

Замечания к идее ВАРП двигателя.**А.Антипин** a1_mail@inbox.ru

В работе приведены общие соображения, которые показывают, что ВАРП устройства не смогут обеспечить ожидаемой сверхсветовой скорости перемещения объектов. Реальная скорость перемещения объектов с помощью ВАРП не превысит ($c/2$), т.е. ПОЛОВИНЫ скорости света.

Comments to the idea of a WARP drive *Antipin Alexandr Veniaminovich* a1_mail@inbox.ru

The paper presents general considerations, that show that the WARP devices will not be able to provide the expected superluminal velocity of moving objects. The actual speed of the moving objects using WARP will not exceed ($c/2$), i.e. HALF the speed of light.

А.

Идея сверхбыстрого перемещения с помощью ВАРП двигателя (далее - ВАРП), базируется на работе М. Алькубьерре от 1994г. [1].

Подход, изложенный в статье, был развит Г.Уайтом, который сумел заинтересовать своими идеями руководство НАСА, получил финансирование и приступил к практическим работам. В частности, в его лаборатории построен интерферометр [2], с помощью которого предполагается изучать как принципиальную возможность получения ВАРП складки, так и её основные свойства.

Мы не будем касаться математической, физической и инженерной сторон вопроса, т.е. не будем обсуждать - возможен ли ВАРП в принципе. Нас интересует только одно обстоятельство, которое носит самый общий характер и ограничивает скорость перемещения объектов с помощью ВАРП досветовой скоростью.

На рис.1 представлен эскиз, поясняющий ожидаемый эффект ВАРП перемещения. Этот рисунок удобен для наших целей тем, что вертикальная сетка «геодезических» может быть использована для иллюстрации нашей мысли. На рисунке проведено примерно 70 таких линий, дополнительно условно обозначены как пункты отправления и прибытия, так и сам ВАРП корабль.

Примем, для определённости, что расстояние между «геодезическими» составляет один световой год (ДАЛЕЕ: «СГ»), т.е. расстояние, которое свет преодолевает за год. Тогда можно сказать, что если принять ЛЕВЫЙ край рисунка за начало отсчёта (0 СГ), то ПРАВЫЙ край будет иметь координату 73 СГ. Также, безо всякой потери общности, будем считать, что объекты на эскизе расположены в точках: «Цель» - 5 СГ, «ВАРП корабль» - 35 СГ и «Земля» - 70 СГ.

