Основы теории времени.

Романенко В.А.

В современной физике прочно утвердилась концепция непрерывного пространственно-временного континуума. Он был введён А. Эйнштейном в специальной, а затем и общей теории относительности (ОТО). По молчаливому согласию принято считать, что континуум заполнен материей, которая находится в непрерывном движении, двигаясь со скоростями, не превышающими скорость света. Материя обладает массой, что приводит к искривлению пространства-времени. Это искривление ОТО трактует как присутствие в континууме поле тяготения. Для его описания используется тензор кривизны. Это величина возникает в случае применения методов тензорного анализа для анализа искривленного 4-мерного пространства-времени. При таком подходе мерность складывается из трёх пространственных и одной временной координаты. В результате получается сложная в математическом плане теория, лишённая наглядности и слабо доступная пониманию.

Время как скалярное поле.

В предлагаемой вниманию читателей работе автор пошёл по другому пути. За основу был взят всё тот же пространственно-временной континуум, но в другом контексте, а именно: он стал рассматриваться как форма существования временной субстанции. Это отличие кардинально меняет подход к рассмотрению континуума, т.к. позволяет рассматривать материю, как производную от временной субстанции. Это означает, что временная субстанция первична по отношению к материи, т.е. является причиной её порождающей.

Её можно рассматривать как объект, состоящий из множества точек. Каждая точка субстанции существует одновременно в пространственной и временной части континуума. Существование точки в пространственной части будем характеризовать собственным пространственным временем ψ, а во временной части – собственным временем τ. Тогда для каждой точки в заданной области континуума может быть поставлено в соответствие некоторое число t. В этом случае говорим, что в области задано скалярное поле, которая является скалярной функцией точки М пространства-времени, одновременно принадлежащей и временной субстанции. Математически точка может быть определена с помощью вектора или набором двух временных координат.

Введём определение производной по направлению. Пусть задано скалярное поле $t = t(\tau, \psi)$. Выберем в этом поле произвольную точку $M_0(\tau_0, \psi_0)$ и через M_0 проведем некоторую прямую. Прямую в пространстве-времени будем определять точкой и направляющим вектором θ.
Производная от *t* по направлению θ называется скоростью изменения поля в этом направлении, отнесенной к единице длины (в данном случае длительности):

$$dt / d\theta = \lim_{N \to M} \left[t(N) - t(M) \right] / MN$$

Полный дифференциал от функции двух переменных вычисляется по формуле, известной из курса математического анализа:

$$dt(\tau,\psi) = \frac{\partial t}{\partial \tau} d\tau + \frac{\partial t}{\partial \psi} d\psi \qquad (2.1)$$

Тогда дифференциал по направлению равен:

$$\frac{dt(\tau,\psi)}{d\theta} = \frac{\partial t}{\partial \tau}\frac{d\tau}{d\theta} + \frac{\partial t}{\partial \psi}\frac{d\psi}{d\theta}$$

Правую часть удобно представить в виде скалярного произведения двух векторов:

$$\frac{dt}{d\theta} = \left\{ (\frac{\partial t}{\partial \tau})i + (\frac{\partial t}{\partial \psi})j \right\} \left\{ (\frac{d\tau}{d\theta})i + (\frac{d\psi}{d\theta})j \right\}$$

Первый из них называется градиентом поля t и обозначается

$$gradt = (\frac{\partial t}{\partial \tau})i + (\frac{\partial t}{\partial \psi})j$$

Второй вектор-это единичный вектор направления θ:

$$(\frac{d}{d\theta})\{\tau i + \psi j\} = \frac{dn}{d\theta} = \overline{k}$$

Т.о. можно записать

$$\frac{dt}{d\theta} = (gradt)\cdot(\overline{k})$$

Первый множитель в правой части, при заданном поле *t*, зависит лишь от выбора точки М; второй множитель зависит лишь от направления θ. Т к. скалярное произведение какого-либо вектора на единичный вектор равно просто проекции первого вектора на второй, то предыдущую формулу можно переписать в виде проекции градиента по направлению θ:

$$\frac{dt}{d\theta} = grad_\theta t$$

Из анализа формулы возникает вопрос: по какому направлению θ проекция вектора $grad_\theta t$ наибольшая? Очевидно, любой вектор при проецировании на различные направления даёт самую большую проекцию, равную его длине при проецировании на его собственное направление. Т.о. рассматриваемый вектор в точке М указывает в сторону наибыстрейшего возрастания *t*-поля. Т.к. речь идёт о времени, то логично предположить, что вектор указывает в направлении временной координаты собственного времени τ. Причём эта наибыстрейшая скорость, отнесённая к единице длины, равна $|grad_\theta t|$; чем поле меняется быстрее, тем градиент длиннее. Градиент тесно связан с поверхностями уровня поля, т.е. поверхностями, на которых оно имеет постоянное значение $t(\tau,\psi) = const$. В каждой точке М градиент нормален поверхности уровня, проходящего через М.

Представление о времени как скалярном поле, позволяет сформулировать следующий *постулат* теории времени (*ТВ):*

градиент скалярного поля указывает в сторону собственного τ-времени, являясь величиной постоянной и равной единице:

$$grad_\tau t = \frac{dt}{d\tau} = 1 \qquad (2.2а).$$

С помощью введенного *постулата* можно представить распространение времени в виде хроноволны, описываемой волновым уравнением, вытекающим из (2.1):

$$1 = grad_\tau t = \frac{dt}{d\tau} = \frac{\partial t}{\partial \tau} + \frac{\partial t}{\partial \psi}\frac{d\psi}{d\tau} \qquad (2.3а).$$

Выражаем производные в правой части через следующие функции:

$$\dot{\psi} = \frac{d\psi}{d\tau}; \quad \frac{\partial t}{\partial \tau} = \frac{\tau}{t} = \cos\varphi; \quad \frac{\partial t}{\partial \psi} = \frac{\psi}{t} = \sin\varphi \qquad (2.3б)$$

Их подстановка в (2.3а), приводит к волновому уравнению времени:

$$t = \tau + \psi\dot{\psi} \qquad (2.3в)$$

Из него следует решение, описывающее форму поверхности уровня, проходящего через точку *М*. Докажем это, расписав его в виде дифференциального уравнения:

$$t d\tau = \tau d\tau + \psi d\psi$$

Из постулата следует условие: $d\tau = dt$. Производя замену в первом члене и интегрируя при нулевых начальных условиях, приходим к уравнению:

$$t^2 = \tau^2 + \psi^2 \qquad (2,4а)$$

Оно описывает центральную окружность в координатах скалярного поля, с переменным радиусом, равным времени t. Она и является поверхностью уровня, проходящего через точку скалярного поля. Полученную формулу можно трактовать также и как модуль радиус-вектора, проведённого из начала системы координат в точку *М* скалярного поля.

