**К вопросу о возможности межзвездных полетов**

**(анализ движения космического аппарата в “эфирной” среде)**

Валентин Подвысоцкий

Решение проблемы межзвездных полетов требует огромных ресурсов энергии и связано с исключительными трудностями. Для создания космического аппарата, способного в приемлемые сроки совершать такие полеты, может понадобиться несколько научно-технических революций. Несмотря на существующие трудности, осуществлению межзвездных полетов, не препятствует ни один из известных законов физики. При возникновении общественной потребности, эта проблема рано или поздно будет решена. Уже в наше время, появляются некоторые идеи, позволяющие в принципе преодолевать возникающие трудности (см. http://www.n-t.org/tp/ts/kd3.htm).

При осуществлении межзвездного полета, космический аппарат может столкнуться с рядом неизвестных физических явлений. В данной статье сделана попытка анализа некоторых возможных вариантов развития событий. В форме мысленного эксперимента, будет рассмотрена динамика движения космического аппарата в гипотетической “эфирной” среде. Предполагается, что “эфирная” среда, является прозрачной для электромагнитных волн, и свободно проникает через космический аппарат. Изменение концентрации “эфирных” частиц является причиной возникновения сил тяготения, и влияет на протекание физических процессов внутри космического аппарата.

Физические процессы рассматриваются с точки зрения членов экипажа космического аппарата, и с точки зрения сотрудников центра управления полетом. Удобно пользоваться следующим правилом. Если физические процессы рассматриваются с точки зрения сотрудников центра управления полетом, возле математического символа ставится значок "штрих". Если с точки зрения экипажа космического аппарата, значок "штрих" не ставится. Рассматриваются физические процессы, протекающие внутри космического аппарата.

В результате возрастания концентрации N (“эфирных” частиц), снижается скорость c' (электромагнитных волн). Увеличивается продолжительность t' (электромагнитных процессов). Остается постоянной частота w' и энергия E'. Реализуется соотношение

dc'/c' = - dN/N = - dt'/t' = - dw/w = - dЕ/Е [1]

В первоначальном месте нахождения космического аппарата (совпадает с местом нахождения центра управления полетом), имеем c' → с, N → Nо, t' → t, w → w', E → E', v → 0. Интегрируя [1] получим

с'/с = Nо/N = t/t' = w'/w = Е'/Е [2]

Используя [2] запишем систему уравнений

v'/v = c'/c [3]

(v' + dv')/(v + dv) = (с' + dс')/с [4]

Используя [3, 4] получим соотношение

dv/v = - dc'/с' + dv'/v' [5]

Запишем закон преломления

Sіnα/Sіnβ = c'/(c' + dc') [6]

Запишем систему уравнений (см. примечание)

Sіn²α = 1 - v'²/c'² [7]

Sіn²β = 1 - (v' + dv')²/с'² [8]

Используя [6, 7, 8] получим

dv'/v' = - (dc'/c')(с'²/v'² - 1) [9]

Используя [3, 5, 9] получим соотношение

vdv/c² = - dc'/c' [10]

Интегрируя [10] получим

v²/c² = 2ln(c/c') [11]

Прирост dΕ энергии космического аппарата равен

dE = mqdr [12]

Используя [1, 10, 12] получим

E = mc² [13]

Рассмотрим стационарную диффузию “эфирных” частиц, испускаемых системой осцилляторов. Масса dM, переносимая через поверхность сферы радиусом r, равна

dM = - 4πr²DχdtdN/dr [14]

Связь между коэффициентом диффузии D, концентрацией N, массой “эфирной” частицы χ, коэффициентом внутреннего трения η, записывается в виде

DχN = η [15]

Используя [1, 10] получим

dN/dr = Nq/c² [16]

Используя [15, 16] перепишем [14] в виде

dM = - Mdt(4πηG/c²) [17]

Используя [17] получим коэффициент “распада” s (1/сек) системы осцилляторов

s = 4πηG/c² [18]

Используя [13, 17, 18] получим гравитационную светимость Q (Вт) системы осцилляторов

Q = Es [19]