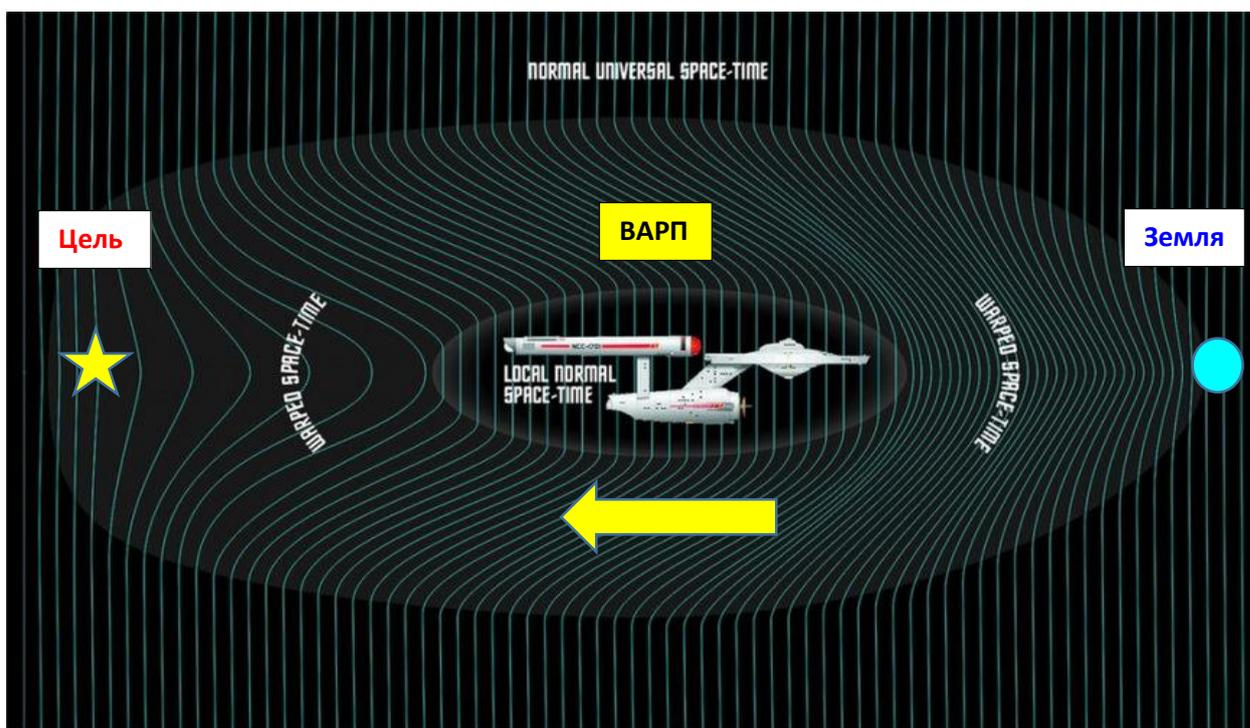


Рис.1

Из рисунка видно, что принцип ВАРП перемещения заключается в том, что пространство ЗА кораблём (СПРАВА) «комкается» и «уплотняется», а ПЕРЕД кораблём (СЛЕВА) – «истончается» и «уменьшается». Т.е. происходит некое «протаскивание» «пространства» (что бы это ни значило!) через точку расположения корабля и «скомкивание» этого пространства ЗА кораблём для того, чтобы «уменьшить», «истончить» пространство ВПЕРЕДИ него.

Например, глядя «из позиции Бога» на приведённый эскиз видно, что ЗА кораблём «скомкано» примерно 30 СГ, а ПЕРЕД кораблём пространство «разрежено» до 7-8 СГ.

Из этого делается вывод, что ВАРП устройства В ПРИНЦИПЕ, может обеспечить сверхсветовую скорость, причём даже не в разы, а, фактически, в неограниченное число раз превышающую скорость света (т.к. «разряжение» может быть доведено, как ожидается, до сколь угодно малого значения). Т.о., предполагается, что корабль потратит для своего путешествия существенно меньше времени, чем требуется свету для преодоления того же расстояния.

На эскизе видно, что в «нормальном», не искажённом пространстве свету требуется 30 лет, чтобы преодолеть расстояние между точкой расположения ВАРП и «Целью» (как следует из нашей условной разметки эскиза). С другой стороны - ВАРП и «Цель» разделяет примерно 8 СГ в «искажённом» пространстве (по числу искажённых «геодезических» масштабных линий). Т.о., расстояние существенно меньше. Дополнительно предполагается, что корабль преодолевает это «истончённое» пространство не медленнее, чем за 8 лет.

В результате, скорость ВАРП корабля на эскизе, энтузиасты оценивают приблизительно, в 3 с лишним скорости света.

Б.

Однако, с нашей точки зрения, в таком подходе упускается из вида, что «пространства» отдельно, как такового не существует. Все объекты «размещены» в 4-х мерном комплексе Пространство-Время, а само Пространство-Время, помимо других своих фундаментальных свойств, ограничивает передачу сигналов и взаимодействий скоростью света «с».

Также, энтузиастами идеи оказалось совершенно упущено такое явление как «переходной процесс» - т.е. промежуток времени, в течение которого собирается «складка» ЗА кораблём и, соответственно, происходит «разряжение» пространства ПЕРЕД ним. А это НЕ происходит мгновенно.

Учитывая сказанное выше, мы предполагаем, что если ВАРП (т.е. устройство, искажающее Пространство-Время указанным несимметричным образом), и осуществим технически, то при его включении произойдёт следующее.

Начнётся переходной процесс «создания складки» СЗАДИ от ВАРП (т.е. СПРАВА от него) и, одновременно – «разряжения пространства» СПЕРЕДИ (СЛЕВА).

Здесь необходимо вспомнить, что для построения и аргументации теории ВАРП используется Общая теория относительности: её представления об искривлённом Пространства-Времени, её понятийный и математический аппарат и, естественно, общезначимые базовые понятия.

Т.о. неявно подразумевается, что процесс вовлечения в «скомкивание» пространства некой удалённой точки этого пространства, НЕ МОЖЕТ происходить быстрее, чем агент (осуществляющий такое «скомкивание») достигнет указанной точки. А это, в силу базовых законов современной физики, не может происходить быстрее, чем со скоростью света.

Более того, это только начальный момент создания складки и для полного завершения процесса, ВАРПу потребуется ещё такое же время.

Действительно, КАЖДАЯ вовлечённая в ВАРП процесс точка пространства СЛЕВА от устройства (находящаяся на расстоянии R), будет вовлекаться в этот процесс **НЕ РАНЕЕ**, чем её достигнет агент, обеспечивающий ВАРП. Т.е. не ранее, чем через $dt(1) = R/c$ от момента «ВКЛЮЧЕНИЯ».

А далее, для создания складки, эта точка должна быть «перетянута» в область СПРАВА от ВАРП.

Но и этот процесс НЕ МОЖЕТ осуществляться со скоростью, больше скорости света, т.е. БЫСТРЕЕ, чем за $dt(2) = R/c$ (c – скорость света).

