

## **Связь гравитации и электрического взаимодействия.**

Елкин Игорь Владимирович

*инженер-физик, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.*

*195251 Санкт-Петербург, Россия*

## **The relationship of gravity and electrical interaction.**

Elkin Igor Vladimirovich

*engineer-physicist, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University.*

*195251 St. Petersburg, Russia*

### **Аннотация.**

Используется Лагранжиан свободной частицы, на которую действует некоторая сила. Используется факт, что пространство квантуется. Хаббловское расширение делает все эти кванты-области не инерциальными. Это приводит к разным предельным скоростям в этих областях. Вторая производная по времени от Лагранжиана в областях получается разной. Таким образом, получим формулу разного воздействия на удаление и приближение. Это позволяет некоторым образом описать взаимодействие тел, инерцию и ускорение расширения Вселенной.

### **Annotation**

The Lagrangian of a free particle is used, on which some force acts. The fact that space is being quantized is used. The Hubble expansion makes all of these quantum domains non-inertial. This leads to different ultimate speeds in these areas. The

second time derivative of the Lagrangian in the regions is different. Thus, we obtain a formula of different effects on removal and approximation. This allows us to describe in some way the interaction of bodies, inertia and the acceleration of the expansion of the Universe.

### **Ключевые слова.**

Локальные области, квантование, предельная скорость, расширение Вселенной.

### **Keywords.**

Local areas, quantization, maximum speed, expansion of the Universe.

## **01. Введение**

Данный расчет можно составить, пользуясь общепринятыми не сложными расчётами. Мы также помним, что в теории относительности все эффекты, связанные со скоростью, кинематические. То есть они видны и измеряются только неподвижным наблюдателем, который рассматривает некую движущуюся систему отсчёта. Мы знаем, что все тела во Вселенной состоят из частиц, и все их взаимодействия между собой независимы. Безмассовые частицы пока не рассматриваем, так как природа их движения может быть другая, кроме того до конца не определили, что они собой представляют, то есть нет абсолютно точного и полного описания. Тогда имеем право рассмотреть пару частиц, а потом перенести рассмотрение на любой объём частиц. Так называемая «сила» по определению есть вторая производная от лагранжиана. В [2], описываются эти формулы для подобных частиц. Фактически рассматриваются релятивистские формулы взаимодействия.

Сразу хочу пояснить, что мы будем искать ускорение для частиц, поэтому мы будем рассматривать Лагранжиан для свободной движущейся частицы, к которой приложена сила. Из-за скорости меняется ускорение, связанное с этой силой. Эту формулу мы и будем рассматривать, она описана в теоретической физике, в частности во втором томе книги Ландау и Лифшица [2].

Отдельно хочу отметить, что **рассматриваются разные предельные скорости** передачи информации, а **скорость света мы считаем постоянной**. Так как по этому вопросу часто возникает недопонимание.

Теперь вспомним ещё один известный факт – пространство Вселенной нельзя разбивать на бесконечно малые области. Меньше некоторого размера перестают действовать известные аксиомы. Это описывается в аксиоматической квантовой теории поля. То есть пространство квантуется. То есть состоит из отдельных локальных областей. Так же понятно, что существование Хаббловского расширения, делает все эти области ничтожно не инерциальными по отношению к друг другу. Понятно, что такое ничтожное отличие обычно ни на что не влияет, но мы собираемся всё рассматривать в масштабах Вселенной, и подобные отличия могут оказаться значительными.