Т.о. для времени t имеет место два одновременно выполняющихся уравнения (2.3а) и (2,9). Приравнивая их, получаем дуальное уравнение времени:

$$t = \pm\sqrt{\tau^2 + \psi^2} = \tau + \psi\dot{\psi} \qquad (2.4б)$$

Дуальным оно названо потому, что в левой части стоит выражение модуля радиус-вектора, связанного с точкой скалярного поля. Такое описание характерно для механического перемещения точки. В правой части стоит уравнение, описывающее волновые свойства точки скалярного поля. Одновременное проявление механических и волновых свойств точки называются в физике дуализмом волна-частица. Отсюда и происходит его название.

С помощью введённых обозначений (2.3б) удобно записать градиент (2.3а) в виде:

$$gradt = \cos\varphi + \dot{\psi}\sin\varphi = 1 \qquad (2.4в)$$

Из него следует, что производная является тангенсом половинного угла:

$$\dot{\psi} = \frac{d\psi}{d\tau} = tg\frac{\varphi}{2} \qquad (2.4г)$$

В дальнейшем эту производную будем называть темпом.

С учётом функции темпа, векторная диаграмма времени, удовлетворяющей дуальному уравнению (2.4б), показана на Рис.1.

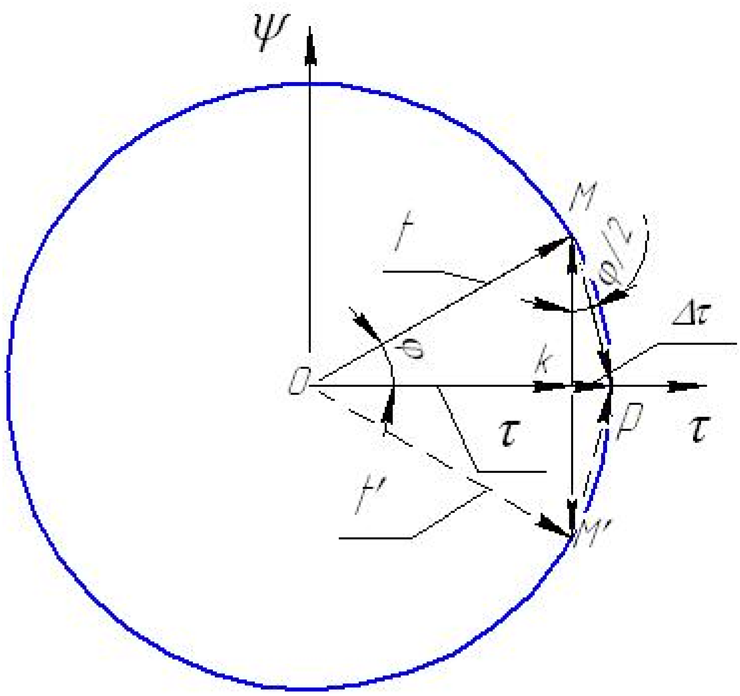

Рис.1

На рисунке $oM = t$ – вектор времени, соединённый с точкой скалярного поля *M*. Он определён в системе координат (ψ, τ) континуума и имеет угол наклона к оси τ , равный φ. Через точку *M* проведена окружность, являющаяся образом поверхности уровня в скалярном поле. Отрезки $ok = \tau$ и $kM = \psi$ являются проекциями вектора на координатные оси. Отрезок $kp = kM \cdot tg\frac{\varphi}{2} = \psi\dot{\psi}$ есть приращение к проекции τ . Сумма отрезков $ok + kp = op = oM = t$ приводит к волновому уравнению (2.3в). Внизу пунктиром показана вторая половина времени, характерная для антимира. Её существование и вывод следует из теории дуальных уравнений, которая в данной статье не рассматривается. Теория подробно изложена в работе [2].

Из постулата ТВ в виде следствия вытекает существование наибыстрейшей скорости возрастания *t*-поля в пространственно-временном континууме относительно собственного времени:

$$\frac{cdt}{d\tau} = \frac{dL_4}{d\tau} = c \qquad (2.5a)$$

где c -скорость света; L_4 - метрическая длина вектора времени в 4-мерном континууме.

Это следствие совпадает с постулатом СТО о постоянстве скорости света во всех инерциальных системах отсчёта.

Из волнового уравнения (2.3а) можно получить волновое уравнение скоростей, возникающих в скалярном *t-поле,* путём умножения обеих частей на скорость света.

$$c = \frac{dL_4}{d\tau} = \frac{\partial L_4}{\partial \tau} + \frac{\partial L_4}{\partial \psi}\dot{\psi} = V_\tau + V_\psi \dot{\psi} \qquad (2.5б),$$

где $V_\tau = \partial L_4 / \partial \tau$; $V_\psi = \partial L_4 / \partial \psi$ - проекции волновой скорости c на оси τ, ψ.
Умножая уравнение скоростей на *t,* приходим к уравнению, описывающему 4-мерное пространственно-временное скалярное поле;

$$L_4 = ct = V_\tau t + V_\psi t \dot{\psi} = s + l\dot{\psi} \qquad (2.5в)$$

где: $s = V_\tau t = c\tau$ --смещение поля вдоль оси собственного времени *s;*

$l = V_\psi t = c\psi$ --смещение поля вдоль пространственной оси *l*.

Из введённых обозначений следует, что проекции волновой скорости подчиняются тем же зависимостям, что и проекции времени:

$$\frac{V_\tau}{c} = \frac{\tau}{t} = \cos\varphi, \ \frac{V_\psi}{c} = \frac{\psi}{t} = \sin\varphi \qquad (2.5г)$$

Векторная диаграмма, подчиняющаяся уравнению (2.5б) показана на Рис.2:

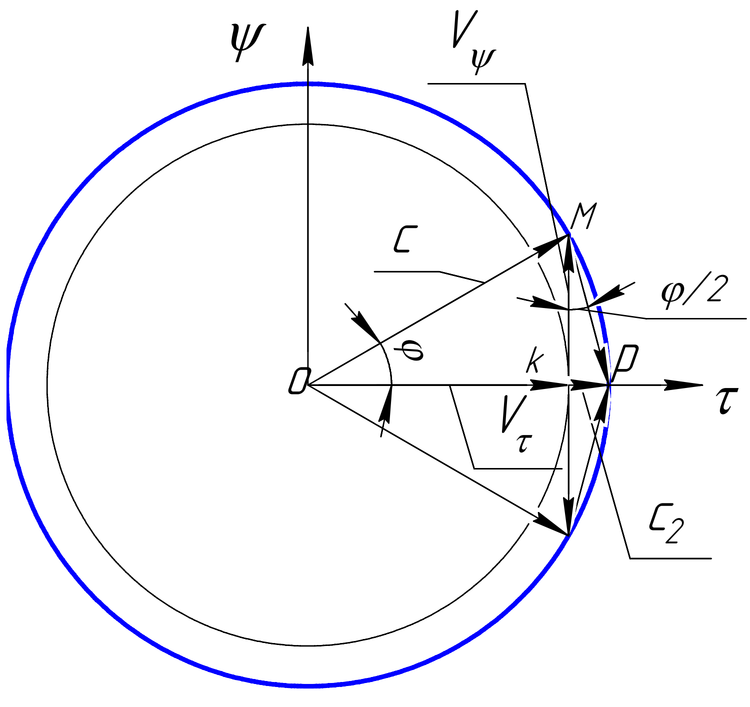

Рис.2

Из рисунка видно, что скорость $ok = V_\tau$ является проекцией вектора световой скорости на ось собственного времени. Скорость $kM = V_\psi$ есть проекция скорости света $oM = c$ на собственное время пространства. Приращение скорости $kp = c_2$ есть проекция от скорости, выражаемой отрезком Mp. Она выражается через проекцию V_ψ в виде произведения

$$c_2 = V_\psi tg\frac{\varphi}{2} = V_\psi \dot{\psi} \ .$$

Направление скорости совпадает с направлением V_τ и при сложении с ней даёт скорость света, изображённую на рисунке в виде вектора $op = c$.

