

## *ТОПОЛОГИЯ ПРОСТРАНСТВА-ВРЕМЕНИ*

### Длинный эпиграф

“Из общей теории относительности вытекает новое представление о Вселенной, новая космология. Эйнштейн рассматривал гравитационные поля различных тел как искривления пространства-времени в областях, окружающих эти тела...возьмем четырехмерное пространство-время, т.е. совокупность мировых линий всех тел природы. Эти мировые линии сильнее искривляются вблизи центров тяготения. Но не обладают ли они в целом некоторой общей кривизной?...

Эйнштейн предположил, что искривлено только пространство, а время не искривлено. Поэтому, отправившись из данного географического пункта по кратчайшему пути в путешествие по Вселенной, мы опишем замкнутую пространственную траекторию и вернемся в тот же пункт в иное время, скажем в триллионном году н. э. Значит мировое пространство конечно (в том же смысле, в котором конечно двумерное пространство-поверхность нашей Земли), а время бесконечно. Мы можем найти по аналогии двумерное пространство - поверхность, кривую и конечную в одном измерении, но прямую и бесконечную в другом измерении, такова поверхность цилиндра.

Если мы проведем (по кратчайшему пути) линию вокруг цилиндра бесконечной длины, мы вернемся в ту же точку. Если мы проведем черту вдоль цилиндра, она будет прямой и бесконечной. Исходя из этой аналогии гипотеза Эйнштейна об искривленном мировом пространстве и неискривленном времени была названа гипотезой цилиндрического мира.

В 1922 г. А.А. Фридман высказал предположение о том, что кривизна мирового пространства меняется с течением времени. По – видимому, Вселенная расширяется”.<sup>1</sup>

Давайте вспомним общие положения, принятые в космологии и определяющие теории о строении Вселенной.

1. Вселенная расширяется, макроскопические объекты удаляются друг от друга, причем скорость их удаления пропорциональна расстоянию до них. Замедление этих процессов не наблюдается.

2. Вселенная образовалась из объекта малой величины и громадной массы и энергии, так называемой точки сингулярности или «илема».

3. Вселенная огромна, но вроде бы не бесконечна, а имеет радиус порядка  $10^{26}$  м.

4. Максимально возможная скорость в пределах Вселенной равна скорости света и не зависит от скорости источника и приемника.

---

<sup>1</sup> «Эйнштейн» Б.Г. Кузнецов. Издательство «Наука» Москва 1967.

5. Как следует из эпиграфа, Вселенная может обладать некоторой общей кривизной.

Попробуем проанализировать модель Вселенной, отвечающую перечисленным выше положениям, но содержащую два важных дополнения.

1. Вселенная – это сфера.
2. Вселенная – сфера расширяется (надувается) из точки сингулярности равномерно с радиальной скоростью равной скорости света (максимально возможная скорость ограничена притяжением всей Вселенной).

Что отсюда следует?

Такая модель Вселенной напоминает надуваемый воздушный шар. Две точки на его поверхности будут «раздвигаться» друг от друга, причем чем дальше они друг от друга, тем быстрее удаляются (Рис. 1).

