Теория расширения Вселенной
Романенко В. А.

Романенко. Владимир Алексеевич / Romanenko Vladimir Alekseevich – ведущий инженер-конструктор,
Нижнесергинский метизно-металлургический завод,
г. Ревда

Аннотация: *излагается теория расширения Вселенной. Выводится уравнение её полной энергии. Определяются силы, участвующие в расширении. Выводится уравнение для второй полвины временного туннеля, направленного в прямое направление времени.*

Abstract: *the theory of the expanding universe. Derivation of the equations of its total energy. Determined by the forces involved in the expansion. Derivation of the equation for the second half of the time tunnel, directed in a forward direction of time.*

Ключевые слова: *плотность вакуума, основное вакуумное уравнение, волновые свойства вакуума, полная энергия Вселенной, временной туннель, расширение пространства.*

Keywords*: density of the vacuum, vacuum the main equation, the wave properties of the vacuum, the total energy of the universe, time tunnel, the expansion of space.*

1. Введение

Предлагаемая статья является продолжением работ автора [2], [3], [4]. В ней излагается теория расширения плоской Вселенной на основе представления о существовании супергравитационного поля (в дальнейшем суперполя). Суперполе уже рассматривалось в [4]. Оно характеризуется переменным значением коэффициента тяготения $\tilde{G}$, который изменяется от максимального до минимального значения. В рассматриваемой статье будет выведено уравнение, описывающее изменение суперполя в зависимости от числа гравитационных квантованных энергоуровней. С его помощью определены начальная и полная энергии Вселенной. На их основе рассматриваются механизмы, приводящие к расширению плоской Вселенной по инфляционному сценарию.

В современной космологии известно несколько типов моделей или сценариев, по которым возможно развитие пространства, времени и материи, начиная с точки сингулярности, в которой они были сосредоточены в начальный момент. Причина Большого Взрыва, благодаря которому стал развиваться один из сценариев, науке неизвестна. Просто констатируется факт возникновения момента, когда времени не было и когда оно возникло. При этом сам физический смысл времени отсутствует. В математических моделях время с самого начала вводится как параметр и воспринимается как следствие Взрыва, а не его причина. Предлагаемый подход сразу же указывает на причины, приводящие к расширению Вселенной, и позволяет теоретически описать это явление.

Далее рассматривается концепция, на основе которой автор пришёл к теории расширения. Она состоит из нескольких пунктов.

1. Выброс энергии проматерии в оболочку планкеона приводит к образованию поля великого объединения (ПВО) и электрослабого поля (ЭСП). Их взаимодействие приводит к процессу копирования ЭСП вдоль временной оси, что эквивалентно появлению времени и расширению планкеона с помощью квантово-резонансного механизма [1], [3].

2. Копирование заканчивается, когда в пространстве ПВО остаётся один лёгкий гравитон.

Образование указанной частицы соответствует окончанию периода течения времени в планкеоне при прохождении временного расстояния $s = p$, где p- параметр параболы длительности. Параметр может быть выражен через гравитационную массу $M_p = pc^2 / G$, заключённую в 3-х мерном шаре временного вакуума радиусом p.

3. Наличие лёгкого гравитона ведёт к возникновению супергравитационного поля в гравитационном 3-шаровом объёме. Его возникновение связано с тем, радиус шара $l = l_0$ является фундаментальной длиной, а скорость света – мировой константой. Поле начинает действовать на массы M_p, возникшие во временном вакууме. В результате поглощения масс образуется масса M_T будущей Вселенной. Окончанию образования массы соответствует промежуток времени $s_0 = p / \sqrt{N_{\max}}$.

4. 3-мерный шаровой объём помещен в 4-х мерный шар. Дополнительное измерение [4] вызывает появление вакуумной массы, которая заполняет временной объём до массы M_p.

5. Суперполе действует через временной туннель на праматерию и вызывает её активацию в виде перехода элементонов в пространство ПВО. Т. о. рассматривается первый вариант воздействия на праматерию, обозначенный в [4].

6. На элементоны, заполнившие ПВО, начинает оказывать влияние масса M_p. Под её действием элементоны вновь начинают переход через продолжение временного туннеля. Время в туннеле отличается от времени в вакууме.

7. Дойдя до центра масс временного вакуума, элементоны в виде вакуумных частиц начинают бурный выход в пространственный вакуум с новым временем. Рост числа элементонов и есть расширение Вселенной.

Пункты концепции использованы для создания математической теории расширения плоской Вселенной.

2. Образование плотности пространственного вакуума

В работе [4., ф.(7.2б), (7.2д)] была выведена функция собственного времени длительности, изменяющаяся в зависимости от собственного времени пространства в гиперплоскости $s, \tilde{l}$. Она определяет закон движения во временном вакууме и имеет вид:

$$s^3 = (\tilde{l}_0 e^{\frac{3(\psi - l_0/2\tilde{n})}{l_0/\tilde{n}}})^2 p = \tilde{l}^2 p \qquad (2.1а)$$

С её помощью находится отрицательная плотность энергии временного вакуума:

$$\frac{F_0}{\frac{4}{3}\pi p \tilde{l}^2} = \frac{m_{âàê}\tilde{n}^2}{\frac{4}{3}\pi s^3} = -\rho_{sV} c^2 \qquad (2.1б)$$

При $\tilde{l} = s = p$ находим величину постоянной плотности энергии временного вакуума:

$$\frac{F_0}{\frac{4}{3}\pi p \tilde{l}} = \frac{M_p c^2}{\frac{4}{3}\pi p^3} = \frac{m_{âàê}\tilde{n}^2}{\frac{4}{3}\pi s^3} = -\rho_{sV} c^2 \qquad (2.1в)$$

Из формулы следует, что при $s = p$, временная вакуумная масса равна $m_{âàê} = M_p$.