Время и вращение*. *Связь с теорией Н.А.Козырева.

Рассмотрим градиент в виде (2.4в). Умножая на скорость света обе части, приходим к формуле для скорости света, которую можно записать в виде:

$$c = c\cos\varphi + (c\dot{\psi})\sin\varphi = c\cos\varphi + u\sin\varphi \qquad (2.6)$$

Здесь: $u = c\dot{\psi} = \dfrac{cd\psi}{d\tau} = \dfrac{dl}{d\tau} = c\cdot tg\dfrac{\varphi}{2}$ есть темповая скорость в пространстве континуума.

$l = c\psi$ есть интервал пространственной части континуума.

Формуле соответствует векторная диаграмма, представленная на Рис.3

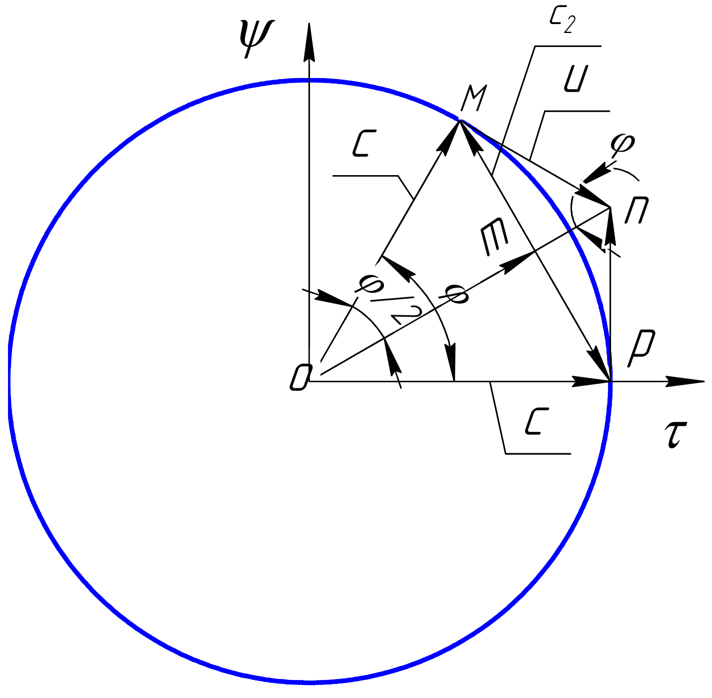

Рис.3

Она отличается от схемы на Рис.2 тем, что темповая скорость $Mn = u$ перпендикулярна вектору световой скорости $oM = c$ и имеет наклон к отрезку on, равный углу φ. Такая геометрия возможна, если угол $\varphi = 60°$. Доказательство следует из рассмотрения прямоугольного треугольника oMp. Как известно, основным условием для трёх углов в треугольнике является равенство их суммы $180°$:

$$\frac{\varphi}{2} + 90° + \varphi = 180°$$

Из неё следует, что угол $\varphi = 60°$

Если мысленно вращать диаграмму вокруг горизонтальной оси, получаем конусы скоростей (см.Рис.4). Чтобы убедится в наличии вращения, необходимо доказать возникновение линейной скорости. Доказательство проведём с использованием *постулата ТВ.*

Т.к. согласно (2.5г) $\tau = t\cos\varphi$, то дифференцируя как произведение, получаем :

$$d\tau = \cos\varphi dt - t\sin\varphi d\varphi$$

Разделив на $d\tau$ и используя (2.2а), приходим к уравнению (2.4в), записанному в виде:

$$1 = \cos\varphi + \omega t\sin\varphi = \cos\varphi + \dot{\psi}\sin\varphi \qquad (2.7а)$$

где: $\omega = -\dfrac{d\varphi}{d\tau}$ - угловая скорость поворота радиус-вектора времени в собственном времени; $\dot{\psi} = \omega t = -\dfrac{d\varphi}{d\tau}t$ - темп изменения времени при повороте.

Умножая темп на скорость света, получаем формулу скорости *u*:

$$u = c\dot{\psi} = \omega L_4 \qquad (2.7б)$$

Она даёт проекцию c_2, которая является линейной скоростью вращения точки *M* в скалярном поле:

$$c_2 = u\sin\varphi = \omega L_4\sin\varphi = |\omega \times l| \qquad (2.7в)$$

где: $l = L_4\sin\varphi = ct\sin\varphi = c\psi$ - интервал пространства;

$|\omega \times l|$ - векторное произведение угловой скорости на интервал пространства.

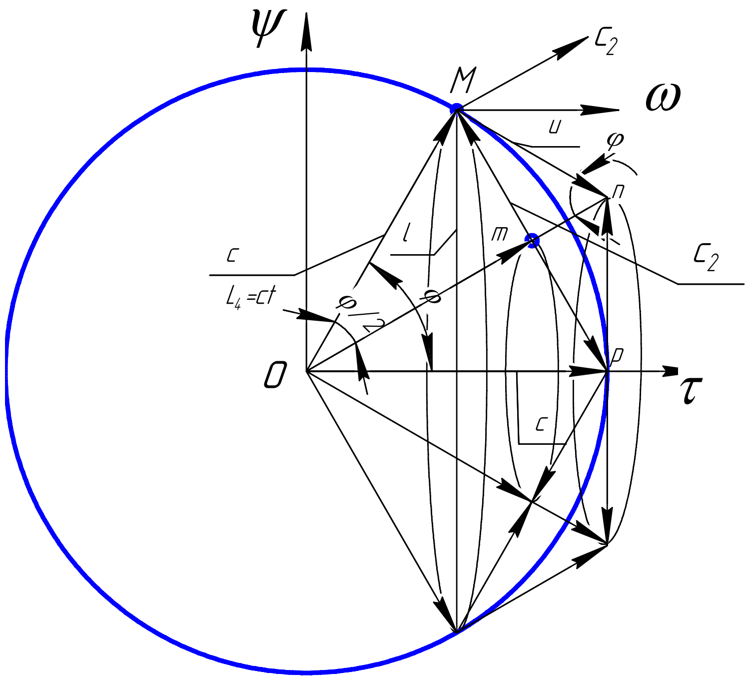

Рис.4

Формула (2.7в) говорит о наличии угловой скорости в континууме. Она изображена в виде псевдовектора, направленного параллельно оси τ из точки *M* и имеет вращение по часовой стрелке. На это указывает знак минус в производной. Дадим методику определения угловой скорости. Для этого надо знать закон изменения угла φ во времени *t*. Он следует из решения уравнения (2.7б), представленного в дифференциальной форме:

$$u = c\dot{\psi} = c \cdot tg\frac{\varphi}{2} = \omega L_4 = -\frac{d\varphi}{d\tau}ct \qquad (2.8а)$$

Разделяя переменные, получаем:

$$-ctg\frac{\varphi}{2}d\varphi=\frac{d\tau}{t}=\frac{dt}{t} \qquad (2.8б)$$

В уравнении использован постулат ТВ.