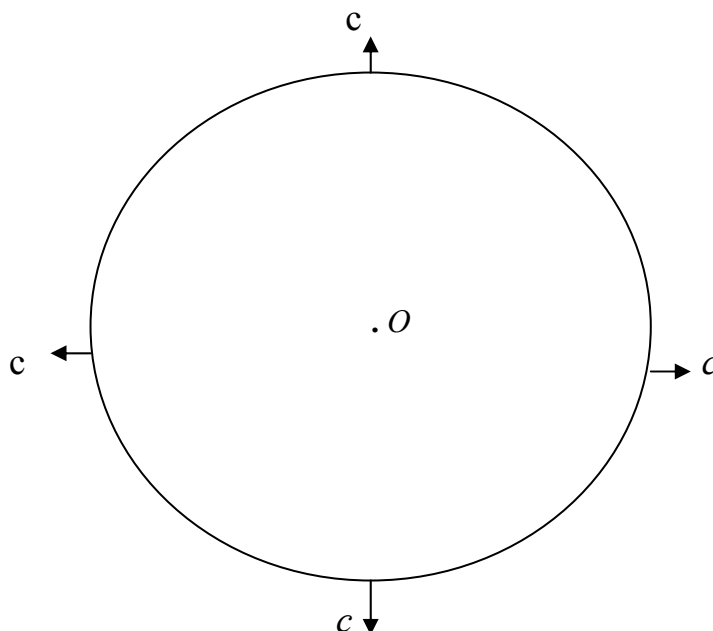


Рис. 1

Сфера, расширяясь, оставляет внутри себя пустоту, а точнее свое *прошлое* вне сферы находится её *будущее* местоположение. Это наводит на мысль о Едином Вселенском неизменном течении времени, которое обусловлено расширением сферы с *неизменной* скоростью  $c$ . Даже если скорость расширения Вселенной и падает, то синхронно падает и скорость света  $c$  и замедляется течение времени. Зафиксировать этот факт практически невозможно. Время всегда определяется течением каких – либо процессов. Процесс расширения Вселенной ничем не уступает другим. ***Вне движения времени нет.***

Можно даже, рассматривая данную модель Вселенной отказаться от назначения для времени отдельного измерения, а только фиксировать

текущий радиус сферы. А можно сказать как у А. Эйнштейна «пространство – время».

Как же быть с релятивистским преобразованием времени?

В данной модели Вселенной точку сингулярности  $O$  (Рис. 1) можно выбрать началом координатной системы, относительно которой движется абсолютно все, а вот она (точка сингулярности  $O$ ) неподвижна – она в прошлом и очень далеко.

Попробуем провести мысленный эксперимент: пусть на поверхности сферы рядышком находятся два объекта. Расположим их подалеже от скопления масс, чтобы не мешало искривление пространства – времени. На участке сферы, который нас интересует, искривлением её поверхности можно пренебречь и рисовать поверхность как плоскую (Рис. 2).

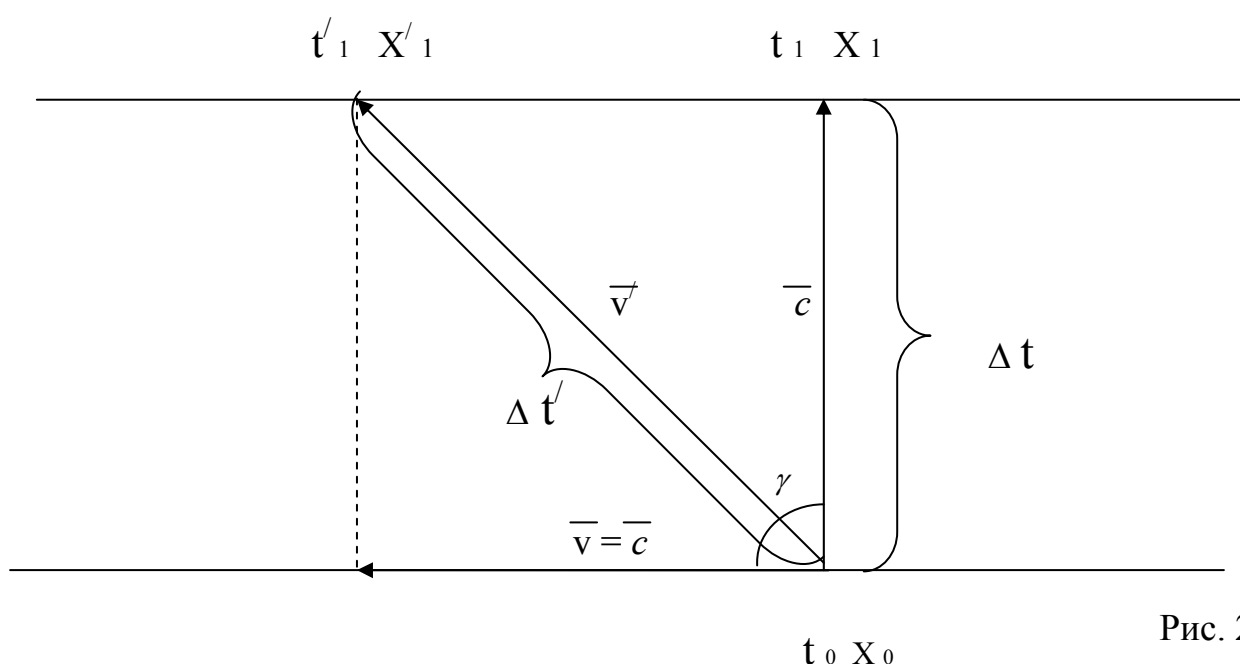


Рис. 2

Пусть в момент  $t_0$  один из объектов остается «неподвижен» и перемещается вместе с поверхностью сферы со скоростью  $c$  в течение 1 секунды. Второй объект с места развивает скорость  $v = c$  и движется по поверхности сферы в течение 1 секунды. Поскольку он также движется вместе со сферой, то его скорость равна

$$v = \sqrt{c^2 + v^2 + 2cv \cos \gamma}$$

по правилам сложения векторов скоростей, т.е.  $1.4142 c$ . Это больше, чем скорость света, но не для наблюдателей, находящихся на поверхности сферы. Для первого объекта перемещение из точки  $X_0$  в точку

