

Физическая общность электростатического и гравитационного полей

О.В. Ивановский

Еще со времен Ньютона и Кулона в физике утвердились представления о электростатическом и гравитационном силовых полях, как физически разных субстанциях. Признается, в частности, что между ядром атома и электронами его оболочки существуют независимо друг от друга, электростатическое и гравитационное взаимодействия, но, поскольку по сравнению с первым, последнее ничтожно мало, то оно не оказывает никакого существенного влияния. Однако, несмотря на кажущуюся очевидность этого утверждения, оно недоказуемо.

При выяснении причины взаимодействия элементарных частиц нельзя ограничиться лишь признанием факта этого взаимодействия словами о существовании электростатического поля. Главный вопрос – что является энергетическим переносчиком этого дальнего действия? Конечно, утверждение понимания о существовании виртуальных фотонов, как переносчиков энергии взаимодействия между ядром атома и электронами его оболочки является важным шагом, но этого совершенно недостаточно, поскольку ставит электростатическое микро взаимодействие внутри атома отдельно от макро взаимодействия заряженных тел, так как таких фотонов в макро взаимодействия просто нет. Это противоречие довольно просто устраняется, если вместо виртуальных фотонов признать существование виртуальных (непосредственно не наблюдаемых) частиц, которые, обладают свойством разнополярности – однополярные приводят к отталкиванию, а разнополярные к притяжению зарядов. В этом случае понятие электростатического поля, окружающего заряды заменяется понятием обменного взаимодействия виртуальными частицами.

Если обобщить этот принцип дальнего действия и на гравитацию (вспомним эмиссионную гипотезу Ритца), то останется сделать только один шаг – признать, что и гравитационное дальнее действие возникает в результате обмена теми же виртуальными частицами. Отличие гравитационного взаимодействия от электростатического состоит в том, что вероятность макро обменного взаимодействия нейтральными атомами тел ничтожно мала и происходит разнополярными виртуальными частицами после того, как они покинут пределы атома. Разнополярные виртуальные частицы образуют внешнее гравитационное поле, а внутри атома нет никакого гравитационного поля. Из-за разнополярности внешних виртуальных частиц гравитационное поле не обладает свойством электростатического зарядового взаимодействия (притяжение – отталкивание), не может при движении массы индуцировать магнитное поле. Впрочем, при местной анизотропии (преимущественное излучение виртуальных частиц одного знака), например, в земной атмосфере приводит к атмосферным грозным разрядам. Такая интерпретация гравитационного поля позволяет объединить физически электростатическое и гравитационное взаимодействие между телами. Если электростатическое и гравитационное взаимодействия имеют один и тот же энергоноситель, то можно положить, исходя из эквивалентности силового взаимодействия зарядов и масс, что точечные массы обладают эквивалентным зарядом

$$Q = G^{0,5} \cdot m \dots 1,$$

где Q - эквивалентный заряд точечной массы.

m - масса,

G - гравитационная постоянная.

Исходя из этих представлений, можно вычислить вероятность излучения виртуальных частиц для атома водорода.

Потерянная часть виртуальных частиц за пределы атома водорода создает эквивалентный заряд

$$q = G^{0,5} \mu \dots 2,$$

где q - эквивалентный заряд атома водорода,
 μ - масса атома водорода.

Поскольку вероятность захвата виртуальных частиц внутри атома водорода, с точностью до потерянной за счет утечки виртуальной частицы, равна единице (атом нейтрален), то искомая вероятность излучения одной виртуальной частицы, исходя из эквивалентности силового взаимодействия зарядов и масс, будет равна отношению эквивалентного заряда атома водорода к элементарному заряду

$$w = G^{0,5} \mu / e = 8,99 \cdot 10^{-19} \dots 3,$$

где w - вероятность излучения виртуальной частицы атомом водорода,
 e – элементарный заряд

Относительная потеря массы атомом водорода, за счет излучаемых в вакуум виртуальных частиц, будет пропорциональна произведению вероятности потери одной виртуальной частицы на число потерянных виртуальных частиц

$$\Delta \mu / \mu = - k \cdot w \cdot N = - k \cdot w \cdot \nu \cdot \Delta t \dots 4,$$

где k – нормирующий коэффициент,

$\Delta \mu$ – потеря массы атомом водорода за счет излучения виртуальных частиц в вакуум,

$N = \nu \cdot \Delta t$ - число потерянных виртуальных частиц атомом водорода,

ν – частота излучения виртуальных частиц атомом водорода,

Δt – интервал времени наблюдения.