Интегрируем уравнение при заданных начальных условиях: $\varphi=\varphi_0$, $t=\theta_0$.

$$-2\int_{\varphi_0}^{\varphi} ctg\frac{\varphi}{2}d(\frac{\varphi}{2})=\int_{\theta_0}^{t}\frac{dt}{t}$$

После взятия интегралов, получаем уравнение:

$$\ln(\frac{\sin^2\frac{\varphi_0}{2}}{\sin^2\frac{\varphi}{2}})=\ln\frac{t}{\theta_0}$$

Из него следует зависимость времени от угла φ:

$$t=\frac{\theta_0\sin^2\frac{\varphi_0}{2}}{\sin^2\frac{\varphi}{2}} \qquad (2.8в)$$

Уравнение можно рассматривать как полярное. Т.к. в прямоугольных координатах мы имеем уравнение левой параболы (см. ниже формулу (2.13б), то в полярной форме оно имеет вид:

$$t=\frac{\theta_0}{2\sin^2\frac{\varphi}{2}} \qquad (2.8г)$$

Из него находится начальное условие для $\sin\frac{\varphi_0}{2}$:

$$\sin^2\frac{\varphi_0}{2}=\frac{1}{2}$$

Из условия следует, что угол $\frac{\varphi_0}{2}=45°$, а $\varphi_0=90°$. Угол указывает на то, что начальный вектор времени совпадает с осью собственного времени пространства. Из (2.8г) находится зависимость угла φ от времени t:

$$\varphi=2\arcsin\sqrt{\frac{\theta_0}{2t}} \qquad (2.8д)$$

Зная функцию угла, определим тангенс половинного угла. После преобразований приходим к зависимости:

$$tg\frac{\varphi}{2}=\sqrt{\frac{\theta_0}{2t-\theta_0}} \qquad (2.8е)$$

С её помощью находим функцию угловой скорости из (2.8а):

$$\omega=\frac{tg\frac{\varphi}{2}}{t}=\frac{\sqrt{\frac{\theta_0}{2t-\theta_0}}}{t} \qquad (2.8ж)$$

Т.к. угол $\varphi=60°$, то из формулы (2.8е) следует модуль вектора времени, соответствующий этому углу: $t=2\theta_0$. Его подстановка в (2.8ж), даёт величину постоянной угловой скорости:

$$\omega = \frac{\sqrt{\dfrac{\theta_0}{2t-\theta_0}}}{t} = \frac{\sqrt{\dfrac{\theta_0}{2\cdot 2\theta_0-\theta_0}}}{2\theta_0} = \frac{1}{2\sqrt{3}\theta_0} \qquad (2.8з)$$

Псевдовектор угловой скорости приложен к точке *M* и направлен параллельно оси собственного времени.

Применим рассмотренную схему к теории Н.А.Козырева. В своей работе [1] по причинной механике он изложил ряд аксиом относительно причины и следствия. Самое значимое из них пятая аксиома: «Время обладает особым, абсолютным свойством, отличающим будущее от прошедшего, которое может быть названо направленностью или ходом. Этим свойством определяется отличие причин от следствий, ибо следствия находятся всегда в будущем по отношению к причинам». Далее он даёт определение ходу времени: «Ходом времени каждой причинно-следственной связи является реальный физический процесс, который представляется псевдовектором ic_2, имеющим для причины и следствия противоположные направления. …Ход времени …равноценен вращению причины относительно следствия с линейной скоростью c_2 или наоборот» Учёный представлял себе, «что причина и следствие связаны с двумя материальными точками, действительно находящимися в относительном вращении». Это представление и положим в математическое исследование рассмотренной диаграммы. Для этого немного реконструируем схему, изображённую на Рис.4. Изменения показаны на Рис.5

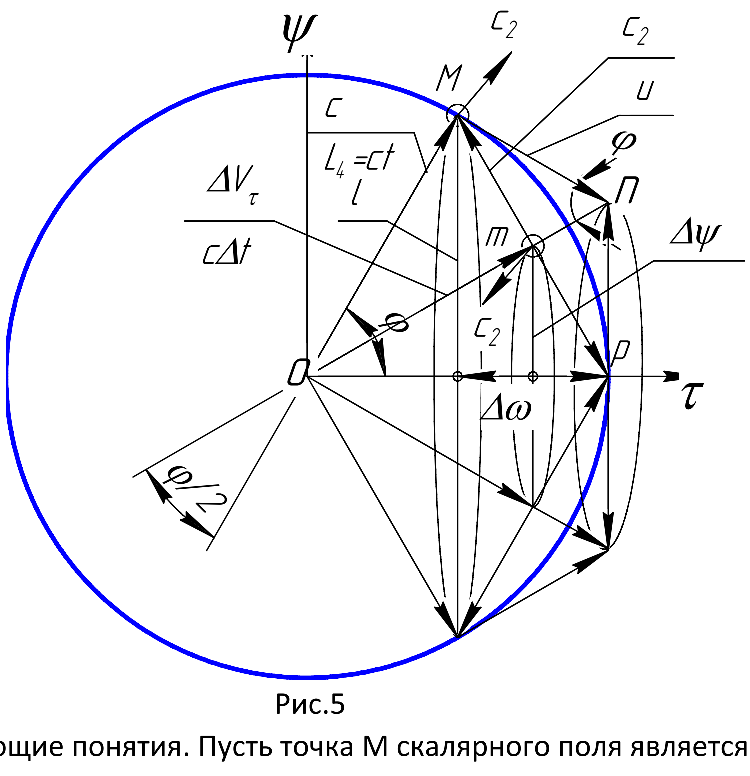

Рис.5

Введём следующие понятия. Пусть точка M скалярного поля является точкой причины, существующей во времени t. Пусть точка m является точкой следствия, существующей во времени Δt. Как было показано выше, к точке причины приложен псевдовектор, являющийся угловой скоростью ω. Аналогичный вектор приложен к точке следствия. Оба вектора параллельны оси собственного времени и определяют при сложении результирующий псевдовектор. Он и определяет переход причины в следствие при условии, что не равен нулю. Наметив цель, покажем пути её достижения. Для этого необходимо определить модуль угловой скорости, приложенный к точке следствия. Установим зависимости между временами и скоростями. Из рисунка видно, что оба времени связаны между собой зависимостью:

$$\Delta t = t\cos\frac{\varphi}{2} = t\cos\alpha \qquad (2.9а)$$

где $\frac{\varphi}{2} = \alpha$ есть обозначение половинного угла.