$X_1$  заняло время  $\Delta t$ , для второго объекта перемещение из точки  $X_0$  в точку  $X'_1$  заняло время  $\Delta t'$ . Соответственно  $\Delta t = 1 \text{ сек.}$ , а

$$\Delta t' = \sqrt{c^2 + v^2 + 2cv \cos \gamma} = \sqrt{2} \approx 1.4142 \text{ сек.}$$

Вот оно и замедление: “Если одна система отсчета движется относительно другой, то интервал между двумя событиями в «движущейся» системе отсчета оказывается больше чем в «неподвижной» системе (парадокс часов)”<sup>2</sup>.

Зависимость  $\Delta t'$  от скорости объекта будет выглядеть как

$$\Delta t' = \sqrt{c^2 + v^2 + 2cv \cdot \cos \gamma} = \sqrt{c^2 + v^2}, \text{ т.к. при } \gamma = 90^\circ \quad \cos \gamma = 0$$

Релятивистское замедление времени

$$\Delta t' = \frac{\Delta t}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} \text{ при } \Delta t = 1 \text{ сек}$$

Для наглядности сравним графики этих двух функций (Рис. 3).

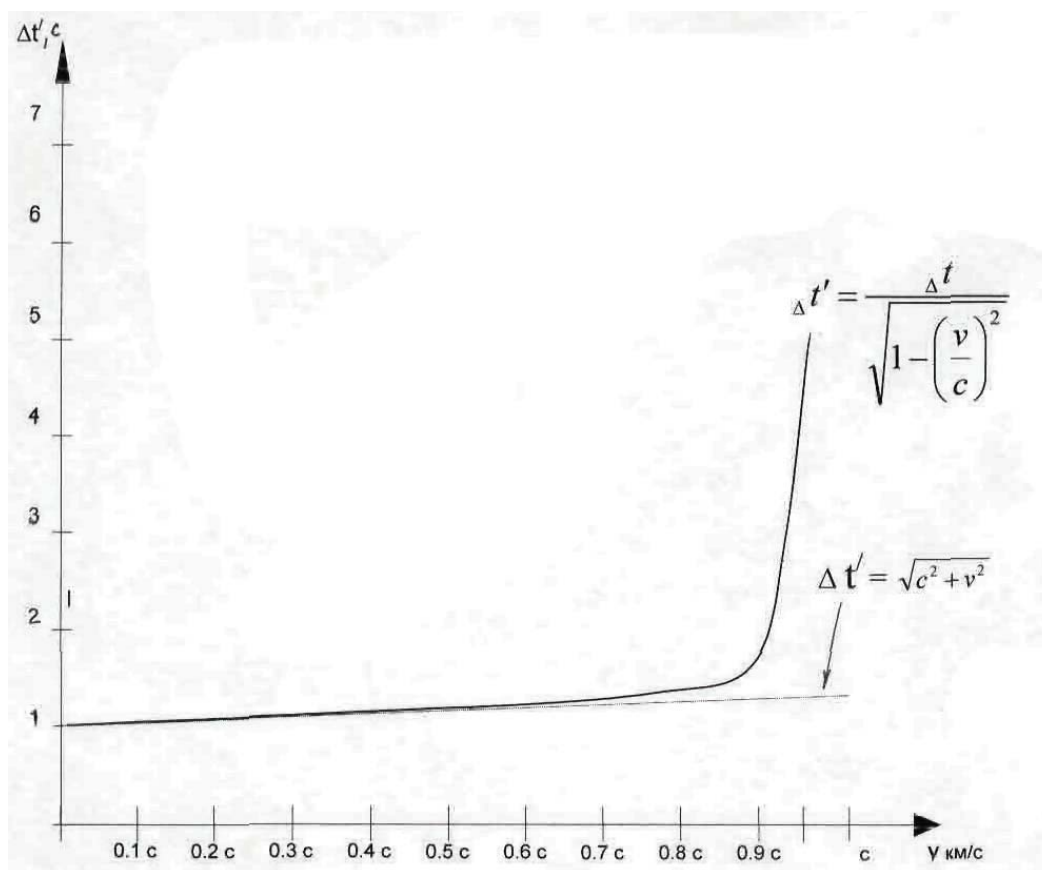


Рис. 3

<sup>2</sup> Х. Кухлинг «справочник по физике» перевод под ред. Е.М.Лейкина М., Мир 1982.

