарных частиц Δu определяется по

формуле $\Delta p = \rho c \Delta u$, то массовая скорость частиц вакуума равна средней

скорости возмущения элементарных частиц. Для Земли средняя фазовая

скорость объема Земли равна $V_{Fe} = \sqrt{g_s R_e} = c \sqrt{\frac{r_{ge}}{2R_e}} = 7,91 \cdot 10^5 \text{ cm/s}$. Причем

выполняется равенство

$$m_G V_{Fe}^2 - \frac{GM_s m_G}{R_{sG}} = m_G V_{G\min}^2 - \frac{GM_s m_G}{R_{G\max}} = 0. \quad (1)$$

Последнее равенство справедливо, так как при условии радиуса, большего радиуса распространения звуковой волны $R > R_{G\max}$ наблюдается

постоянная скорость распространения $V_{G\min} = V_F = V_G$. Для волны с постоянной

фазовой скоростью справедливо $m V_{F\min}^2 - \frac{GM_s m_G}{R_{G\max}} = m_G V_F^2 - \frac{GM_s m_G}{R_{G\max}} = 0$, где

фазовая скорость звуковых волн, совпадающая с фазовой скоростью

гравитационных волн, играет роль скорости света в вакууме см. [3] главу 2. Из

этого соотношения получаем справедливость формулы (1). Откуда имеем

$$R_{G\max} = \frac{GM_s}{V_{G\min}^2} = 6,67 \cdot 10^{-8+33+16} / 1,93^2 = 10^{41} \text{ cm}$$
 при бесконечности размерах

Вселенной. Значит на большей ее части имеем скорость распространения

звуковых волн $V_{G\min} = V_F = V_G = 1,93 \cdot 10^{-8} \text{ cm/s}$. Эта групповая скорость звуковых

волн внутри небесных тел, совпадающая с фазовой скорости звуковых или

гравитационных волн определяется из значения космологической постоянной,

определяющей плотность вакуума 10^{-29} g/cm^3 см.[3] глава 6.

Получается, что гравитационный радиус планеты с использованием фазовой скорости звука равен ее радиусу. Гравитационный радиус Земли вычисленный с использованием фазовой скорости звука 42.88 м/сек равен $4.33 \times 10^{11} \text{ м}$ при радиусе Земли без учета атмосферы равен $6.38 \times 10^6 \text{ м}$. Но фазовая скорость звука во внутренних слоях Земли $7.91 \times 10^5 \text{ см/сек}$, с половиной гравитационного радиуса $6.3 \times 10^6 \text{ м}$, получается что радиус земли равен ее половине гравитационного радиуса с фазовой скоростью звука. Возможно, гравитационный радиус небесных тел со средней фазовой скоростью звука совпадает с их размером. Для черных дыр оно выполняется со скоростью света в вакууме. Для солнца скорость звуковой волны должна равняться $c_s = \sqrt{\frac{GM_s}{r_s}} = 4.35 \cdot 10^7 \text{ см/сек}$. Тогда отношение температур Солнца и Земли должна равняться $(c_s / c_e)^2 = 3037$. Отношение температур Солнца и Земли $T_s / T_e = 15 \cdot 10^6 / 5000 = 3000$. Имеется совпадение по порядку величины. В микромире и в макромире можно использовать уравнение Шредингера. Поэтому не удивительно, что размер тел определяется по аналогичным формулам. В микромире есть аналогичная формула комптоновского размера частицы $\lambda = \frac{h}{mc}$, размер частицы определяется по его массе. Аналогична и формула для гравитационного радиуса, размер тела определяется его массой и скоростью звука.

Аналогично определяется фазовая скорость гравитонов, созданных другими массивными телами. На поверхности тела фазовая скорость гравитонов отличается.

Выводы

Описано распространение электромагнитных волн в вакууме как при высоких

энергиях, так и при малых энергиях. Определена фазовая скорость гравитационных - звуковых волн вакуума и средняя фазовая скорость этих же волн внутри планет. Определена также и групповая скорость гравитационных - звуковых волн.

Литература

1. *Якубовский Е.Г.* ЧАСТИЦЫ В ВАКУУМЕ, ОПИСЫВАЮЩИЕ СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ПОЛЯ. Реферативный журнал «Научное обозрение», 2016, №2, <http://science-review.ru/abstract/pdf/2016/2/662.pdf>
2. Якубовский Е.Г. Частицы вакуума с использованием мировых констант Планка в семимерном пространстве теории струн. «Энциклопедический фонд России», 2018, 24 стр. http://russika.ru/userfiles/390_1536787374.pdf
3. Якубовский Е.Г. Граница между корпускулярными и волновыми свойствами «Энциклопедический фонд России», 2017, 37 стр. http://russika.ru/userfiles/390_1491769708.pdf
4. Якубовский Е.Г. Новые области использования звуковых волн в физических процессах. «Энциклопедический фонд России», 2018, 131 стр. http://russika.ru/userfiles/390_1536713664.pdf