Кроме того, вектор времени Δt даёт проекцию на вертикальную ось собственного пространственного времени в виде отрезка $mk = \Delta\psi$:

$$\Delta\psi = \Delta t\sin\alpha \qquad (2.9б)$$

Между векторами скоростей c_2 и ΔV_τ имеет место тригонометрическая зависимость, видная из рисунка:

$$c_2 = \Delta V_\tau tg\alpha = \Delta V_\tau tg\frac{\varphi}{2} \qquad (2.9в)$$

С другой стороны согласно (2.8б): $c_2 = u\sin\varphi = c\dot{\psi}\sin\varphi = (c\cdot tg\frac{\varphi}{2})\sin\varphi$. Приравнивая, получаем уравнение:

$$c_2 = \Delta V_\tau tg\frac{\varphi}{2} = (c\cdot tg\frac{\varphi}{2})\sin\varphi$$

После сокращения, получаем зависимость:

$$\Delta V_\tau = c\sin\varphi \qquad (2.9г)$$

Как видно из рисунка, скорость c_2 связана как с точкой M, так и с точкой m. В первом случае она входит в причину и является её линейной скоростью. Во втором случае она выходит из точки m и является для неё той же линейной скоростью. Рассмотрим для точки M уравнение линейной скорости в виде векторного произведения (2.7в).

Преобразуем её следующим образом, введя замену $tg\frac{\varphi}{2} = \omega t$, полученную в(2.7а):

$$c_2 = \Delta V_\tau tg\frac{\varphi}{2} = \Delta V_\tau \omega t = \omega(ct\sin\varphi) = \omega\times l \qquad (2.9д)$$

Как видим, скорость выражается через время t, в котором находится причина. Преобразуем это же уравнение через время Δt, связанное со следствием, применив (2.9а):

$$c_2 = \Delta V_\tau \omega t = c\cdot\sin\varphi\cdot\omega\frac{\Delta t}{\cos\alpha} = (2c\Delta t\sin\alpha)\omega = (2\omega)c\Delta t\sin\alpha = (2\omega)c\Delta\psi = \Omega\times\Delta l \qquad (2.9е)$$

Здесь:

$\Omega = 2\omega$ есть вихрь, приложенный к точке следствия и направленный навстречу псевдовектору причины (против часовой стрелки);

$\Delta l = c\Delta t\sin\alpha = c\Delta\psi$ есть радиус окружности вращения точки следствия.

Т.о. для точки следствия мы получили значение угловой скорости в два раза большей, чем угловая скорость причины. Т.к псевдовекторы направлены навстречу друг другу вдоль оси собственного времени, то разность между ними приводит к результирующей величине псевдовектора, определяющего ход времени в причинно-следственной связи:

$$\Delta\omega = \Omega - \omega = 2\omega - \omega = \omega = \frac{1}{2\sqrt{3}\theta_0}$$

Как видно из формулы, результирующее вращение происходит против часовой стрелки.

После окончания взаимодействия причины со следствием начинается движение обеих точек каждой в своём времени. В работе автора [2] доказывается, что точка причины является точкой синхронной системы отсчёта. Точка следствия лежит на векторе длительности. Дальнейшее движение точек происходит по закону равнобедренного треугольника. Закон следует из формулы (2.9а)

$$2\Delta t = \Delta T = 2t\cos\alpha \qquad (2.10а)$$

где ΔT есть вектор длительности.

Он может быть выведен из определения одновременности по Эйнштейну. Оно основано на независимости сигнала от направления. Пусть из точки O в момент времени t_1 по часам наблюдателя в O направляется световой сигнал в точку M . Пусть время прихода сигнала в M и отражения в O на часах наблюдателя в M есть момент t_M . Наконец, пусть отражённый сигнал приходит в O в момент t_2 по часам наблюдателя в O. Тогда по определению часы в O и M идут синхронно, если

$$t_M = \frac{t_1 + t_2}{2} \qquad (2.10б)$$

Формула имеет глубокий смысл. Она может быть преобразована к виду:

$$t_M - t_1 = t_2 - t_M = t \qquad (2.10в)$$

Выражение может рассматриваться как равенство двух отрезков времени. Первый отрезок есть длина падающего в точку M вектора времени t . Второй отрезок равен первому, но по смыслу равен отражённому вектору времени. Если сложить два равных отрезка по правилу векторов, то получим третий вектор $\Delta T = t_2 - t_1$, который имеет смысл вектора длительности. Применяя к полученному равнобедренному треугольнику теорему косинусов для нахождения вектора длительности, приходим к формуле (2.10а):

$$\Delta T = \sqrt{t^2 + t^2 - 2t^2\cos(180^\circ - 2\alpha)} = \sqrt{2}t\sqrt{1+\cos 2\alpha} = \sqrt{2}t\sqrt{2}\cos\alpha = 2t\cos\alpha$$

Проведённый анализ указывает на связь причины и следствия с синхронной системой отсчёта, связанной с точкой *M*. В этой системе причина начинает движение вдоль отраженного вектора t , совпадающего с осью собственного времени, до момента, когда она встретится со следствием, движущемся вдоль вектора длительности.
Когда встреча происходит, причина и следствие рождают момент настоящего, возникающего в точке пересечения двух векторов времени.

Время как энергия.

По своему смыслу дуальное уравнение (2.4б) описывает энергетические свойства точки скалярного поля. Энергетика возникает из-за наличия у неё механического и волнового пространственного темпа. При этом проекции волновой скорости, оказываются. функционально связаны с пространственным темпом. Доказательство следует непосредственно из (2.4б). После совместного решения, приходим к зависимости:

$$\frac{\psi}{\tau} = tg\varphi = \frac{2\dot{\psi}}{1-\dot{\psi}^2} \qquad (2.11а)$$

Для перехода к частной производной, воспользуемся зависимостями (2.5б). Их отношение приводит к функции тангенса:

$$tg\varphi = \frac{\sin\varphi}{\cos\varphi} = \frac{V_\psi}{V_\tau} = \frac{c\dfrac{\partial t}{\partial \psi}}{c\dfrac{\partial t}{\partial \tau}} = \frac{\partial \tau}{\partial \psi} = \frac{2\dot{\psi}}{1-\dot{\psi}^2} \qquad (2.11б)$$

Из формулы следует, что пространственная волновая скорость выражается через волну, движущуюся вдоль оси собственного времени, которая изменяется в собственном времени пространства.

$$V_\psi = V_\tau \frac{\partial \tau}{\partial \psi} = \frac{2\dot{\psi}}{1-\dot{\psi}^2} V_\tau \qquad (2.11в)$$

Из полученной формулы с учётом (2.11б) можно выразить временную волновую скорость:

$$V_\tau = V_\psi \frac{\partial \psi}{\partial \tau} = \frac{1-\dot{\psi}^2}{2\dot{\psi}} V_\psi \qquad (2.11г)$$

Она выражается через волну, которая движется вдоль пространственного направления, и изменяется в собственном времени.