Конечно, замедление времени необходимого, чтобы объект 2 попал в точку  $X'_1$  не соответствует релятивистскому. Почему?

«Дело в том, что на темп хода часов, как это следует из общей теории относительности, оказывает влияние поле тяготения; поле тяготения замедляет темп хода часов, причем тем значительноее, чем оно сильнее».<sup>3</sup>

Американские ученые Китинг и Хафель проделали опыт, подтверждающий наличие разницы в ходе движущихся часов. В этом опыте было учтено влияние поля тяготения. Насколько же сильно это влияние?

Давайте на поверхности сферы поместим тело, обладающее значительной массой и повторим мысленный эксперимент, рассмотренный ранее. Сфера под влиянием массы изменяет кривизну пространства с почти нулевой до кривизны, описываемой в каждой точке значением функции напряженности гравитационного поля, создаваемого массой. Поместим наши два объекта в гравитационное поле (Рис. 4).

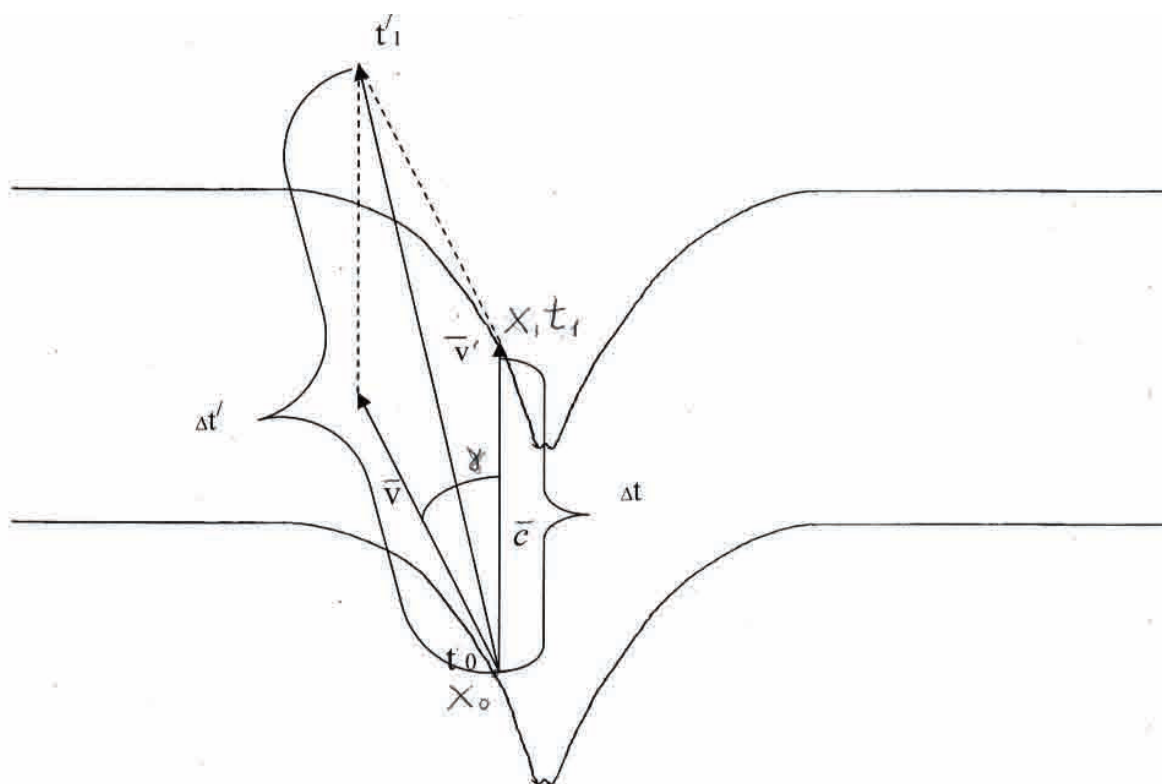


Рис. 4.