Так как пространство квантуется, то рассматривать дифференцирование надо в конечных разностях. Пусть эти разности ничтожно малы, но они конечны. Фактически, при рассмотрении скорости отталкивания и притяжения одной частицы от некой точки А, придётся рассматривать это притяжение и отталкивание в разных локальных областях. Теперь вспомним, что изменение метрики по Хабблу не зависит ни от каких взаимодействий, а меняется только с расстоянием. То есть посторонние взаимодействия типа гравитационного никак не повлияет на Хаббловское расширение, как иногда считают. И если мы исследуем предельную скорость передачи информации в разных локальных участках, то окажется, что в более далёких локальных участках информация передаётся на большее расстояние за одно и то же время, чем в более близких. Повторяю: пусть все эти отличия ничтожны, но они есть и если

исследовать с точностью до  $43$  порядка, то они обнаружимы. А так как Хаббловское изменение метрики не является скоростным, то предельную скорость передачи информации можно получить для каждого локального участка свою и сделать это простым сложением.

Теперь мы вспоминаем, что формулы взаимодействия заряженных частиц (из которых, в конце концов, состоят все тела и частицы) мы определили, как релятивистские. Мы так же определили, что предельную скорость передачи информации «С» для этих формул имеет каждый локальный участок свою. Теперь можно рассмотреть вторую производную по времени от лагранжиана для каждой частицы и для каждого взаимодействия. Ясно, что силы отталкивания будут отличаться от сил притяжения, то есть существует некая сила, которая даёт ускорение расширению. Мы не забываем, про кинематический вид эффектов, поэтому все эти отличия обнаруживает только некий сторонний наблюдатель.

## **02. Предельная скорость.**

Известно, что объединение ТО 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.

Но надо рассматривать 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 ТО обозначается буквой «С».

Фактически все эти малые области на разном расстоянии от наблюдателя не будут описываться, как инерциальные системы отсчёта, если даже в каждую поместить тело отсчёта и привязать к нему систему координат. Но каждая в

отдельности такая малая область может рассматриваться инерциальной, так как в ней нет изменений. Ведь если в ней метрика и изменится, то пропорционально изменится единица длины и скорость передачи информации, то есть изменение будет не заметно для самой области. Если рассматривать любую из этих малых областей отдельно, то в ней скорость передачи информации не меняется и мы, как это принято в ТО, обозначим её буквой «С», берём большую С, **маленькой «с» обозначим потом скорость светового сигнала.** На примере «Красного смещения» понятно, как влияет изменение метрики. Когда мы исследуем «Красное смещение», то обнаруживаем изменение частоты. Это означает, что время между пиками у сигнала меняется, то есть источник сигнала удаляется. Чем дальше источник, тем изменение больше, соответственно удаление больше.

Соответственно, по времени наблюдателя, за одно и то же время световой сигнал проходит разные расстояния в ближней и дальней области. Нам для определения предельной скорости важна скорость передачи информации на некотором участке. Фактически для наблюдателя передача информации происходит с разной скоростью на одинаковых участках, расположенных на дальнем и ближнем расстоянии. Таким образом, мы получаем время прохождения световыми сигналами данных одинаковых областей, но это время будет разное, а значит и скорость будет разной. Именно скорость передачи информации важна в механике, а не физическая скорость света. Ведь именно только от скорости передачи информации зависит синхронизация часов в каждой из малых областей, соответственно и законы механики в этих областях. Фактически мы получили разную дополнительную скорость к скорости светового сигнала, который передаёт информацию на разноудалённых участках.

Увеличение расстояния из-за Хаббловского расширения не инерциальное и происходит в той же системе отсчёта, что и движение светового сигнала, который передаёт информацию. Поэтому, скорости мы имеем право складывать по Галилею, согласно СТО.

Хочу отметить для некоторых сомневающихся читателей по поводу применимости Хаббловского расширения на малом расстоянии. Хаббловское расширение связано с изменением метрики, которое действует на любом расстоянии. Этому изменению не в состоянии помешать никакое взаимодействие (ни электрическое, ни гравитационное), другое дело, что через некоторое время эти взаимодействия могут влиять на положения рассматриваемых тел и возвращать их в некую точку равновесия. Но это уже другая тема, нас интересует только воздействие изменения метрики в некий момент времени.