Как было сказано выше, ОТО объясняет природу гравитации искривлением пространственно-временного континуума. Покажем, что волновая часть дуального уравнения предсказывает наличие гравитационного ускорения в пространственной части континуума. Для этого обратимся к постулату ТВ о единичном градиенте. Его можно рассматривать как дифференциальное уравнение. Для его решения выбираем следующие начальные условия: $t_0 = \theta_0$, $\tau_0 = 0$. Они реализуются при условии, что вектор длительности совпадает с осью ψ и имеет длительность, отличную от нуля. Произведём интегрирование уравнения, записав его в виде:

$$\int_{\vartheta_0}^{t} dt = \int_0^{\tau} d\tau$$

Раскрывая интегралы, получаем решение в виде:

$$t = \tau + \theta_0 \qquad (2.12а)$$

Будем рассматривать его как волновую часть дуального уравнения (2,5а):

$$t = \tau + \psi\dot{\psi} = \tau + \theta_0$$

Из него легко находится функция прямого пространственного темпа:

$$\dot{\psi} = \frac{\theta_0}{\psi} \qquad (2.12б)$$

Наряду с прямым темпом, имеет место обратный темп. Существование прямого темпа и является причиной возникновения гравитационного ускорения в пространственной части континуума, а существование обратного приводит к возникновению центробежного ускорения. Принцип действия – противодействия, возникающий из-за наличия двух темпов является мировым законом.

Рассмотрим переход от времени к энергии, заключённой в континууме. Формула этой энергии может быть получена из дуального уравнения, которая принимает вид:

$$t = \sqrt{\tau^2 + \psi^2} = \tau + \theta_0 \qquad (2.13а)$$

Совместное решение приводит к параболической зависимости между временами:

$$\tau = \frac{\psi^2}{2\theta_0} - \frac{\theta_0}{2} \qquad (2.13б)$$

Подстановка решения в правую часть приводит к функции времени:

$$t = \tau + \vartheta_0 = \frac{\psi^2}{2\theta_0} + \frac{\theta_0}{2} \qquad (2.13в)$$

Для дальнейших преобразований воспользуемся выражением для начального условия длительности через величины, характерные для планковской системы единиц, в виде:

$$\theta_0 = \frac{M_0 G}{c^3}$$

Подставляя, получаем после преобразования (2.13в) к виду:

$$\theta_0 t = \frac{M_0 G}{c^3} t = \frac{\psi^2}{2} + \frac{\theta_0^2}{2}$$

Откуда

$$\frac{M_0 G}{c} t = l_0 ct = \frac{c^2 \psi^2}{2} + \frac{c^2 \theta_0^2}{2} = \frac{l^2}{2} + \frac{l_0^2}{2}$$

где $l_0 = c\theta_0 = M_0 G / c^2$ есть начальная длина пространственного интервала, в котором заключена начальная длительность. По существу это есть половина гравитационного радиуса черной дыры.

Для преобразования к энергетическому виду, умножим обе части на жёсткость скалярного поля $K = m\omega_0^2$. В результате получаем формулу энергии скалярного поля:

$$E = K l_0 ct = \frac{Kl^2}{2} + \frac{Kl_0^2}{2} \qquad (2.13г)$$

Как видим, она пропорциональна вектору времени, связывающего начало координат с точкой поля. Состоит из двух членов. Первый член является потенциальной энергией 3-пространства. Второй член является начальной величиной потенциальной энергии, заключённой в пространственной области с длительностью θ_0. Он может быть преобразован следующим образом:

$$\frac{Kl_0^2}{2} = \frac{m\omega_0^2}{2} l_0^2 = \frac{m}{2\theta_0^2} c^2 \theta_0^2 = \frac{mc^2}{2}$$

В формуле принято значение круговой частоты равной $\omega_0 = \frac{1}{\theta_0}$. С учётом принятой частоты функция энергии времени может быть приведена к виду:

$$E = K l_0 ct = m\omega_0^2 l_0 ct = \frac{m}{\theta_0^2} c\theta_0 ct = mc^2 \frac{t}{\theta_0} = mc^2 \omega_0 t \qquad (2.13д)$$

Из формулы видно, что с ростом длительности энергия точки скалярного поля возрастает.

К полученным формулам можно применить квантовый подход, а именно: ввести квантовое число n. Для этого следует принять, что координата собственного времени есть квантовая величина. В качестве кванта времени выбираем величину длительности, равную времени Планка ϑ_0. Пусть начальное условие для времени равно этой величине, т.е. $\theta_0 = \vartheta_0$. Тогда квантовое число есть отношение

$$n = \frac{\tau}{\vartheta_0} = 0, 1, 2, 3... \qquad (2.14)$$

Преобразуем с помощью введённого отношения формулу (2.13б) при $\theta_0 = \vartheta_0$:

$$\frac{\psi^2}{2\vartheta_0^2} = \frac{\tau}{\vartheta_0} + \frac{1}{2} = n + \frac{1}{2}$$

Полученное выражение очень сходно с формулой полной энергии гармонического осциллятора, получаемое из решения уравнения Шредингера для потенциальной энергии. Чтобы перейти к нему, достаточно умножить обе части на постоянный множитель, равный кванту энергии $\hbar\omega$, в котором $\hbar$ есть постоянная Дирака, $\omega = 2\pi / T$ есть круговая частота колебания частицы. В результате полная энергия осциллятора преобразуется к виду

$$E_n = \hbar\omega \frac{\psi^2}{2\vartheta_0^2} = (n + \frac{1}{2})\hbar\omega \qquad (2.15а)$$

Из формулы видно, что энергия относится к пространственной части континуума. Преобразуем новую формулу энергии следующим образом:

$$E_n = \hbar\omega \frac{\psi^2}{2\vartheta_0^2} = m_0 \ell_0 c \frac{2\pi}{T} \frac{\psi^2}{2\vartheta_0^2} = m_0 c^2 \vartheta_0 \frac{2\pi}{T} \frac{\psi^2}{2\vartheta_0^2} = m_0 c^2 \frac{2\pi}{\frac{T}{\vartheta_0}} \frac{\psi^2}{2\vartheta_0^2} = m_0 c^2 \frac{n + \frac{1}{2}}{n_0} \qquad (2.15б)$$

где $\hbar = m_0 \ell_0 c$ есть постоянная Дирака, выраженная через единицы Планка;

$\frac{2\pi}{\frac{T}{\vartheta_0}} = \frac{1}{n_0}$ есть величина обратная постоянному числу энергетических уровней частицы,

Применим полученную формулу к электрону с массой m_e. Она получается в виде отношения при $n_0 = n_e$:

$$\frac{m_0}{n_e} = m_e$$

Тогда формула энергии приобретает вид:

$$E_n = \hbar\omega \frac{\psi^2}{2\vartheta_0^2} = m_e c^2 (n + \frac{1}{2}) = F_e r_e (n + \frac{1}{2})$$

где $F_e = \frac{m_e c^2}{r_e}$ есть центробежная сила, действующая внутри электрона, имеющего классический радиус r_e.