<sup>3</sup> Механика и теория относительности А.Н. Матвеев Москва «Высшая школа» 1976 г.

Находясь рядышком, в точке  $X_0$  объекты повторяют свои действия. Первый объект остаётся на месте и перемещается из  $X_0$  в  $X_1$  за счёт расширения сферы за промежуток времени  $\Delta t = 1$  сек. Второй объект с места со скоростью  $v = c$  движется по сфере. Интервал времени  $\Delta t'$  и результирующая скорость  $v'$  будут выражены так

$$\Delta t' = \sqrt{c^2 + v^2 + 2cv \cos \gamma}.$$

Поскольку пространство изменило кривизну, то угол  $\gamma$  между направлением вектора скорости первого объекта  $c$  и направлением вектора скорости второго объекта  $v$  будет изменяться в пределах от  $90^\circ$  до  $0^\circ$ , значение  $\cos \gamma$  соответственно изменяется в пределах от  $0$  до  $1$ .

Построим график зависимости  $\Delta t'$  от угла  $\gamma$  при  $v = c = \text{const}$  (Рис. 5)

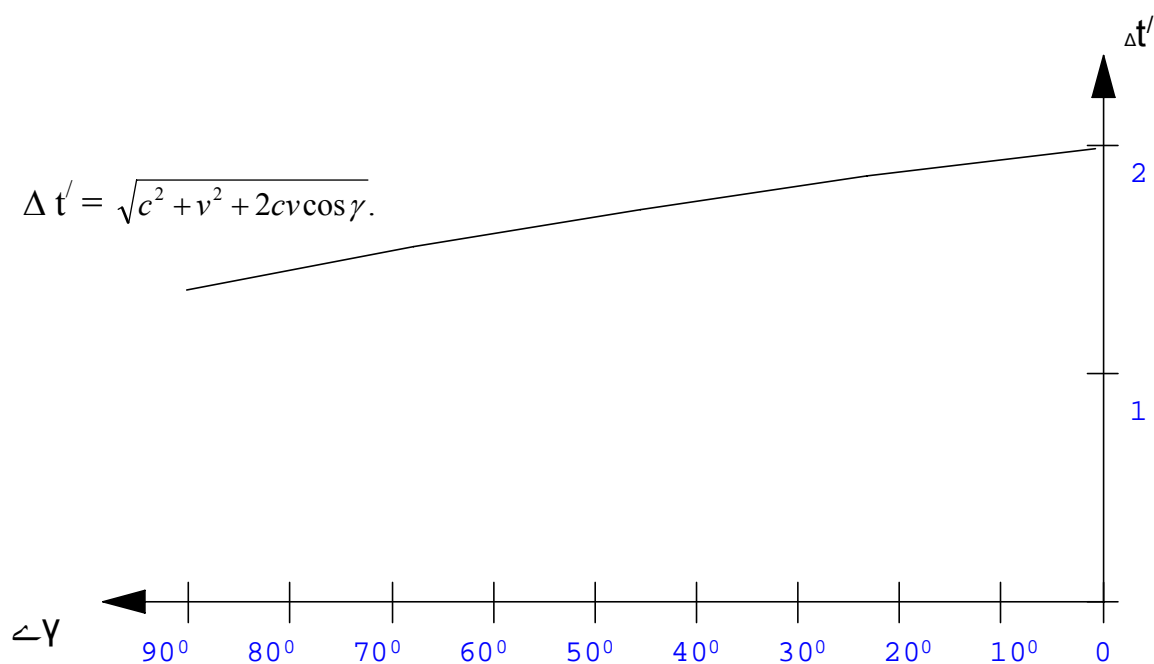


Рис. 5

Построим также график зависимости  $\Delta t'$  от скорости  $v$  при значении угла  $\gamma \approx 0 = \text{const}$  (рис 6).