Покажем, что из (2.1а) следует переход к уравнению вакуумного состояния для горизонтальной гиперплоскости s, l. Преобразуем формулу к виду

$$1 = \frac{\tilde{l}^2}{s^3} p = \frac{\tilde{l}}{\frac{s^3}{\tilde{l}p}} = \frac{\tilde{l}}{\frac{s^3}{ls}} = \frac{\tilde{l}}{\frac{s^2}{l}} = \frac{\tilde{l}}{\frac{l^4}{p^2 l}} = \frac{\tilde{l}}{l^3} p^2 = \frac{m_{âàê} G}{c^2 l^3} p^2$$

В результате приходим к постоянной положительной пространственной плотности вакуума

$$\frac{1}{\frac{4}{3}\pi p^2} \frac{c^4}{G} = \frac{3F_0}{4\pi p^2} = \frac{M_p c^2}{\frac{4}{3}\pi p^3} = \frac{m_{âàê} c^2}{\frac{4}{3}\pi l^3} = \rho_{3V} c^2 \qquad (2.2а)$$

где $F_0 = M_p c^2 / p$ - сила Планка; $p = (\ell_0 \alpha_{GU}) \alpha_e n_e^{\frac{3}{2}} = l_0 \sqrt{N_{\max}}$ - параметр.

Сравнивая (2.2а) с (2.1в), видим, что плотности энергий левых частей одинаковы, т. е. при $s = p$ имеем равенство плотностей энергий во временном и в пространственном вакууме.

$$\frac{M_p c^2}{\frac{4}{3}\pi p^3} = -\rho_{sV} c^2 = \frac{m_{âàê} c^2}{\frac{4}{3}\pi l^3} = \rho_{3V} c^2 \qquad (2.2б)$$

Т. о., между временным и пространственным вакуумом существует связь в виде равенства плотностей: $\rho_{3V} = -\rho_{sV}$. Она возможна в 4-мерном пространстве. Покажем, что вакуум из лёгких гравитонов можно представить в виде 4-мерного шара. Для вывода используем формулы [4., ф. (2.1а),(7.1б)] представив координату искривлённого вакуума в трёх видах:

$$\tilde{l} = \frac{m_{âàê} G}{c^2} = \frac{ls}{p} = \frac{l^3}{p^2} = \frac{P_T s^2}{p^2} = \frac{\frac{M_T G}{c^2} s^2}{p^2} \qquad (2.3а)$$

где $P_T = (\ell_0 \alpha_{GU}) \alpha_e^2 n_e^3 = l_0 N_{\max}$, $M_T = m_0 \alpha_{GU} \alpha_e^2 n_e^3 = m_0 \alpha_{GU} N_{\max}$, $l^3 = P_T s^2$.

Откуда

$$m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} = \frac{M_T s^2}{p^2} = \frac{M_T}{p^2}\frac{l^4}{p^2} = \frac{M_T}{\frac{\pi^2}{2}p^4}\frac{\pi^2}{2}l^4 = \rho_{4V}\frac{\pi^2}{2}l^4 \qquad (2.3б)$$

где $\rho_{4V} = M_T / (\pi^2 p^4 / 2) = m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} / (\pi^2 l^4 / 2)$ (2.3в)

есть плотность 4-х мерного вакуума, в котором вакуумные частицы заполняют 4-х мерный шар, имеющий объём $V_4 = \pi^2 l^4 / 2$ [ ].

Из (2.3б) следует:

$$m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} = \rho_{4V}\frac{\pi^2}{2}l^4 = \frac{M_T}{\frac{\pi^2}{2}p^4}\frac{\pi^2}{2}l^4 = M_T\frac{l^4}{p^4} \qquad (2.3г)$$

Подставляя (2.2а), получаем:

$$\frac{M_p c^2}{\frac{4}{3}\pi p^3} = \rho_{3V_0}c^2 = \frac{m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}}c^2}{\frac{4}{3}\pi l^3} = \frac{M_T\tilde{n}^2}{\frac{4}{3}\pi l^3}\cdot\frac{l^4}{p^4} = \frac{M_T\tilde{n}^2}{\frac{4}{3}\pi p^3}\cdot\frac{l}{p} = \rho_{\grave{i}}\,\tilde{n}^2\frac{l}{p} \qquad (2.3д)$$

где $\rho_{\grave{i}} = M_T / (4\pi p^3 / 3)$ есть плотность массы материи, создаваемой суперполем, заключённой в 3-мерный шар временного вакуума.

Откуда

$$\rho_{\grave{i}} = \rho_{3V_0}\frac{p}{l} = \frac{M_p}{\frac{4}{3}\pi p^3}\frac{p}{l} = \frac{M_p}{\frac{4}{3}\pi p^3}\frac{l}{s} = \frac{M_p}{\frac{4}{3}\pi p^3}tg\alpha = \frac{M_T}{\frac{4}{3}\pi p^3} \qquad (2.3е)$$

где $tg\alpha = M_T / M_p = \sqrt{N_{\max}}$

Т. о. масса материи располагается в пространстве l, а вакуумная масса во времени s .