Из известного выражения для полной энергии электрона следует, что она равна отношению квадрата электрического заряда на радиус электрона. В этом случае центробежная сила уравновешивается силой притяжения двух электрических зарядов, имеющих, разные знаки:

$$\frac{m_e c^2}{r_e} = \frac{e^2}{r_e^2} \qquad (2.15в)$$

Известно, что заряд электрона отрицательный. Откуда же берётся положительный электрический заряд? Ответ может быть следующим: таким зарядом обладает античастица электрона – позитрон. Т.о. полученное равенство сил говорит о том, что электрон, есть частица, размазанная по поверхности 3-шара, которая взаимодействует со своей античастицей, находящейся в центре шара с радиусом r_e. На 3-хмерность шара указывает закон Кулона или закон центральной силы.

Продолжим наше исследование, применив полученные результаты к энергии времени (2.13д) для электрона. Запишем её в виде:

$$E = m_e c^2 \omega_0 t = m_e c^2 (\frac{\psi^2}{2\vartheta_0^2} + \frac{1}{2}) = m_e c^2 \frac{\psi^2}{2\vartheta_0^2} + \frac{m_e c^2}{2} = E_{ne} + \frac{\hbar\omega_e}{2} \qquad (2.15г)$$

Здесь: $m_e c^2 = \hbar\omega_e$ при $\omega_e = \frac{1}{n_e \vartheta_0}$

Т.о. полная энергия времени, связанная с электроном, находящимся в скалярном поле, складывается из полной энергии осциллятора и половины фотонной энергии, заключённой в вакуумной системе «электрон-позитрон».

На основе полученной формулы прослеживается чёткая связь времени с электромагнитными процессами, происходящими в пространственной части континуума. Кроме того, наряду с электромагнитным взаимодействием, имеет место гравитация в континууме. Для её описания преобразуем формулу(2.13в)

$$\frac{2t}{\psi} = \frac{2}{\sin\varphi} = \frac{\psi}{\theta_0} + \frac{\theta_0}{\psi} \qquad (2.16а)$$

Как видим, мы пришли к сумме обратного и прямого темпов. Эта сумма может быть преобразована к формуле удельной энергии:

$$\frac{2c^2}{\sin\varphi} = c\frac{l}{\theta_0} + \frac{M_0 G}{l} \qquad (2.16б)$$

Первый член описывает энергию центробежного поля, действующую на частицу скалярного поля, второй член – энергию гравитационного поля. От полученного уравнения можно перейти к уравнению ускорений, путём дифференцирования обеих частей:

$$\frac{2c^2}{\sin^2\varphi}\cos\varphi d\varphi = c\frac{dl}{\theta_0} - \frac{M_0 G}{l^2}dl = c^2\frac{d\psi}{\theta_0} - c\frac{M_0 G}{l^2}d\psi$$

После преобразования, получаем уравнение ускорения от прямого и обратного темпа:

$$2c\frac{\cos\varphi}{\sin^2\varphi}\frac{d\varphi}{d\psi} = c\Omega(\psi) = \frac{c^2}{c\theta_0} - \frac{M_0 G}{l^2} \qquad (2.16в)$$

где $\Omega = 2\frac{\cos\varphi}{\sin^2\varphi}\frac{d\varphi}{d\psi} = 2\omega(\psi)$ есть пространственный вихрь.

В левой части уравнения стоит результирующее ускорение, равное произведению скорости света на функцию удвоенной угловой скорости, изменяющуюся в собственном пространственном времени. В правой части в скобках стоит разность между центробежным и гравитационным ускорениями.

Левая часть может быть представлена в виде полярного уравнения, которому подчиняется ускорение, при условии, что производная угловой скорости есть постоянная величина:

$$\frac{d\varphi}{d\psi} = \omega_{01}$$

Тогда полярное уравнение для ускорения примет вид:

$$\Delta w = 2c\omega_{01}\frac{\cos\varphi}{\sin^2\varphi} = 2a_0\frac{\cos\varphi}{\sin^2\varphi} \qquad (2.16г)$$

где $a_0 = c\omega_{01}$ есть начальная величина результирующего ускорения.

В прямоугольных координатах ускорение имеет вид:

$$w_\tau = \frac{w_\psi^2}{2a_0} \qquad (2.16д)$$

где $w_\tau = \Delta w\cos\varphi$ есть проекция ускорения на собственную ось времени;

$w_\psi = \Delta w\sin\varphi$ есть проекция ускорения на ось собственного времени пространства

Выражая тригонометрические функции через временные отношения, приходим к формуле результирующего ускорения в виде:

$$\Delta w = 2a_0 \frac{\tau t}{\psi^2} = 2a_0 \frac{s}{l^2} ct \qquad (2.16е)$$

Как видим, ускорение вызывается взаимодействием проекций времён с самим временем.

В случае $\theta_0 = \vartheta_0$ имеем огромнейшую величину центробежного ускорения с положительным знаком. Ему соответствует гравитационное поле, возникающее от массы Планка $M_0 = m_0$. В случае $l = \ell_0$ оба ускорения уравновешивают друг друга и результирующего ускорения не возникает из-за постоянного угла наклона вектора времени. Но должна существовать причина, которая делает данное равновесие неустойчивым. Она приводит к увеличению длины 3-интервала и нарушению равновесия сил. В результате возникает мощнейший выброс энергии, заключённой в сверхмалом объёме континуума, и он начинает расширяться.

Дуальное уравнение позволяет выяснить возникновение причины, приводящей к возрастанию радиуса пространства. Для этого необходимо рассматривать время как волну пространства-времени. Условие её возникновение связано с условиями образования вселенной. Они подробно рассмотрены в работе автора [3].

