

Елкин Игорь Владимирович

Elkin Igor Vladimirovich

**Ускоренное расширение Вселенной объясняет
квантовая теория поля.**

**The accelerated expansion of the universe is explained
by quantum field theory.**

Аннотация.

Формулы, описывающие взаимодействия, на самом деле используют предельную скорость передачи информации, а не скорость света. Эта скорость зависит, как от самой скорости света, так и от расширения Вселенной по Хабблу. Это приводит к тому, что предельная скорость передачи информации меняется в зависимости от расстояния и в зависимости от рассматриваемого локального участка. Это дает различное взаимодействие при отталкивании частиц друг от друга и при их притяжении. Что приводит к появлению не нулевого остаточного взаимодействия. А это приводит к объяснению ускоренного расширения.

Abstract.

Formulas describing interactions, in fact, use the limiting speed of information transfer, and not the speed of light. This speed depends, both on the speed of light itself and on the expansion of the universe by Hubble. This leads to the fact that the limiting speed of information transfer varies depending on the distance and depending on the local site in question. This gives a different interaction when the particles are repelled from each other and when they are

attracted. This leads to the appearance of a nonzero residual interaction. And this leads to an explanation of the accelerated expansion.

Ключевые слова.

Скорость света, предельная скорость, скорость передачи информации, электрическое взаимодействие, инерция, гравитационное взаимодействие.

Keywords.

Speed of light, limiting speed, data transmission speed, electrical interaction, inertia, gravitational interaction.

01. Предельная скорость.

Известно, что объединение СТО и КМ дает хорошие результаты в теоретической физике. Интересный результат можно получить, если рассматривать конечные малые области. В ОТО, например, рассматривают бесконечно малые области при построении гладкого многообразия.

Можем рассмотреть конечную малую область, в пределах которой выполняются основные аксиомы. Из аксиоматической теории поля мы знаем, что размер такой области $5 * 10^{-16}$ см [1]. Будем считать, что в пределах этой области предельная скорость передачи информации не меняется. Как известно, она в СТО обозначается буквой «с».

Так как из ОТО известно, что существует изменение метрики со временем и, соответственно, с расстоянием, то фактически все наши малые области не могут рассматриваться, как ИСО, даже если бы в них были тела отсчёта. То есть получается, что это независимые неинерциальные области, в которых не запрещено существование разных предельных скоростей. Так же понятно, что в зависимости от расстояния от наблюдателя изменение метрики разное, в соответствии с Хаббловским законом, пересчитанным для малого расстояния вместо мегапарсека. Поэтому в локальных областях,

расположенных на разном расстоянии от наблюдателя, световой (или аналогичный световому) сигнал будет проходить разное расстояние за одно и то же время. Увеличение расстояния из-за Хаббловского расширения не инерциальное и происходит в той же системе отсчёта, что и движение светового сигнала. Поэтому, скорости мы имеем право складывать по Галилею, согласно СТО. Кроме того мы помним, что видимая часть Вселенной считается практически плоской, так что наши малые области тем более описываются евклидовой геометрией.

Фактически мы получили, что в разных независимых друг от друга локальных областях передача информации происходит с разными скоростями, то есть величина константы «с» для каждой локальной области своя. Понятно, что область расположенная дальше от наблюдателя имеет большее изменение метрики, поэтому скорость передачи информации там больше.

02. Взаимодействия в областях.

Теперь вспомним, что величина волны де Бройля (для электрона и фотона) примерно $l_e = 2,4 * 10^{-10}$ см, что на 6 порядков больше, чем размер рассматриваемой области, поэтому можно не говорить о поле в данной области. Например, электрон меньше рассматриваемой области более чем на 4 порядка. Следовательно, в данной области можно говорить о свободной заряженной частице, на которую действует посторонняя «сила». Под силой подразумевается производная по времени от импульса. Эта сила – обычное Кулоновское взаимодействие. В общем виде формула сложная. Поэтому, рассмотрим упрощённый частный случай этой формулы для силы, действующей по линии движения частицы. Формула простая и описывается в литературе [2]:

$$\frac{dp}{dt} = \frac{m}{(1-\frac{v^2}{c^2})^{\frac{3}{2}}} \frac{dv}{dt} \quad (1)$$

Теперь рассмотрим упрощённый мысленный эксперимент. Одна заряженная частица А притягивает по формуле (1) другую свободную заряженную

частицу T , которая движется по прямой, соединяющей A и T . Если рядом с A расположить ещё одну частицу B , с тем же зарядом, что и у A , но противоположным по знаку, то B будет отталкивать частицу T по той же формуле.

Ясно, что сдвиг в какую-то сторону частицы должен быть хотя бы на меньшее из расстояний, то есть на величину локальной области. Поэтому, понятно, что приближение частицы к наблюдателю будет в одной локальной области, а удаление от наблюдателя, будет в более дальней локальной области. То есть получили, что при удалении частицы должна рассматриваться скорость передачи информации больше, чем при приближении этой частицы. Помним также о суперпозиции всех взаимодействий, а значит, о возможности рассматривать каждое взаимодействие по отдельности.

03. Формула остаточного взаимодействия.