И, т.о., **МИНИМАЛЬНОЕ** общее время создания ВАРП складки $dT(\text{ВАРП}) = dt(1) + dt(2) = 2 * R/c$.

Из этого следует, что даже если считать, что в момент завершения «перетаскивания» рассматриваемой точки в область СПРАВА от ВАРП, сам ВАРП «как бы» переместится в эту точку в «нормальном» пространстве, скорость такого перемещения оказывается равной: $V(\text{ВАРП}) = R/dT(\text{ВАРП}) = (c/2)$, а отнюдь НЕ СВЕРХСВЕТОВОЙ!

Причём указанный промежуток времени $dT(\text{ВАРП})$ одинаков как для ВНЕШНЕЙ (удалённой) системы отсчёта, (той, где воздействием искажений можно пренебречь), так и для СОБСТВЕННОЙ (ВАРП) системы отсчёта. Дело в том, что каждая «искажаемая» и «перемещаемая» слева на право через ВАРП геодезическая, манифестирует не только пространство но и время. Т.о., «протаскивание» через точку размещения ВАРП пространства, «длиной» 1 световая секунда (т.е. 300 тыс. км расстояния), НЕ МОЖЕТ занять менее 1 секунды времени, т.к. никакой процесс не может распространяться со скоростью быстрее скорости света в системе отсчёта, где он наблюдается.

Т.о., собственно «перетаскивание», например 100 СГ пространства, займёт НЕ МЕНЕЕ (!) 100 лет. А ВЕСЬ процесс перемещения (от момента включения ВАРП) - 200 лет, как это объяснено выше.

Причём и в удалённой системе отсчёта и в системе отсчёта, связанной с ВАРП, пройдут одинаковые промежутки времени – по 200 лет!

В.**Т.о., ВАРП НЕ ЯВЛЯЕТСЯ СРЕДСТВОМ СВЕРХСВЕТОВОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ.**

Наоборот – максимальная скорость перемещения объектов с его помощью равна лишь половине скорости света: ($c/2$), т.е. 150 тыс. км в секунду. При всей своей фантастичности сегодня, эта скорость абсолютно не достаточна для систематических, рутинных межзвёздных перемещений. Ведь полёт даже к ближайшей звезде и обратно займёт около 17 лет...

Помимо прочего, в случае с ВАРП экипаж лишается такого преимущества, как замедление времени в корабле. Вспомним, что, как указано выше, «скорость течения Времени» в корабле – НЕ ИЗМЕНЯЕТСЯ. Т.о. экспедиция на 100 СГ в ВАРП корабле займёт 200 лет при перемещении от Земли до Цели и ещё 200 лет для возвращения на Землю по часам корабля. Эти сроки очевидным образом – НЕПРИЕМЛИМЫ!

С другой стороны, для расстояний в пределах Солнечной системы, а тем более для расстояний между объектами на Земле, возможность ВАРП перемещения выглядит весьма привлекательно. Действительно, «сборка складки» займёт доли секунды для расстояний на Земле, три секунды перемещения на Луну, от нескольких минут перемещения на Марс/ Венеру до 6-8 часов путешествия до Плутона, что более чем допустимо.

Т.о., из нашего анализа неожиданно выяснилось, что ВАРП следует рассматривать **НЕ** как двигатель межзвёздного перемещения, а как первый, относительно обоснованный проект «**Портала перемещений**» внутри Солнечной системы.

Во первых: мы имеем удовлетворяющую пользователя скорость перемещения – не более нескольких часов до самых удалённых объектов, находящихся в районе Плутона.

Во вторых: инженерная организация Портала на Земле, Луне, или в ближнем космосе существенно – на порядки – упрощает вопрос обеспечения ВАРП устройства ЭНЕРГИЕЙ.

Вряд ли подлежит сомнению мысль, что невозможно даже сравнивать по удобству и эффективности подвод к ВАРП мощностей от стационарных, долговременных, обслуживаемых собственным персоналом производителей энергии (например – ГЭС, АЭС и других источников генерации), и необходимость иметь, или генерировать аналогичные мощности на борту, в автономном полёте.

Т.о., будущее ВАРП (если возможна его техническая реализация), видится нам, как стационарный портал, производящий перенос объектов в нужное место, в основном, в пределах Солнечной системы.

Г.

И два слова о грустном.

Мы живём в такую эпоху, когда ВСЕ технические новинки «пробуются на зуб» армией. Портал ВАРП, естественно, не избежит этой же участи хотя бы потому, что для Земных расстояний он (теоретически) является неотразимым и, т.о., абсолютным в своей эффективности средством доставки...

Литература.

1. The warp drive. M. Alcubierre, Class.Quantum Grav. 11 (1994).
2. «Интерферометр Уайта — Джудэя», <https://ru.wikipedia.org/>, (2017).