Волна даёт волновые проекции на оси собственного времени и собственного времени пространства. Эти проекции, как было показано в (2.5б) являются частными производными. Проекция волны времени на ось τ может быть выражена в виде волнового уравнения, следующего из правой части дуального (2.13а):

$$1 = \frac{\vartheta_0}{t} + \frac{\tau}{t} = \frac{\vartheta_0}{t} + \frac{\partial t}{\partial \tau}$$

Разделением переменных его можно преобразовать к виду:

$$\partial \tau = \frac{\partial t}{1 - \frac{\vartheta_0}{t}} = \frac{t \partial t}{t - \vartheta_0} \qquad (2.17а)$$

Проекция волны на ось ψ может быть выражена из решения (2.13в), преобразованного следующим образом:

$$\frac{2\theta_0}{\psi} = \frac{\psi}{t} + \frac{\theta_0{}^2}{\psi t} = \frac{\psi}{t} + \frac{\theta_0{}^2}{\psi \frac{\psi}{\sin\varphi}} = \frac{\psi}{t} + \frac{\theta_0{}^2}{\psi^2}\frac{\psi}{t} = \frac{\psi}{t}(1 + \frac{\theta_0{}^2}{\psi^2}) = \frac{\partial t}{\partial \psi}(1 + \frac{\theta_0{}^2}{\psi^2})$$

Выражая частную производную, приходим ко второму дифференциальному уравнению:

$$\frac{\partial t}{\partial \psi} = \frac{2\theta_0}{\psi(1 + \frac{\theta_0{}^2}{\psi^2})} = \frac{2\theta_0 \psi}{(\psi^2 + \theta_0{}^2)} \qquad (2.17б)$$

Уравнения легко интегрируются. Производя эту операцию для начальных условий ($\tau_0 = 0, t = \theta_0$), находим проекции волновой функции на оси координат:

$$\tau = \int_0^\tau \partial \tau = \int_{\theta_0}^t \frac{t \partial t}{t - \vartheta_0} = t - \vartheta_0 + \vartheta_0 \ln(t - \vartheta_0) + \infty \qquad (2.17в)$$

Аналогично интегрируем второе уравнение при ($\psi_0 = \theta_0, t = \theta_0$):

$$\int_{\theta_0}^t \partial t = t - \theta_0 = 2\theta_0 \int_{\theta_0}^\psi \frac{\psi}{(\psi^2 + \theta_0{}^2)} \partial \psi = \theta_0 \ln\left|\psi^2 + \theta_0{}^2\right| - \theta_0 \ln\left|2\theta_0{}^2\right| = \theta_0 \ln \frac{\left|\psi^2 + \theta_0{}^2\right|}{2\theta_0{}^2}$$

Выражаем из него координату ψ :

$$\psi = \theta_0 \sqrt{2e^{\frac{t-\theta_0}{\theta_0}} - 1} \qquad (2.17г)$$

Полученные решения (2.17в) и (2.17г) зависят от времени t и могут рассматриваться как параметрические уравнения пространственно-временной волны. График изменения $\psi = f(\tau)$, где $\psi = y$, $\tau = x$ показан на рис.6.

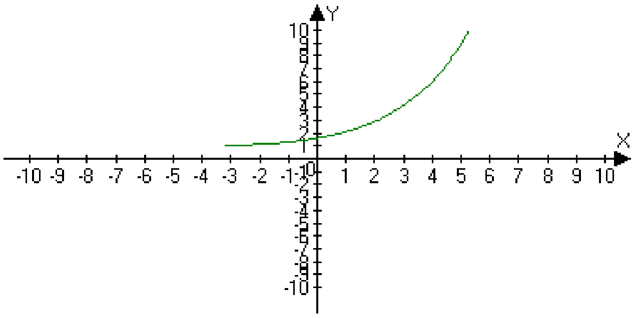

Рис.6

Из него видно, пересечение оси ψ с кривой даёт пространственную координату большую единицы. Раз так, то мы вправе считать, что силовое равновесие в рассматриваемой области скалярного поля нарушается. Гравитационная сила уменьшается. Вверх берёт центробежная сила, которая и начинает бурно расширять пространство-время..
График функции пространства от времени (2.17г) имеет вид:

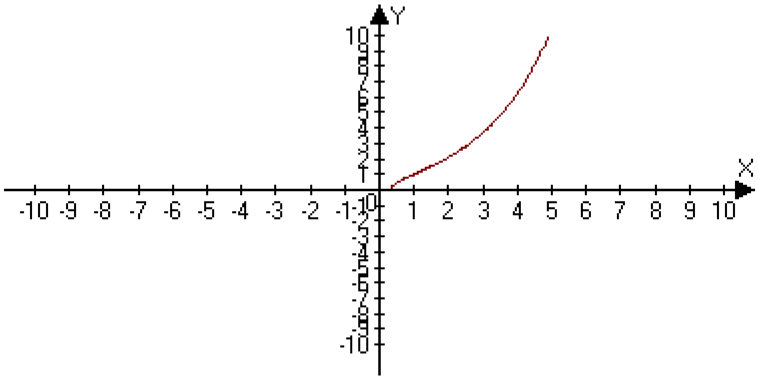

Рис.7

По своей форме он близок к графику стандартной космологической модели, рассмотренной в [5, с.194]. Физические причины выхода времени в пространственном направлении за пределы длительности θ_0 не рассматриваются в данной статье. Этому вопросу посвящена работа автора [4].

Заключение.

На этом я заканчиваю ознакомительный экскурс в основы теории времени. В предлагаемой вниманию читателей статье анализируется лишь математическая сторона вопроса о времени. Тем не менее, она позволяет объяснить воздействие причины на следствие и дополнить аксиоматическую теорию времени Н.А. Козырева математической базой. Кроме того, удаётся найти связь энергии времени с энергией, заключённой в электроне и объяснить гравитацию в континууме возникновением гравитационного и центробежного ускорений причиной угла поворота времени в континууме. Представляя временные координаты через параметрические уравнения, можно получить график изменения волны времени в континууме.

Указанный подход представления времени как скалярного поля не является единственным для получения дуального уравнения тангенциального типа. К таким же результатам можно прийти и на основе теории вакуума, изложенной в [4]. Последовательно применяя вакуумный подход, можно доказать, что тангенциальное дуальное уравнение описывает гравитационные процессы в замкнутом пространстве и характерно для пустоты, в которой еще не было расширяющегося пространственно-временного континуума. Последний описывается синусоидальным дуальным уравнением. Из него следует интервал СТО, совместно с волновой частью.

Исходя из сказанного, можно сделать главный вывод: *время является универсальной субстанцией, порождающей все физические процессы и законы*.
Его влияние на Мир однозначно, т.к. оно порождает его, управляет им и отмеряет ему свои промежутки длительности существования.

Литература:

1.Козырев Н.А. Избранные труды. Л.: Издательство Ленинградского университета. 1991 -- 448с.

2. Романенко В.А. Субстанциальная теория времени. Ч.I. К началу времён. 158с, 2013г

3.Романенко В.А Субстанциальная теория времени. Ч.II. От начала времён. 177с, 2013

4.Романенко В.А. Время как субстанция. Часть I. Введение в субквантовую физику**.** 47с, 2013 http://dlux.ru/vladimir-romanenko-vremya-kak-substanciya-chast-i-vvedenie-v-subkvantovuyu-fiziku

5.Архангельская И.В, Розенталь И.Л., Чернин А.Д.. Космология и космический вакуум. М.: КомКнига, 2006. - 216с.