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 (для области наблюдателя). То есть мы не можем пользоваться СТО для этих малых разных областей, так как преобразования Лоренца для них не могут быть использованы. Но нас интересуют не преобразования координат, а изменение Лагранжиана, вторая производная от которого даёт на так называемую «силу» - будем использовать это название. Нас будут интересовать силы на отталкивание и притяжение одного и того же заряда. А так как отталкивание и притяжение находятся в разных малых областях, то возможно и отличие сил.

### **03. 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. Нам не запрещено использовать Лагранжиан, поэтому рассматривается вторая производная по времени от Лагранжиана, она даёт так называемую силу. Для получения некоторой оценки силы можно рассмотреть упрощённый частный случай этой формулы для силы, действующей по линии движения частицы. Формула простая и описывается в литературе, например [2]:

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

Теперь рассмотрим упрощённый мысленный эксперимент. Одна заряженная частица  $A$  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.

#### **04. 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  $f_2$ .

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

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

## 05. Притяжение. Или возможное описание гравитационного взаимодействия.

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:

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

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

## 06. 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. То есть расстояние должно быть значительное, чтобы собственная скорость частицы и скорость расширения по Хабблу дали значение больше скорости света.

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 (поясню, речь идёт про постоянную Хаббла) 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. А это необходимое требование для объяснения ускоренного расширения – расталкивающая сила не должна уменьшаться. Вот и получилось, что сила не меняется с расстоянием.

## 07. Возможное объяснение инерции.

Объяснение механизма инерции с помощью поправки довольно простое. Естественно, что мы будем считать однородным и равномерным распределение всех частиц во Вселенной. На расстояниях, где  $v < c$ , все тела притягиваются друг к другу по формуле (4):

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

Видно, что в формулу входит ускорение, если в какую-то сторону возникает ускорение, то возникает сила, действующая в противоположную сторону. Понятно, что гравитационное и инерционное взаимодействие (если считать их по этой формуле) пропорциональны, соответствующие массы так же будут пропорциональны.

## 08. Примерная оценка порядка остаточного взаимодействия в рассматриваемом мысленном эксперименте.

Вспомним, что:

Дополнительная скорость -  $u$ , из-за хаббловского расширения  $v$  - скорость частицы  $T$ ,  $c$  – скорость света.

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. Скорости  $v$  частиц – некие среднеквадратичные скорости подобных частиц.

Сила отталкивания  $f_1$ , другая сила притяжения  $f_2$ .

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

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

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:

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

Или

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

Встречаются разные оценки минимального расстояния, но так как нас интересует примерный порядок силы, то остановимся на расстоянии из аксиоматической теории поля  $5 * 10^{-18}$  м.

возьмем постоянную Хаббла как 70 км/с, которая считается на 1 Мпс

1 Мпс считаем равным  $35 * 10^{21}$  м

Тогда хаббловское расширение на минимальном расстоянии дает скорость:

$$u = \frac{70000 \cdot 5}{35 \cdot 10^{21} \cdot 10^{18}} = 10^{-35} \text{ м/с}$$

Качественная оценка скорости электрона в атоме водорода дает цифру

$$v = \frac{c}{137} = 2,2 * 10^6 \text{ м/с.}$$

Нужное нам соотношение – это отношение поученной силы взаимодействия частиц в результате поправки к рассчитанной силе электрического взаимодействия этих частиц:

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

$$K = 3 * (2,2 * 10^6)^2 \left(\frac{1}{3 * 10^8}\right)^3 10^{-35} = 5,3 * 10^{-48}$$

То есть, если очень грубо считать и брать очень приблизительные величины, то результирующая сила даёт всего на пять порядков меньше гравитационного взаимодействия рассчитанного для самых мелких частиц - электронов частиц. Для самих частиц это взаимодействие нулевое, но для крупных объектов, как звёзды это взаимодействие может играть значительную роль.

Так как считали очень грубо и движение рассматривали только по прямой, соединяющей частицы, то скорее всего это и есть та сила гравитационного взаимодействия, которая следует из изменения метрики, которая в свою очередь рассчитывается по ОТО.