Таким образом, анализ движения космического аппарата в “эфирной” среде, позволяет выявить классическую связь энергии и массы [13]. Получены формулы гравитационной светимости [18, 19]. Эти результаты свидетельствует в пользу выбранного нами направления исследований. Далее попытаемся определить некоторые физические характеристики “эфирной” среды, влияющие на динамику движения космического аппарата. Рассмотрим броуновское движение электрона массой ψ. Измерим его импульс p (p → 0) и координату х. За конечный промежуток времени dt (dt >> ψB) координата х изменится на величину ∆ (среднее квадратичное перемещение). Возникшую неопределенность ∆ вычислим по формуле

∆² = 2Ddt [20]

Перепишем [20] в виде

∆dp = 2Dψ [21]

Предполагаем, что броуновское движение микрочастиц, является механической причиной возникновения квантового принципа неопределенностей. Эту гипотезу можно попытаться использовать в качестве исходного момента объединения общей теории относительности и квантовой механики. В соответствии с квантовым принципом неопределенностей, запишем

∆dp = ħ [22]

Характер движения электрона в “эфирной” среде зависит от безразмерной величины (числа Рейнольдса Re). Средняя или характерная скорость потока v, характерный размер обтекаемого “эфирной” средой тела ι, коэффициент диффузии D, связаны соотношением

Re = vι/D [23]

Используя [21, 22] перепишем [23] в виде

Re = 2ψvι/ћ [24]

Согласно [24] число Рейнольдса имеет малые значения (Re < 0, 0293). Следовательно, при обтекании электрона “эфирной” средой, течение является ламинарным. Поскольку при ламинарном течении силы вязкости играют существенную роль, вокруг электрона формируется пограничный слой, толщина L которого определяется соотношением

L = ι/vRe [25]

Если толщина пограничного слоя электрона сопоставима с межатомными расстояниями, “эфирная” среда обтекает космический аппарат по его внешней поверхности, что приводит к резкому возрастанию силы торможения. Однако в нашем случае это не происходит. Согласно [24, 25] по отношению к межатомным расстояниям пограничный слой электрона имеет незначительные размеры. В первом приближении силу торможения космического аппарата “эфирной” средой, можно рассматривать как совокупность сил торможения всех элементарных частиц, составляющих космический аппарат. Наблюдения космических лучей свидетельствуют, что элементарные частицы могут длительное время двигаться почти со световой скоростью. Это дает основания полагать, что при увеличении скорости полета космического аппарата, сопротивление “эфирной” среды остается несущественным.

Обратим внимание на следующие обстоятельства. Согласно [24, 25] с уменьшением скорости движения, возрастает толщина пограничного слоя элементарных частиц. Увеличение размеров космических тел, ухудшает условия для проникновения “эфирной” среды. Возрастание массы и плотности, приводит к уменьшению межатомных расстояний. В окружающей космическое тело “эфирной” среде, может формироваться поток с ламинарным режимом течения. Характерный размер обтекаемого “эфирной” средой космического тела, сопоставим с его геометрическими размерами. Согласно [24, 25] толщина пограничного слоя Земли составляет около 7,5 млн. км. Это обстоятельство можно использовать для объяснения отрицательных результатов опыта Майкельсона по выявлению “эфирного” ветра. Поскольку указанный опыт проводился в пределах пограничного слоя Земли, его результаты не являются абсолютным доказательством отсутствия “эфирной” среды.

Из [11] при условии v → c получаем c' → c/√e. При баллистическом проникновении в область “эфирной” среды, которая характеризуется скоростью света c' → c/√e , космический аппарат разгоняется до максимально возможной скорости c. С учетом этого обстоятельства, используя [2] запишем неравенство для концентрации N “эфирных” частиц, в некоторой части модели, доступной для баллистического движения космического аппарата

Nо/√e < N < Nо√e [26]

Полученное соотношение [26] справедливо при указанном выше условии отсутствия сопротивления “эфирной” среды. Отсутствие сопротивления означает, что при движении в направлении большей концентрации “эфирных” частиц, скорость космического аппарата стремится к скорости света. Внутри космического аппарата, который движется почти со скоростью света, могут происходить следующие процессы. При наличии силы тяготения, в соответствии с законом преломления [6], ослабевают перпендикулярные к вектору силы тяготения внутренние связи. Кроме того, уже независимо от наличия силы тяготения, ослабевают параллельные к направлению полета внутренние связи космического аппарата.