Определим начальную вакуумную массу, заключённую в вакуумной ячейке радиусом l_0 по формуле (2.2б):

$$m_{0\hat{a}\grave{a}\hat{e}} = \rho_{3V}\frac{4}{3}\pi l_0^{\,3} = \frac{M_p c^2}{\frac{4}{3}\pi p^3}\cdot\frac{4}{3}\pi l_0^{\,3} = M_p\cdot\frac{l_0^3}{p^3} = \frac{m_0\alpha_{GU}\sqrt{N_{\max}}}{N_{\max}\sqrt{N_{\max}}} = \frac{m_0\alpha_{GU}}{N_{\max}} = \tilde{\mu}_{\tilde{a}\eth} \qquad (2.3ж)$$

Как видим, она равна одному лёгкому гравитону. Такое состояние было рассмотрено в [4].

Внутри 4-мерного шара содержится вакуум 3-мерного шара, находящийся под действием супергравитационного поля. Под его действием масса лёгкого гравитона возрастает на много порядков:

$$l = \frac{m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}}\tilde{G}}{c^2} = \frac{\tilde{\mu}_{\tilde{a}\eth}GN_{\max}}{c^2} = \frac{m_0\alpha_{GU}G}{c^2} = l_0 \qquad (2.3з)$$

3. Вывод основного вакуумного уравнения

Дадим вывод дифференциального уравнения связи массы вакуума со временем. За основу принимаем формулу массы вакуума (2.3б). Дифференцируя в частных производных, находим темп изменения вакуумных частиц вдоль оси собственного времени длительности:

$$\frac{\partial m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}}}{\partial s} = \frac{2M_T s}{p^2} = \frac{2M_T l^2}{p^3} = \frac{\frac{8}{3}\pi}{\frac{4}{3}\pi}\frac{M_T}{p^3}l^2 = \frac{8}{3}\pi\rho_{\grave{i}}\,l^2 \qquad (3.1а)$$

Здесь: $s = l^2 / p$ есть параболическая функция вектора длительности.

Преобразуем полученное уравнение с учётом действия на пространство супергравитационного поля. Для этого выразим 3-интервал через формулу [4]: $l = m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}}\tilde{G} / c^2$

где $\tilde{G}$ есть коэффициент супертяготения.

Действие суперполя по-разному воздействует на его координаты. Нас будет интересовать его действие вдоль временной оси s. В общем случае коэффициент $\tilde{G}$ выражается через измерение $J = m_{0G}\tilde{G} / c^2$. Нужное нам временное измерение может быть представлено формулой [4.,ф. (5.2в)]:

$$J = J_{0G}\frac{p}{s} = \frac{m_{0G}G}{c^2}\cdot\frac{p}{s}$$

Из неё следует отношение:

$$\frac{J}{J_{0G}} = \frac{\tilde{G}}{G} = \frac{p}{s}$$

Оно преобразуется к функции коэффициента супертяготения:

$$\tilde{G} = G\frac{p}{s} \tag{3.1б}$$

Т. о., в направлении оси s супертяготение будем считать переменной величиной, уменьшающейся по мере возрастания s. С другой стороны, суперполе может быть выражено через общую функцию [4., ф. (5.2д)]. Преобразуем её и приравняем (2.4б)

$$\frac{J}{J_{0G}} = \frac{\tilde{G}}{G} = \frac{l^2}{\tilde{l}^2}\frac{s}{p} = \frac{p}{s} = N \tag{3.1в}$$

Из полученного равенства следует переход к измерению искривленного вакуума:

$$\tilde{l} = \frac{ls}{p} = \frac{l}{N} \tag{3.1г}$$

где $N = 1, 2.3...N_{\max}$ - число энергоуровней, на которое распространилось действие суперполя. Отсчёт ведётся в обратную сторону от $s = p$, т.к. при $N = 1$ имеем $\tilde{G} = G$.

Т. о., достигнув максимального энергоуровня, суперполе вновь начинает сжиматься вдоль оси собственного времени, увеличивая свой коэффициент тяготения. С учётом этого сжатия и будем рассматривать дальнейшее решение. Подставляя функцию (3.1б) в дифференциальное уравнение (3.1а), получаем:

$$\frac{\partial m_{âàê}}{\partial s} == \frac{8}{3}\pi\rho_{ì}\, l^2 = \frac{8}{3}\pi\rho_{i}\ \frac{m_{âàê}{}^2\tilde{G}^2}{c^4} = \frac{8}{3}\pi\rho_{ì}\ \frac{m_{âàê}{}^2}{c^4}G^2\frac{p^2}{s^2}$$

Интегрируем при начальных условиях $m_{âàê} = \tilde{\mu}_{ãð}; s = s_0 = p / N_{\max}$. Они приняты для величины s_0, рассмотренной в [4., ф.(5.4в)]^

$$\int_{\tilde{\mu}_{ãð}}^{m_{âàê}}\frac{\partial m_{âàê}}{m_{âàê}{}^2} = \left(\frac{\frac{8}{3}\pi\rho_{ì}\, G^2p^2}{c^4}\right)\int_{s_0}^{s'}\frac{\partial s}{s^2}$$, где $s = s_0 + s'$ или $s' = s - s_0$

Откуда

$$-\left(\frac{1}{m_{âàê}} - \frac{1}{\tilde{\mu}_{ãð}}\right) = -[\left(\frac{\frac{8}{3}\pi\rho_{3V}G^2p^2}{c^4}\right)\left(\frac{1}{s'} - \frac{1}{s_0}\right) \text{ или } \frac{m_{âàê} - \tilde{\mu}_{ãð}}{m_{âàê}\tilde{\mu}_{ãð}} = \left(\frac{\frac{8}{3}\pi\rho_{3V}G^2p^2}{c^4}\right)\left(\frac{s' - s_0}{s's_0}\right)$$