Получим формулы неких остаточных взаимодействий из-за разницы в предельных скоростях передачи информации в разных локальных участках. Дополнительная скорость - u , из-за хаббловского расширения v - скорость частицы T , c – скорость светового сигнала. Надо пояснить, что здесь v - скорость частиц, которая состоит из собственной скорости частиц и скорости Хаббловского расширения на этом расстоянии. А скорость u - это добавочная скорость из-за Хаббловского расширения, которая появляется из-за перехода из одной локальной области в другую.

Для простоты расчётов будем считать в локальной области, где рассматривается притяжение, влияние хаббловского расширения = 0. А в области, где рассматривается отталкивание, влияние хаббловского расширения даёт дополнительную скорость u . Нам ведь нужны только эти две области и разница в них влияния хаббловского расширения на скорость передачи информации. Собственные скорости частиц, входящие в v – некие среднеквадратичные скорости подобных частиц.

Сила отталкивания f_1 , другая сила притяжения f_2 .

$$f_1 = \frac{m}{\left(1 - \frac{v^2}{(c+u)^2}\right)^{\frac{3}{2}}} \frac{dv}{dt} \quad (2)$$

$$f_2 = \frac{m}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{\frac{3}{2}}} \frac{dv}{dt} \quad (3)$$

03.01 Притяжение.

Рассмотрим $v \ll c, u \ll c$. Тогда:

$$\left(1 - \frac{v^2}{(c+u)^2}\right) = 1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2 \frac{1}{\left(1 + \frac{u}{c}\right)^2} = 1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2 \left(1 - 2\frac{u}{c}\right)$$

Считаем далее опять примерно, ускорение возьмём по абсолютной величине, а знаки учтём при силе взаимодействия, положительное направление выбираем - отталкивание:

$$\Delta f = -f_2 + f_1 = m \frac{dv}{dt} \left(- \left(1 + \frac{3}{2} \frac{v^2}{c^2}\right) + \left(1 + \frac{3}{2} \left(\frac{v}{c}\right)^2 \left(1 - 2\frac{u}{c}\right)\right) \right)$$

Или

$$\Delta f = -3m \left(\frac{v}{c}\right)^2 \frac{u}{c} \frac{dv}{dt} \quad (4)$$

То есть получили не нулевое остаточное взаимодействие

03.02 Отталкивание.

Теперь рассмотрим случай, где $v \sim c, u \ll c$.

В данном случае нас интересуют частицы, которые направлены на удаление, которое связано с расширением Вселенной. Поэтому поправка (в разных локальных участках) к скорости частиц будет такая же, как и к скорости передачи информации.

$$\left(1 - \frac{(v+u)^2}{(c+u)^2}\right) = 1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2 \frac{\left(1 + \frac{u}{v}\right)^2}{\left(1 + \frac{u}{c}\right)^2} = 1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2 \left(1 + 2\frac{u}{v}\right) \left(1 - 2\frac{u}{c}\right)$$

Или в этом случае (отметим случай значком d) силы будут:

$$f_1^d = \left(1 - \frac{3}{2} \left(\frac{v}{c}\right)^2 \left(1 + 2\frac{u(c-v)}{cv}\right)\right) m \frac{dv}{dt}$$

$$f_2^d = \left(1 - \frac{3}{2} \left(\frac{v}{c}\right)^2\right) m \frac{dv}{dt}$$

Тогда

$$\Delta f^d = -3 \left(\frac{v}{c}\right)^2 \frac{u(c-v)}{cv} m \frac{dv}{dt} \quad (5)$$

Легко увидеть, что при скорости

$$v > c \quad (6)$$

сила притяжения меняет знак и становится силой отталкивания.

Надо заметить, что у нас очень грубая оценка и скорость v взята, как суммарная скорость разбегания Вселенной и собственная скорость частицы для данной области.

Если учесть все возможные частицы, их самое мелкое дробление и суперпозицию, тогда будет значительное влияние в Масштабах Вселенной. То есть на обычное Хаббловское расширение будет дополнительно накладываться ещё и расталкивание за счет взаимодействия (5).

Кроме того очень важно отметить, что чем дальше от наблюдателя тем количество частиц удовлетворяющих значению (6) будет больше, так как скорость расширения растёт. Кроме того составляющая скорости из-за Хаббловского расширения растёт по линейному закону с расстоянием. Это всё вполне должно компенсировать уменьшение электрического взаимодействия с расстоянием. Так как скорость во взаимодействии входит примерно по квадратичному закону, и уменьшение электрического взаимодействия происходит по квадрату расстояния.

04. Вывод.

Получили формулу, которая объясняет появление расталкивающей силы, при этом эта сила остается примерно одной и той же с расстоянием, что и наблюдается.

Список литературы:

- 1) «Квантование Пространства Времени», Физическая энциклопедия
https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/1330/%D0%9A%D0%92%D0%90%D0%9D%D0%A2%D0%9E%D0%92%D0%90%D0%9D%D0%98%D0%95

2) Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Учебное пособие для вузов в 10 томах. Т2. Теория поля. – 8-е изд. стереот. – М: ФИЗМАТЛИТ, 2003. -536 с.