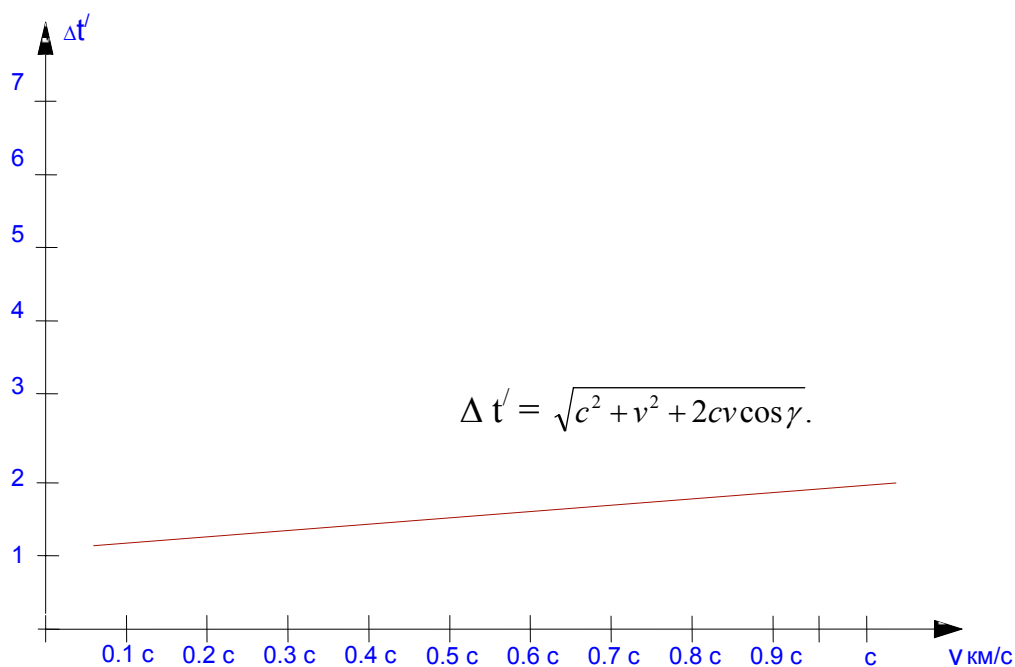


Рис. 6

Видно, что кривизна пространства влияет на  $\Delta t'$  следующим образом: при увеличении кривизны значение  $\Delta t'$  увеличивается и график зависимости  $\Delta t'$  от  $v$  ещё более приблизится к графику релятивистской зависимости  $\Delta t'$  от  $v$ . Поскольку бесконечное замедление времени, насколько мне известно, пока никем не зафиксировано, то можно сказать, что для макрообъектов зависимость  $\Delta t'$  от  $v$  при сферической модели Вселенной, расширяющейся в пространстве-времени, вполне удовлетворительно описывает реальность.

Движущиеся вместе со сферой наблюдатели будут воспринимать расширение сферы как равномерное движение, то есть как состояние покоя. Именно это состояние «покоя» является причиной обладания огромной энергией всего во Вселенной, что имеет массу. Рассчитаем энергию «покоя» как кинетическую:

$$W = mv^2 / 2 = m(c^2 + c^2) / 2 = mc^2$$

Где  $v = (v_1 + v_2) / 2 = (c + c) / 2$  – средняя скорость,

поскольку в любой момент времени любой объект имеет скорость  $c$  за счёт расширения сферы Вселенной.

Можно возразить, что в точке сингулярности начальная скорость до расширения Вселенной была равна нулю. Но скорость зависит от времени а времени до расширения Вселенной просто не было.

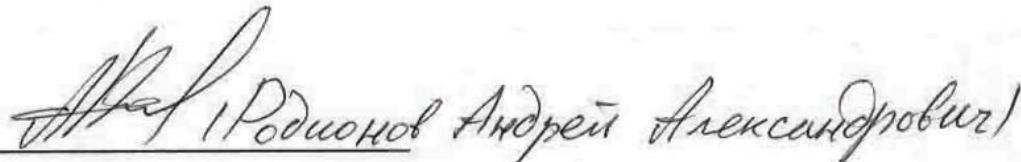
Итак, рассматривая данную модель строения Вселенной можно предположить, что:

1. Время – векторная величина и имеет направление.
2. Существует общая (начальная) скорость течения времени для всех объектов во Вселенной при разном направлении.
3. Скорость света зависит от скорости расширения Вселенной, но не зависит от скорости источника и приемника.
4. Замкнутая структура Вселенной предполагает взаимодействие всего, что в ней находится.

На этом пока хочу закончить, но надеюсь на возможность рассмотреть и обсудить другие следствия данного описания топологии Вселенной.

г. Великие Луки

2007г

Подпись  (Родионов Андрей Александрович)

Ваши отзывы просим присылать на адрес: [andrey-r73@mail.ru](mailto:andrey-r73@mail.ru)