Преобразуем к обратному виду:

$$\left(\frac{s's_0}{s' - s_0}\right) = \left(\frac{\frac{8}{3}\pi\rho_{ì}\, G^2p^2}{c^4}\right)\frac{m_{âàê}\tilde{\mu}_{ãð}}{m_{âàê} - \tilde{\mu}_{ãð}} \text{ или } \frac{s'}{\left(\frac{s'}{s_0} - 1\right)} = \left(\frac{\frac{8}{3}\pi\rho_{i}\, G^2p^2}{c^4}\right)\frac{m_{âàê}}{\left(\frac{m_{âàê}}{\tilde{\mu}_{ãð}} - 1\right)}$$

При $(s' / s_0 - 1) = (m_{âàê} / \tilde{\mu}_{ãð} - 1)$ имеем $m_{âàê} = \tilde{\mu}_{ãð}s' / s_0$

Найденная зависимость описывает возрастание числа вакуумных частиц со временем. Значит полученная выше функция описывает возрастание времени, начиная с момента s_0, который соответствует максимально сжатому супергравитационному полю.

Сокращая на члены в знаменателе, получаем окончательный вид вакуумного уравнения:

$$s' = s - s_0 = \left(\frac{\frac{8}{3}\pi\rho_{ì}\, Gp^2}{\frac{c^4}{G}}\right)m_{âàê} = \left(\frac{\frac{8}{3}\pi\rho_{i}\, Gp^2}{F_0}\right)m_{âàê} \tag{3.1д}$$

Т. о. пришли к пропорциональной зависимости собственного времени от массы вакуумных частиц. Преобразуем выражение в числителе:

$$8\pi\rho_{\grave{\imath}}\, G/3 = 2\cdot 4\pi\rho_{\grave{\imath}}\, G/3 = 2\cdot\omega_{i}{}^{2}$$

где $\omega_{i}{}^{2} = 4\pi G\rho_{\grave{\imath}}\ /3 = (4\pi G/3)M_T/(4\pi p^3/3) = M_T G c^2/c^2 p^3 = P_T c^2/p^3$ есть квадрат собственной частоты колебаний материи в 3-вакууме.

Подставляя, получаем энергетическую формулу времени:

$$s - s_0 = \left(\frac{\frac{8}{3}\pi\rho_{\grave{\imath}}\, G p^2}{F_0}\right) m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} = \frac{2\omega_{i}{}^{2} p^2}{F_0} m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} = \frac{(\sqrt{2}\omega_{\grave{\imath}}\ p)^2}{F_0} m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} \qquad (3.2а)$$

Здесь: $\omega_{\grave{\imath}}\ p = c\sqrt{P_T/p}$

Покажем связь формулы с координатой искривлённого вакуума:

$$s - s_0 = \frac{(\sqrt{2}c\sqrt{\frac{P_T}{p}})^2}{F_0} m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} = \frac{2m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} c^2 \frac{P_T}{p}}{F_0} = \frac{2m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} c^2 \frac{P_T}{p} G}{\tilde{n}^4} = \frac{2m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} \frac{P_T}{p} G}{\tilde{n}^2} = 2\tilde{l}\,\frac{P_T}{p} \qquad (3.2б)$$

Из неё следует начальное значение пространственного интервала. Для её нахождения преобразуем формулу к виду:

$$s\left(1 - \frac{s_0}{s}\right) = 2\tilde{l}\,\frac{P_T}{p} = \frac{2l\cdot s}{p}\,\frac{P_T}{p}$$

Откуда находим:

$$\frac{l}{1 - \frac{s_0}{s}} = \frac{p^2}{2P_T} = \frac{l_0{}^2 N_{\max}}{2l_0 N_{\max}} = \frac{l_0}{2} \qquad (3.2в)$$

Т. о. пришли к функции 3-интервала, равной радиусу ПВО. Этот радиус совпадает с начальным радиусом временного туннеля, имеющим форму трактрисы. Его возникновение связано с максимальным сжатием суперполя на уровне $N = N_{\max}$.

4. Волновые свойства вакуума

Применим волновой подход к исследованию формулы (3.2а), а именно: будем рассматривать её как вакуумную волну, возникающую от массы вакуумных частиц. Как известно, основной характеристикой волны является её длина. Для нахождения, представим силу Планка в виде: $F_0 = m_0^2 G/\ell_0^2 = \hbar c/\ell_0^2$ и введём обозначение $s' = \Delta s = s - s_0$.

Подставляя в формулу, получаем:

$$\Delta s = \frac{(\sqrt{2}\omega_{\grave{\imath}}\ p)^2}{F_0} m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} = \frac{(\sqrt{2}\omega_{\grave{\imath}}\ p)^2}{\hbar c/\ell_0^2} m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} = \frac{(\sqrt{2}\omega_{\grave{\imath}}\ p)^2}{\hbar c^2/\ell_0^2} m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} c$$

Откуда находим комптоновскую длину волны от массы вакуумных частиц:

$$\lambda_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} = \frac{\hbar}{m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} c} = \frac{(\sqrt{2}\omega_{\grave{\imath}}\ p)^2 \ell_0^2}{\Delta s c^2} = 2\frac{\omega_{\grave{\imath}}^2 p^2 \ell_0^2}{\Delta s c^2} = \frac{2c^2}{\Delta s c^2}\frac{P_T}{p}\ell_0^2 = \frac{2}{\Delta s}\frac{P_T}{p}\ell_0^2 = \frac{2}{\Delta s}(\ell_0\alpha_{GU}\sqrt{N_{\max}})\frac{\ell_0}{\alpha_{GU}} = \frac{2p}{\Delta s}\frac{\ell_0}{\alpha_{GU}}$$

Как видим, она обратно пропорциональна приращению временной координаты.