## 09. Вывод.

Получили формулу, которая не плохо объясняет появление расталкивающей силы (для объяснения ускорения при расширении Вселенной), объясняет притяжение тел (можно предположить, что это притяжение некоторым образом объясняет гравитационное взаимодействие) и, если всё сказанное верно, может пояснить природу инерции. Заметим, что при этом эта сила остается примерно одной и той же с расстоянием, что и наблюдается.

### **Список литературы:**

- 1) 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.
- 2) «Квантовая Теория Поля», Физическая энциклопедия,  
[https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_physics/1340/%D0%9A%D0%92%D0%90%D0%9D%D0%A2%D0%9E%D0%92%D0%90%D0%AF](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/1340/%D0%9A%D0%92%D0%90%D0%9D%D0%A2%D0%9E%D0%92%D0%90%D0%AF)
- 3) «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](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)

### **References:**

- 1) L.D. Landau and E.M. Lifshitz. Theoretical Physics. Textbook for Graduate Students in Ten Volumes. Vol. 2. Field Theory. – 8<sup>th</sup> reprint edition. – Moscow: FIZMATLIT, 2003. - 536 pp.

2) “Quantum Field Theory”, Physical Encyclopedia,

[https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc\\_physics/1340/%D0%9A%D0%92%D0%90%D0%9D%D0%A2%D0%9E%D0%92%D0%90%D0%AF](https://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/1340/%D0%9A%D0%92%D0%90%D0%9D%D0%A2%D0%9E%D0%92%D0%90%D0%AF)

3) “Quantization of Space-Time Continuum”, Physical Encyclopedia

[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](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)

Елкин И.В

ielkin@yandex.ru

## **Тезисы.**

Известно, что в теории относительности используется мировая константа с названием «скорость света», которая означает предельную скорость передачи информации. Для определения её значения используют скорость света, так как большей скорости пока не обнаружили.

В науке так же существует величина, называемая постоянная Хаббла. Это скорость расширения Вселенной из-за изменения метрики. Рассчитывается эта скорость на 1 мегапарсек. Но её можно рассчитать на любое малое расстояние.

Согласно аксиоматической квантовой теории поля, существует длина, на расстояниях меньше которой аксиомы перестают действовать. Эта величина, так называемый квант расстояния. Пересчитаем постоянную Хаббла на эту длину. Фактически от кванта расстояния к следующему кванту расстояния скорость расширения растёт на эту величину.

Скорость расширения и скорость света дают истинную скорость передачи информации. При этом отличие в разных локальных участках для скорости расширения мы посчитали. Это отличие и будет давать отличие для взаимодействия в разных локальных участках, что дает обнаружить во всех электрических взаимодействиях силу, действующую всегда на притяжение. Предложенный расчёт дает величину близкую по порядку к гравитационному взаимодействию.

Другие свойства этой новой силы, проявляются в объяснении ускорения расширения Вселенной и объяснении инерции.

## **Summary.**

It is known that the global constant called the speed of light, which has the meaning of the limiting data transmission speed, is used in the theory of relativity. This rate is determined using the speed of light since no higher speed has been discovered.

The constant called Hubble's constant is also used in research. It means the rate of Universe expansion due to variation in the metrics. This rate is calculated per 1 mega parsec, but it can be calculated for any small distance.

According to the axiomatic quantum field theory, there is a distance where axiomatic statements become ineffective when they are shorter. This variable is called distance quantum. Let us calculate Hubble's constant according to this distance. In fact, the expansion rate is increased by this variable in transition from a distance quantum to the next one.

The expansion rate and speed of light yield true data transmission speed. We have calculated the difference in the expansion rates in the different local areas. This difference leads to the difference in the forces of interaction in the different local areas,



which makes it possible to discover the force that always results in attraction in all electrical interactions. The proposed calculation gives the value the order of which is close to the force of gravitational interaction.

Other properties of this new force appear in explanations for the acceleration of Universe expansion and inertia.