Из условия нормировки $\max \Delta \mu = \mu$, $\max w = 1$ получаем при $N = 1$, что $k = 1$. Умножив числитель и знаменатель левой части формулы (4) на число атомов, всей массы тела, получим относительную потерю массы

$$\Delta m / m = - N \cdot \Delta t \dots 5,$$

где m – масса,

Δm – потеря массы, причем

$$N = w \cdot \nu \dots 6.$$

Из (4) также следует, что однократная относительная потеря массы атомов водорода при излучении виртуальных частиц ($N = 1$) будет равна

$$\delta \mu / \mu = w \dots 7,$$

где $\delta \mu$ – потеря массы атомом водорода при однократном излучении виртуальной частицы.

В частотном выражении вероятность излучения виртуальной частицы будет равна

$$w = \nu / f \dots 8,$$

где f – частота обменов виртуальными частицами между электроном и протоном в атоме водорода.

Если расстояние между протоном и электроном принять равным радиусу первой борховской орбиты электрона ρ и полагать, что скорость движения виртуальной частицы в обменном цикле (от протона к электрону и обратно) равна скорости света в вакууме, то частота обменов виртуальными частицами будет равна

$$f = c/2\rho \dots 9.$$

Поскольку радиус первой борховской орбиты электрона [1] равен

$$\rho = h^2/4\pi^2 M^* e^2 \dots 10,$$

то

$$f = 2\pi^2 c^* M^* e^2 / h^2 \dots 11,$$

где M – масса электрона, h - постоянная Планка, c - скорость света в вакууме.

Из выражений (6) и (8) получим весьма важную зависимость

$$N = w^2 f \dots 12.$$

Подставим в (12) выражение (11), получим

$$N = w^2 2\pi^2 c^* M^* e^2 / h^2 \dots 13.$$

После подстановки величин, входящих в формулу (13) получим

$$N = 2,29 \cdot 10^{-18} \text{ с}^{-1}$$

Относительную потерю массы, которая определяется формулой (5), из-за ничтожно малой величины N , можно заметить только в том случае, если имеется способ сравнить величины, относящиеся к эпохам отдаленным друг от друга достаточно большим интервалом времени.

Именно к этому случаю относится эффект красного смещения спектральных линий сверхдальних объектов метагалактики, впервые открытый и исследованный Хабблом.

Измерение любой физической величины состоит в сравнении ее с принятой единицей измерения, сохраняемой эталоном. Если единица измерения, неконтролируемо для наблюдателя, уменьшится, то измеряемая величина будет содержать большее число единиц измерения, а результат ее измерения будет увеличен, и, наоборот, при неконтролируемом увеличении единицы измерения, измеряемая величина окажется уменьшенной.

В частности, неконтролируемым уменьшением принятой единицы массы на Земле и, соответственно, единицы энергии, за времена движения луча света от метагалактического источника света до Земли, т.е. пропорционально расстоянию до него, можно объяснить эффект красного смещения линий спектра этого источника света.

Если размер единицы массы, неконтролируемо для наблюдателя, уменьшится и, пропорционально, размер единицы энергии тоже станет меньше, то стандартные спектральные частоты излучения эталона частоты и временив в соответствии с формулой Де Бройля также уменьшатся, тогда единица времени, воспроизводимая эталоном времени, возрастет, поэтому все спектральные частоты элементов (число периодов в укрупненной единице времени), на Земле, незаметно для наблюдателя, сместятся в фиолетовую сторону спектра.

Однако, обнаружить смещение линий спектров атомов в фиолетовую сторону от земных источников света невозможно так, как одновременно и адекватно происходит смещение в ту же сторону линий спектра эталонных частот. Эффект смещения линий спектров можно обнаружить только на огромных временных интервалах от излучения света до регистрации его спектра по красному смещению спектральных линий сверхдальних объектов метагалактики, что и обнаружил Хаббл.

Сравнивая, вычисленное значение $H = 2,29 \cdot 10^{-18} \text{ с}^{-1}$ с известной величиной постоянной Хаббла [2], обнаруживаем полную сходимость величин в пределах точности измерений постоянной Хаббла

$$H = (50 \dots 100) \text{ км/Мпс} \cdot \text{с}^{-1} = (1,6 \dots 3,2) \cdot 10^{-18} \text{ с}^{-1}.$$

Величину постоянной Хаббла можно вычислить также и из несколько других позиций.