Найденная длина волны может быть выражена через длину волны от постоянной массы

$$\lambda_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} = \frac{2p}{\Delta s}\frac{\ell_0}{\alpha_{GU}} = \frac{2p}{\Delta s}\frac{\ell_0 m_0 c}{m_0\alpha_{GU} c} = \frac{2p}{\Delta s}\frac{\hbar}{m_0\alpha_{GU} c} = \frac{p}{\Delta s}\cdot\frac{2\pi\hbar}{\pi(m_0\alpha_{GU})c} = \frac{p}{\Delta s}\cdot\frac{h}{\pi(m_0\alpha_{GU})c} = \frac{p}{\Delta s}\cdot\lambda_\chi \qquad (4.1а)$$

где $\lambda_\chi = h/\pi(m_0\alpha_{GU})c = 2\ell_0/\alpha_{GU}$ есть хрональная длина волны де Бройля

Рассмотрим, чему равна масса вакуума с учётом проведённого преобразования:

$$m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} = \frac{\hbar}{\lambda_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} c} = \frac{\hbar}{\frac{p}{\Delta s}\cdot\lambda_\chi c} = \frac{\Delta s}{p}\cdot\frac{\hbar}{2\pi\hbar}\pi(m_0\alpha_{GU})c = \frac{\Delta s}{p}\cdot\frac{m_0\alpha_{GU}}{2} = \frac{s - s_0}{p}\cdot\frac{m_0\alpha_{GU}}{2} \qquad (4.1б)$$

Преобразуем к виду: $m_{\hat{a}\grave{a}\hat{e}} + \frac{s_0}{p}\frac{m_0\alpha_{GU}}{2} = \frac{s}{p}\frac{m_0\alpha_{GU}}{2}$

Покажем, что полученная формула соответствует основному закону квантовой механики – закону квантованной энергии.

$$\frac{\text{Å}_n}{\text{ñ}^2}=\frac{s}{p}\frac{m_0\alpha_{GU}}{2}=m_{\text{âàê}}+\frac{s_0}{s_0N_{\max}}\frac{m_0\alpha_{GU}}{2}=m_{\text{âàê}}+\frac{\mu_{\text{ãð}}\alpha_{GU}}{2}=m_{\text{âàê}}+\frac{\tilde{\mu}_{\text{ãð}}}{2}=\tilde{\mu}_{\text{ãð}}(\frac{m_{\text{âàê}}}{\tilde{\mu}_{\text{ãð}}}+\frac{1}{2})=\tilde{\mu}_{\text{ãð}}(n+\frac{1}{2})$$

Преобразуем левую часть с учётом параболической зависимости:

$$E_n=\frac{s}{p}\frac{m_0\alpha_{GU}}{2}c^2=\frac{l^2}{p^2}\frac{m_0\alpha_{GU}}{2}c^2=l^2\,\frac{m_0\alpha_{GU}}{2}\,\omega_p^2=\frac{Kl^2}{2}$$

где E_n есть энергия гармонического осциллятора; $K=m_0\alpha_{GU}\omega_p^2$ есть жёсткость упругой системы; $\omega_p=c/p$ есть собственная частота колебания упругой системы.

Приравнивая правые части, получаем исходную формулу:

$$E_n=\tilde{\mu}_{\text{ãð}}c^2(n+\frac{1}{2})=E_{0\text{ãð}}(n+\frac{1}{2}) \qquad (4.1в)$$

где $n=m_{\text{âàê}}/\tilde{\mu}_{\text{ãð}}$ есть число энергетических уровней в системе, равное числу лёгких гравитонов в вакуумной массе.

Найденное значение вакуумной массы (4.1б) соответствует интервалу $\tilde{l}$:

$$\tilde{l}=\frac{m_{\text{âàê}}G}{c^2}=\frac{\frac{s-s_0}{p}\frac{m_0\alpha_{GU}}{2}G}{c^2}=\frac{l_0}{2}\cdot\frac{s-s_0}{p} \qquad (4.1г)$$

Проверим выражение, подставив величину $l_0/2$ из (3.2в):

$$\tilde{l}=\frac{l_0}{2}\cdot\frac{s-s_0}{p}=\frac{l}{(1-\frac{s_0}{s})}\frac{s(1-\frac{s_0}{s})}{p}=\frac{ls}{p}$$

Найденные функции интервалов от координаты s принадлежат суперполю. В самом деле, подставляя (3.2в) и (4.1г) в уравнение (3.1в), получаем тождественное уравнение:

$$\frac{J}{J_{0G}}=\frac{\tilde{G}}{G}=\frac{l^2}{\tilde{l}^2}\cdot\frac{s}{p}=(\frac{l_0}{2})^2\frac{(s-s_0)^2}{s^2(\frac{l_0}{2})^2\cdot\frac{(s-s_0)^2}{p^2}}\cdot\frac{s}{p}=\frac{p^2}{s^2}\cdot\frac{s}{p}=\frac{p}{s}=N$$

