Систематическая ошибка запаздывания времени

у спутника вращающегося вокруг Земли

превышает точность предсказания ОТО и СТО

Якубовский Е.Г.

e-mail yakubovski@rambler.ru

Существует экспериментальное доказательство смешения времени при облете на самолете Земли. Покажем, что это следствие облета особенности гравитационного поля, а не релятивистский эффект.

Рассмотрим еще одно доказательство изменения хода времени. При изменении высоты частицы меняется и ее частота, при этом справедливо

$$h\nu_1 - \frac{GMm}{r_1} = h\nu_2 - \frac{GMm}{r_2}.$$

Откуда имеем дифференциальное уравнение $\frac{d\nu}{dr} = -\frac{GMm}{r^2 h}$. Тогда на обратном пути получим приращение частоты с обратным знаком и значит суммарный эффект влияния частоты на время полета нулевой, соответствует постоянной частоте и неподвижной частице. Обратный и прямой полет осуществляется за счет изменения частоты частицы, при этом закон сохранения энергии выполняется. Если движение против гравитационного поля невозможно, то обратная траектория невозможна и замкнутой траектории нет. Для реализации такого движения частота частицы должна быть велика, чтобы ее энергия была равна модулю гравитационной энергии, иначе обратный полет невозможен.

В случае вращения вокруг Земли при постоянном радиусе вращения изменения частоты нет, следовательно, и релятивистского эффекта изменения частоты нет. Флуктуации при этом компенсируются, что следует из закона сохранения энергии. Во вращающейся системе координат радиус неизменен, так как скорость перпендикулярна радиусу. Значит эффекта СТО по изменению частоты во вращающейся системе координат нет. Нет и эффектов ОТО, так как решение Шварцшильда при постоянном радиусе неизменно. Имеется изменение угла φ, но оно линейно по времени, и значит этот член входит в g_{00} и является константой, в силу постоянства радиуса и частоты вращения вокруг Земли. При этом псевдотензор энергии-импульса равен нулю и энергия гравитационного поля является константой, и значит частота частицы неизменная. Угол θ предполагаем постоянный. При круговом движении частицы частота частицы остается неизменной в силу закона сохранения энергии. Значит нет и запаздывания времени.

Вычислим изменение фазы частицы, может быть оно окажется не нулевым. Частота из этого дифференциального уравнения равна $v = \frac{GMm}{h}(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_0}) + v_0$. Период, или время равен $T = \frac{1}{\frac{GMm}{h}(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_0}) + v_0}$. Тогда имеем частоту на приращение времени, или фаза равна $vdT = \frac{\frac{GMm}{h}\frac{dr}{r^2}}{\frac{GMm}{h}(\frac{1}{r} - \frac{1}{r_0}) + v_0}$. Опять получаем нулевое приращение на пути туда и обратно. Но знаменатель может оказаться равным нулю. Но по правилу Лопиталя получаем нулевой вклад от нулевого знаменателя. Получается фаза не получит приращения по сравнению с фазой неподвижной частицы. При выполнении равенства нулю суммарной энергии в начальной точке, получаем $vdT = d\ln r$ и нулевое значение фазы при замкнутой траектории не включающей особенности. При облете особенности n раз при фиксированном радиусе получаем мнимое приращение фазы $vdT = 2\pi ni$. Безразмерная мнимая величина дает вклад в действительную часть, равную $\sqrt{2\pi n}$ см. [1]. Но если нет облета особенности, то время неподвижной частицы и двигающейся частицы одинаково. В случае произвольной частоты, имеем интеграл

$$\oint_{(S)} vdT = \oint_{(S)} \frac{-r_0 dz}{[z(1-\frac{\nu_0 h r_0}{GMm}) - r_0]z} = \oint_{(S)} [\frac{Adz}{z - r_0/(1-\frac{\nu_0 h r_0}{GMm})} + \frac{Bdz}{z}] =$$

$$= \oint_{(S)} [\frac{dz}{z} - (1-\frac{\nu_0 h r_0}{GMm})\frac{dz}{z(1-\frac{\nu_0 h r_0}{GMm}) - r_0}] =$$

$$= \oint_{(S)} d\ln \frac{z}{[z - r_0/(1-\frac{\nu_0 h r_0}{GMm})](1-\frac{\nu_0 h r_0}{GMm})} = \begin{cases} 2\pi in, z = 0 \in \Omega; z = r_0/(1-\frac{z\nu_0 h r_0}{GMm}) \notin \Omega \\ 0, z = r_0/(1-\frac{\nu_0 h r_0}{GMm}) \in \Omega, z = 0 \in \Omega \\ -2\pi in, z = 0 \notin \Omega; z = r_0/(1-\frac{\nu_0 h r_0}{GMm}) \in \Omega \end{cases}.$$

Где объем Ω ограничен поверхностью (S) радиуса r. Но это сокращение времени не следствие релятивистских эффектов, а следствие наличия особенности. Относительная доля отклонение радиуса орбиты равна $\frac{\nu_0 h r_0}{GMm} = 0.428$, где у цезиевых часов используется масса электрона, частота цезиевых часов равна $\nu_0 = 9.19 \cdot 10^9 / s$, используется гравитационная постоянная и масса Земли. При этом систематическая ошибка, связанная с изменением высоты спутника за один оборот вращения, составляет $\frac{\sqrt{2\pi}}{\nu_9} = 2.7 \cdot 10^{-10} s = 0.27 ns$

Увеличение каждой новой высоты r_0 вызывает увеличение времени запаздывания часов за один оборот вокруг земли на величину $0.27ns$, а уменьшение высоты уменьшение времени запаздывания часов за один оборот вокруг земли на величину $0.27ns$. Причем каждая флуктуация на величину δr_0 вызывает изменение времени запаздывания часов за один оборот на величину $0.27ns$. Если таких флуктуаций произошло N, то время запаздывания равно $0.27\sqrt{N}ns$, что делает бессмысленным учет эффекта ОТО и СТО. Причем значение наименьшей флуктуации, вызывающей время запаздывания, равно радиусу Бора $\delta r_0 = a_0 = 0.5 \cdot 10^{-8} cm$ При отклонении высоты спутника на 1cm время запаздывания составит 3856ns за один оборот спутника вокруг земли.

Так как один оборот происходит за 12 часов, имеем запаздывание 7712ns/day. Запаздывание, предсказанное с помощью СТО равно 7200ns/day, а предсказанное с помощью ОТО 45900ns/day. При изменении радиуса орбиты на 200см имеем запаздывание за счет вращения вокруг особенности гравитационного поля 54540ns/day.

Литература

1. Якубовский Е.Г. Исследование решения уравнения Навье – Стокса II. «Энциклопедический фонд России», 2016, 61 стр. http://russika.ru/userfiles/390_1509211918.pdf