Величина любой массы со временем уменьшается вследствие излучения виртуальных частиц. Также уменьшается масса Солнца и всех планет солнечной системы. Для Солнца имеем

$$\Delta M/M = -H \cdot t \dots 14,$$

где ΔM – потеря массы Солнца, M – масса Солнца,

H – постоянная Хаббла,

t – интервал времени наблюдения.

Из формулы (14) следует

$$H = \Delta M/M \cdot t \dots 15.$$

Измерить величину ΔM невозможно, но уменьшение массы Солнца приводит к изменению параметров орбиты Земли, за исключением средней скорости ее движения (движение по инерции). Согласно теореме вириала средняя скорость движения Земли по орбите равна

$$V^2 = G \cdot M/R \dots 16,$$

где V – средняя скорость движения Земли по орбите

R – средний радиус орбиты Земли,

G – гравитационная постоянная.

Поскольку $V = \text{Const}$, то во сколько раз уменьшится масса Солнца во столько же раз уменьшится средний радиус орбиты Земли R и, следовательно, путь по орбите, т.е. и орбитальный период ее обращения. Отсюда следует, что относительное уменьшение орбитального периода будет равно относительному уменьшению массы Солнца и, значит

$$\Delta T/T = \Delta M/M = -H \cdot t \dots 16, \text{ следовательно,}$$

$$H = \Delta T/T \cdot t \dots 17,$$

где ΔT – сокращение орбитального периода Земли,

T – орбитальный период Земли.

Величина сокращения времени периода обращения Земли (года) за время $t = 100$ лет известна [3] $\Delta T = 0,5305$ секунд. Однако, одновременно с изменением массы Солнца с тем же темпом укрупняется единица времени эталона времени, что также приводит к сокращению измеренного орбитального периода, удваивая измеренное значение, т.е. величина ΔT , относящаяся к изменению массы Солнца в два раза меньше. Таким образом, надо принять в расчете сокращение периода обращения Земли (года) $\Delta T = 0,2652$ с. Орбитальный период обращения Земли (год) равен $T = 3,15 \cdot 10^7$ с и, соответственно, время измерения (сто лет) $t = 3,15 \cdot 10^9$ с, тогда постоянная Хаббла, вычисленная по формуле (17) получается равной $H = 2,7 \cdot 10^{-18} \text{ с}^{-1}$.

Сходимость, вычисленных величин постоянной Хаббла с астрономическими измерениями постоянной Хаббла безусловная, однако, предпочтение следует отдать точному значению величины постоянной Хаббла $H = 2,29 \cdot 10^{-18} \text{ с}^{-1}$, которая определена с использованием атомных и универсальных физических констант.

Величина постоянной Хаббла $H = 2,7 \cdot 10^{-18} \text{ с}^{-1}$ завышена, так как содержит систематическую погрешность, связанную с потерей массы Солнца из-за фотонного и корпускулярного излучений за время 100 лет.

Таким образом, сходимость, теоретически вычисленного значения постоянной Хаббла с ее наблюдаемой величиной безусловно подтверждает физическую общность (происхождение) электростатического силового дальнего действия с гравитационным дальним действием, а также доказывает, что причиной красного смещения спектральных линий сверхдальних объектов вселенной является естественная деформация метрических стандартов (принятых условных стандартных единиц измерений). Эта деформация происходит вследствие излучения массой виртуальных частиц, что подтверждает эмиссионную гипотезу Вальтера Ритца, точнее, это чрезвычайно медленный и незаметный распад протонов. Постоянная Хаббла - это постоянная времени распада протонов. Конечно, процесс чрезвычайно медленного распада протонов не беспределен и время жизни протонов, хотя и велико, но ограничено.

Список использованных источников

1. Б.М. Яворский и А.А. Детлаф, Справочник по физике, изд. Ф-М лит. М: 1963, с 652.
2. Физические величины, справочник под ред. И.С. Григорьева Е.З. Мейлихова. Энергоатомиздат, М 1991, с.1228.
3. Физические величины, справочник под ред. И.С. Григорьева Е.З. Мейлихова, Энергоатомиздат, М. 1991, с.31.