Т. о., функции интервалов можно выразить в квантовом виде

$$l=\frac{l_0}{2}\frac{s-s_0}{s}=\frac{l_0}{2}(1-\frac{s_0}{s})=\frac{l_0}{2}(1-\frac{s_0}{p}N)=\frac{l_0}{2}(1-\frac{N}{N_{\max}}) \qquad (4.2а)$$

$$\tilde{l}=\frac{l_0}{2}\cdot\frac{s-s_0}{p}=\frac{l_0}{2}\cdot(\frac{1}{N}-\frac{1}{N_{\max}}) \qquad (4.2б)$$

В случае, когда временная флуктуация суперполя имеет минимальное значение при $N=1$, оба интервала становятся равными величине радиуса ПВО:

$$l=\tilde{l}=\frac{l_0}{2}\cdot(1-\frac{1}{N_{\max}})\simeq\frac{l_0}{2} \qquad (4.2в)$$

Проведённый анализ указывает на то, что вакуум, представленный в виде вакуумных частиц, обладает волновыми свойствами. Эти свойства имеют место и для обычных элементарных частиц, когда часть вакуумной материи переходит в обычную материю и из неё начинают появляться известные виды элементарных частиц. Т. о., волновые свойства вакуума передаются веществу – имеет место преемственность свойств.

5. Полная энергия Вселенной.

Существующий внутри 4-х мерного пространства вакуумный 3-х мерный шар, можно рассматривать как сгусток, обладающий волновыми свойствами, На него начинают действовать две силы, направленные в разные стороны. Их возникновение следует из (3.1д). Выразим из него силу Планка, считая, что по-прежнему $s = l^2 / p$:

$$F_0 = \frac{2m_{\text{âàê}}\frac{P_T}{p}c^2}{\Delta s} = \frac{2m_{\text{âàê}}\frac{P_T}{p}c^2}{s(1-\frac{s_0}{s})} = \frac{2m_{\text{âàê}}c^2}{l^2(1-\frac{s_0}{s})}\frac{P_T}{p}p = \frac{2m_{\text{âàê}}M_T G}{l^2(1-\frac{s_0}{s})} \qquad (5.1а)$$

Полученное уравнение описывает силу Планка, возникающую в момент расширения. Ей противодействует сила, направленная вдоль оси собственного времени. Разность сил с учётом (2.3д) можно представить в виде:

$$F_0(1-\frac{s_0}{s}) = \frac{2m_{\text{âàê}}M_T G}{l^2} = \frac{2\rho_{3V_0}\frac{4}{3}\pi l^3 M_T G}{l^2} = \frac{8}{3}\pi\rho_{3V_0}GM_T l \qquad (5.1б)$$

Разность сил вызывает два типа ускорений, действующих на вакуумную массу и массу материи. Рассмотрим первый тип ускорения, действующий на массу материи:

$$\Delta a = \frac{F_0(1-\frac{s_0}{s})}{M_T} = \frac{c^2}{P_T}(1-\frac{s_0}{s}) = \frac{8}{3}\rho_{3V_0}\pi G l = \frac{\Lambda c^2}{3}l = 2\frac{\tilde{n}^2}{p^2}l = 2\omega_p{}^2 l \qquad (5.2а)$$

где $\Lambda = 8\rho_{3V_0}\pi G / c^2 = 8\pi M_p G / (4\pi p^3 c^2 / 3) = 6 / p^2$ есть космологический член.

Вместе с ускорением открывается проход во временной туннель, радиусом $l_0 / 2$ в момент времени $s = p$. Вывод следует из решения уравнения (5.1б) с учётом представления силы $F_0 = M_T c^2 / P_T$:

$$\frac{l_{01}}{1-\frac{s_0}{s}} = \frac{F_0}{\frac{8}{3}\pi\rho_{3V_0}GM_T} = \frac{c^2}{\frac{8}{3}\rho_{3V_0}\pi G P_T} = \frac{c^2}{\frac{8}{3}\cdot\frac{M_p}{\frac{4}{3}\pi p^3}\pi G P_T} = \frac{c^2}{\frac{2M_p}{p^3}GP_T} = \frac{p^2}{2P_T} = \frac{l_0{}^2 N_{\max}}{2l_0 N_{\max}} = \frac{l_0}{2}$$

(5.2б)

Туннель связан с центром вакуумного шара. Через него начинается переход элементонов праматерии. Вывод функции, описывающей форму туннеля, приведён в разделе 7.

Под её действием шар начинает очень интенсивно расширяться. Действительно, рассмотрим формулу ускорения. Оно пропорционально разности двух сил и является результирующим ускорением. Поэтому мы вправе приравнять её производной:

$$\Delta a = \frac{F_0(1-\frac{s_0}{s})}{M_T} = \frac{F_0 - F_0\frac{s_0}{s}}{M_T} = \frac{vdv}{dl} \qquad (5.2в)$$

Подстановка в (5.2а) приводит к дифференциальному уравнению:

$$\frac{vdv}{dl} = \frac{\Lambda c^2}{3}l = 2\omega_p{}^2 l \qquad (5.2г)$$

Оно описывает движение массы M_T. Скорость движения массы определится из решения данного уравнения при нулевых начальных условиях $v_0 = 0, l_0 = 0$:

$$v = \sqrt{2}\omega_p l \qquad (5.2д)$$

Рассмотрим второй тип ускорения, действующего на вакуумную массу из (5.1б):

$$\Delta a_{\text{âàê}} = \frac{F_0(1-\frac{s_0}{s})}{2m_{\text{âàê}}} = \frac{M_T G}{l^2} \qquad (5.3а)$$