Таким образом, двигаясь в направлении большей концентрации “эфирных” частиц, космический аппарат разгоняется почти до скорости света, и может разрушиться в результате ослабления внутренних связей. При движении в направлении меньшей концентрации “эфирных” частиц, согласно [1, 10] сила тяготения стремится вернуть космический аппарат обратно. Двигаясь по баллистической траектории со скоростью v < c, космический аппарат не может выйти за пределы определенной согласно [26] области “эфирной” среды. С учетом этого обстоятельства, мы можем условно разделить “эфирную” среду на подпространство (N < Nо/√e), пространство (Nо/√e < N < Nо√e), надпространство (N > Nо√e).

Не исключено, что концентрация “эфирных” частиц может изменяться в очень широких пределах. Есть некоторая вероятность, что согласно [26] область пространства составляет лишь малую часть наблюдаемого космоса. В процессе межзвездного полета, на пути космического аппарата могут оказаться области подпространства или надпространства. При баллистическом движении, они являются непреодолимым препятствием, и чтобы достичь цели полета, космический аппарат вынужден будет двигаться обходными путями. В результате, цель полета может оказаться недостижимой, либо обходной путь может оказаться слишком длинным. Таким образом, существование указанных областей подпространства и надпространства, может помешать выполнению поставленных задач.

Для решения этой проблемы существует простой способ полетов через подпространство и надпространство, который заключается в соответствующем использовании бортовой реактивной двигательной установки. В качестве эффективного источника энергии для ее работы, при околосветовой скорости полета, может использоваться кинетическая энергия космического аппарата (см. http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/2876.html). Двигательная установка должна работать таким образом, чтобы реактивная сила противодействовала силам тяготения, возникающим в результате изменения концентрации “эфирных” частиц. При движении в направлении подпространства, двигательная установка работает в режиме ускорения (это позволит космическому аппарату преодолеть силу тяготения и проникнуть в подпространство). При движении в направлении надпространства, двигательная установка работает в режиме торможения (это позволяет уменьшить скорость космического аппарата, и сохранить его целостность при проникновении в надпространство).

Обратный выход из подпространства в пространство, можно осуществить с минимальным использованием двигательной установки. В некоторых случаях, космический аппарат сможет вернуться в пространство по баллистической траектории, двигаясь под действием сил тяготения. Поскольку его скорость будет возрастать, при возвращении космический аппарат придется все же тормозить, с помощью двигательной установки или каким-либо другим способом. Обратный выход из надпространства в пространство, также можно осуществить с помощью реактивной двигательной установки. В этом случае, реактивная сила тяги должна значительно превышать силу тяготения, и противодействовать силе тяготения.

Рассмотрим наиболее простой вариант полета космического аппарата через подпространство (или надпространство) с постоянной скоростью v (v = Const). Определим прирост характеристической скорости dV. Действующая на космический аппарат сила тяготения F, возникающая в результате изменения концентрации N “эфирных” частиц, компенсируются силой тяги f двигательной установки (F = - f). Поскольку dV = - dv, перепишем [1, 10] в виде

dV = - (с²/v)(dN/N) [27]

Интегрируя [27], получим

V = (с²/v)ln(Nо/N) [28]

Есть некоторые основания предполагать, что наиболее обширной частью космоса является область подпространства. Определим оптимальную скорость v(опт) полета через подпространство, в случае применения ракетной двигательной установки. Критерием оптимальности является минимальная сумма скорости полета v и характеристической скорости V. Решая уравнение (v + V)´ = 0 относительно переменной v, получаем

v(опт) = c√ln(Nо/N) [29]

Допустим, космический аппарат движется через подпространство, с концентрацией “эфирных” частиц 0,5No. Согласно [29] оптимальная постоянная скорость полета равна 0,83c. С учетом этого, согласно [28] характеристическая скорость также составляет 0,83c. Наиболее эффективное решение данной задачи, возможно с помощью ракетной двигательной установки, которая характеризуется очень высокой скоростью истечения реактивной массы, близкой к скорости света. При использовании кинетической энергии космического аппарата, оптимальная скорость v(опт) будет отличаться от [29], поскольку эффективность кинетических двигательных систем зависит от многих факторов межзвездного полета.

Есть определенная вероятность, что в результате изменения концентрации “эфирных” частиц, область пространства согласно [26] составляет лишь незначительную часть космоса. Обширные области подпространства или надпространства, расположенные на пути космического аппарата, могут помешать выполнению поставленных задач. С помощью реактивной двигательной установки можно преодолевать эти препятствия, значительно сокращая траекторию полета (совершать прыжок через подпространство или надпространство в направлении удаленного космического объекта). В определенных условиях, рассмотренная выше методика полета, значительно расширяет возможности космического аппарата при осуществлении дальних межзвездных экспедиций.

Примечание. Для анализа динамики движения космического аппарата в “эфирной” среде, мы использовали его модель, представляющую собой световой луч, локализованный в некотором движущемся объеме. Мы рассматривали проекцию светового луча на радиус-вектор сферической системы осцилляторов. За счет преломления в оптически неоднородной “эфирной” среде, проекция светового луча увеличивается (это является причиной возникновения силы тяготения). Кроме того, за счет снижения скорости светового луча, происходит некоторое уменьшение его проекции на радиус-вектор (на наш взгляд, этот процесс может являться причиной уменьшения размеров космического аппарата, и не влияет на скорость его движения). В рамках данной статьи такой вариант мы рассматривали как основной. Однако существует альтернативный вариант, позволяющий эффективно решать проблему межзвездных полетов. Его физический смысл заключается в том, что указанное уменьшение проекции светового луча, влияет на скорость движения модели космического аппарата. С учетом этого (оставляя другие предпосылки без изменений) перепишем [8] в виде

Sіn²β = 1 - (v' + dv')²/(c' + dc')² [30]

Используя [6, 7, 30] получаем

dv'/v' = - (dc'/c')(с'²/v'² - 2) [31]

Согласно [31] при условии v' < c'/√2 происходит возрастание скорости v' космического аппарата. При условии v' > c'/√2 под действием силы тяготения скорость v' космического аппарата уменьшается. В случае c' → 0 имеем v' → 0. Используя [3, 5, 31] получим

vdv/[с²(1 - v²/c²)] = - dc'/c' [32]

Согласно [32] под действием силы тяготения происходит увеличение скорости v космического аппарата. В случае c' → 0 имеем v → c. Интегрируя [32] получаем

с² = c'² + v² [33]

Используя [1, 12, 32, 33] получим связь энергии и массы

Е = mc'² [34]

Используя [2, 33] запишем связь энергии и скорости в виде

E'²/E² = 1 - v²/c² [35]

Используя [2, 33] запишем связь скорости и времени в виде

t²/t'² = 1 - v²/c² [36]

Таким образом, анализ динамики движения космического аппарата в “эфирной” среде (альтернативный вариант), позволяет выявить следующие физические связи: массы и энергии [34], скорости и энергии [35], скорости и времени [36]. Рассмотрим наиболее простой вариант полета космического аппарата с постоянной скоростью v (v = Const). Определим прирост характеристической скорости dV. Действующая на космический аппарат сила тяготения F, возникающая в результате изменения концентрации N “эфирных” частиц, компенсируются силой тяги f двигательной установки (F = - f). Поскольку dV = - dv, перепишем [1, 32] в виде

dV = - [(с² - v²)/v][dN/N] [37]

Интегрируя [37] получим

V = [(с² - v²)/v]ln[Nо/N] [38]

Согласно [38], чтобы уменьшить значение характеристической скорости V, необходимо увеличивать скорость полета v. В результате, возникает принципиальная возможность решения проблемы межзвездных полетов, за счет гравитационного маневра в окрестностях сверхмассивного космического объекта. Приближаясь по баллистической траектории к гравитационному радиусу, космический аппарат может разогнаться до скорости 0,9999c. Согласно [2, 33] концентрация “эфирных” частиц при этом возрастает примерно в 70 раз. Если в этот момент начнет работать бортовая двигательная установка, космический аппарат сможет покинуть сферу притяжения сверхмассивного объекта, сохраняя приобретенную скорость полета (0,9999с). Согласно [34], характеристическая скорость V, необходимая для осуществления такого маневра, составляет всего 255 км/с. Таким образом, даже с помощью ядерного двигателя, космический аппарат в принципе может разогнаться почти до скорости света, и осуществить межзвездный полет в приемлемые сроки (альтернативный вариант).