Это гравитационное ускорение, возникающее от массы материи M_T, взятое со знаком минус. Запишем его в дифференциальном виде:

$$\Delta a_{\text{âàê}} = \frac{F_0(1-\frac{s_0}{s})}{2m_{\text{âàê}}} = \frac{M_T G}{l^2} = -\frac{v_{\text{ãð}}dv_{\text{ãð}}}{dl} \qquad (5.3б)$$

Его решение во времени зависит от конечных условий для гравитационной скорости. При $v_{\text{ãð}0} = \sqrt{2}c$ и $l = P_T$ имеем решение

$$\frac{v_{\text{ãð}}^2}{2} - \frac{2c^2}{2} = \frac{M_T G}{l} - \frac{M_T G}{P_T} = \frac{M_T G}{l} - c^2$$

Откуда

$$v_{\text{ãð}}^2 = \frac{2M_T G}{l} \tag{5.3в}$$

Дальнейшее интегрирование приводит к решению в виде гравитационного объёма:

$$l^3 = \frac{9}{2} M_T G t^2 \tag{5.3г}$$

т. е. приходим к модели Эйнштейна–де Ситтера для плоской Вселенной.

Из формул (5.2в) и (5.3б) следует выражение единой силы через два вида ускорений:

$$F_0(1 - \frac{s_0}{s}) = M_T \frac{vdv}{dl} = -2m_{\text{âàê}} \frac{v_{\text{ãð}} dv_{\text{ãð}}}{dl} \tag{5.4а}$$

Оно легко преобразуется к дифференциальному уравнению энергии Вселенной:

$$dW_{\text{âñ}} = F_0(1 - \frac{s_0}{s})dl = M_T vdv = -2m_{\text{âàê}} v_{\text{ãð}} dv_{\text{ãð}} \tag{5.4б}$$

Докажем, что часть этой энергии соответствует гравитационной энергии. Для этого необходим выбор начальных условий для скоростей. Начальное значение для скорости v, как и для выбора функции скорости (5.2д), необходимо принять равным нулю: $v_0 = 0$. Конечное значение гравитационной скорости по–прежнему равно $v_{\text{ãð}0} = \sqrt{2}c$.

Интегрируем два уравнения при указанных условиях:

$$M_T \int_0^v vdv = -2m_{\text{âàê}} \int_{\sqrt{2}c}^{v_{\text{ãð}}} v_{\text{ãð}} dv_{\text{ãð}}$$

Откуда

$$\frac{M_T v^2}{2} = -2m_{\text{âàê}} \frac{(v_{\text{ãð}}{}^2 - 2c^2)}{2} = -m_{\text{âàê}} v_{\text{ãð}}{}^2 + m_{\text{âàê}} (\sqrt{2}c)^2$$

Из формулы следует, что полная энергия от вакуумной массы равна:

$$m_{\text{âàê}} (\sqrt{2}c)^2 = \frac{M_T v^2}{2} + m_{\text{âàê}} v_{\text{ãð}}{}^2 \tag{5.4в}$$

Формула сводится к сумме квадратов скоростей:

$$c^2 = \frac{M_T v^2}{4m_{\text{âàê}}} + \frac{v_{\text{ãð}}{}^2}{2} \tag{5.4г}$$

Рассмотрим теперь энергию Вселенной, преобразовав дифференциальное уравнение (5.4б) для левой части:

$$dW_{\text{âñ}} = F_0(1 - \frac{s_0}{s})dl = F_0 dl - \frac{F_0 s_0}{s} dl = F_0 dl - \frac{F_0 s_0 p}{l^2} dl = F_0 dl - \frac{M_p c^2}{p} \frac{s_0 p}{l^2} dl = F_0 dl - M_p c^2 \frac{s_0}{l^2} dl$$

Интегрируем при $W_{\text{âñ}} = W_0$ и $l = L_0$

Откуда

$$W_{\text{âñ}} - W_0 = F_0 l - F_0 L_0 + \frac{M_p c^2 s_0}{l} - \frac{M_p c^2 s_0}{L_0} = (F_0 l + \frac{M_p c^2 s_0}{l}) - (F_0 L_0 + \frac{M_p c^2 s_0}{L_0})$$

Пусть начальная энергия Вселенной равна:

$$W_0 = F_0 L_0 + \frac{M_p c^2 s_0}{L_0} \tag{5.5а}$$

Тогда полная энергии Вселенной примет вид:

$$W_{\text{âñ}} = F_0 l + \frac{s_0}{l} M_p c^2 \tag{5.5б}$$

С учётом (5.4г) она примет окончательный вид:

$$W_{\text{âñ}} = F_0 l + \frac{s_0}{l} M_p c^2 = F_0 l + \frac{s_0}{l} M_p \left(\frac{M_T v^2}{4m_{\text{âàê}}} + \frac{v_{\text{ãð}}{}^2}{2}\right) = F_0 l + \frac{s_0}{l} \frac{M_p M_T v^2}{2m_{\text{âàê}}} \left(\frac{1}{2} + \frac{m_{\text{âàê}} v_{\text{ãð}}{}^2}{M_T v^2}\right) \quad (5.5в)$$

Энергия Вселенной состоит из двух членов. Первый член $W_1 = F_0 l$. Второй член

$$W_2 = \frac{s_0}{l} \frac{M_p M_T v^2}{2m_{\text{âàê}}} \left(\frac{1}{2} + \frac{m_{\text{âàê}} v_{\text{ãð}}{}^2}{M_T v^2}\right) = E_2 \left(\frac{1}{2} + N_{\text{âñ}}\right) \quad (5.5г)$$

где $E_2 = s_0 M_p M_T v^2 / 2m_{\text{âàê}} l$ есть гравитационная энергия;

$N_{\text{âñ}} = m_{\text{âàê}} v_{\text{ãð}}{}^2 / M_T v^2$ есть число энергетических уровней Вселенной.

Тогда

$$E_2 = \frac{s_0}{l} \frac{M_p M_T v^2}{2m_{\text{âàê}}} = \frac{s_0}{l} \frac{M_p}{2m_{\text{âàê}}} \frac{m_{\text{âàê}} v_{\text{ãð}}{}^2}{N_{\text{âñ}}} = \frac{s_0}{l} \frac{M_p v_{\text{ãð}}{}^2}{2N_{\text{âñ}}}$$

Определим $N_{\text{âñ}}$

$$N_{\text{âñ}} = \frac{m_{\text{âàê}} v_{\text{ãð}}{}^2}{M_T v^2} = \frac{m_{\text{âàê}}}{2M_T \omega_p^2 l^2} \frac{2M_T G}{l} = \frac{m_{\text{âàê}} G}{c^2 \dfrac{l^3}{p^2}} = 1$$

где $\widehat{l} = m_{\text{âàê}} G / c^2 = l^3 / p^2$

Тогда энергия E_2 примет гравитационный вид:

$$E_2 = \frac{s_0}{l} \frac{M_p v_{\text{ãð}}{}^2}{2N_{\text{âñ}}} = \frac{s_0}{l} \frac{M_p v_{\text{ãð}}{}^2}{2} = \frac{s_0}{l} \frac{M_p \dfrac{2M_T G}{l}}{2} = s_0 \frac{M_p M_T G}{l^2}$$

Подставляя в формулу (5.5в), получаем:

$$W_2 = E_2 \left(\frac{1}{2} + N_{\text{âñ}}\right) = s_0 \frac{M_p M_T G}{l^2} \left(\frac{1}{2} + 1\right) = \frac{3}{2} s_0 \frac{M_p M_T G}{l^2} \quad (5.5д)$$

Преобразуем формулу:

$$W_2 = \frac{3}{2} M_p s_0 \frac{M_T G}{l^2} = \frac{3}{2} m_0 \alpha_{GU} \sqrt{N_{\max}} \frac{\ell_0 \alpha_{GU}}{\sqrt{N_{\max}}} \frac{M_T G}{l^2} =$$

$$= \frac{3}{2} \frac{m_0 \ell_0 c \cdot \mu_{\text{ãð}} \alpha_{GU}}{\dfrac{\mu_{\text{ãð}}}{\alpha_{GU}} c} \frac{M_T G}{l^2} = \frac{3}{2} \frac{\hbar}{m_T c} \tilde{\mu}_{\text{ãð}} \frac{M_T G}{l^2} = \frac{3}{2} P_T \frac{\tilde{\mu}_{\text{ãð}} M_T G}{l^2} \quad (5.5е)$$

Подставляя обе формы в (5.5а), получаем окончательную форму записи энергии Вселенной:

$$W_{\text{âñ}} = F_0 l + \frac{3}{2} M_p \frac{M_T G}{l^2} s_0 = F_0 l + \frac{3}{2} \tilde{\mu}_{\text{ãð}} \frac{M_T G}{l^2} P_T \quad (5.5ж)$$

6. Конечный момент расширения

Рассмотрим, какую величину может принять 3-интервал при заданных начальных условиях для скоростей, определяющих модель плоской Вселенной. Для этого обратимся к уравнению вакуумной энергии (5.4в). Преобразуем её с учётом найденных функций скоростей:

$$2m_{\text{âàê}} c^2 = \frac{M_T v^2}{2} + m_{\text{âàê}} v_{\text{ãð}}{}^2 = \frac{M_T 2\omega_p^2 l^2}{2} + m_{\text{âàê}} \frac{2M_T G}{l} = M_T \frac{c^2}{p^2} l^2 + \frac{2m_{\text{âàê}} M_T G}{l}$$

Откуда

$$2m_{\text{âàê}} c^2 = M_T \frac{c^2}{p^2} l^2 + \frac{2m_{\text{âàê}} M_T G}{l} = M_T \left(c^2 \frac{l^2}{p^2} + \frac{2m_{\text{âàê}} G}{lc^2} c^2\right) = M_T c^2 \left(\frac{l^2}{p^2} + \frac{2\tilde{l}}{l}\right) \quad (6.1а)$$

Или

$$\frac{m_{\text{âàê}}}{M_T} = \frac{l^2}{2p^2} + \frac{2\tilde{l}}{2l} = \frac{1}{2} \cdot \frac{s}{p} + \frac{s}{p} = \frac{3}{2} \cdot \frac{s}{p}$$

Тогда

$$\frac{m_{âàê}G}{c^2}=\tilde{l}=\frac{3}{2}\cdot\frac{s}{p}\frac{M_TG}{c^2}=\frac{3}{2}\cdot\frac{s}{p}P_T$$

Преобразуем к 3-интервалу: $\tilde{l}=l\cdot s/p=3sP_T/2p$. Откуда

$$l=\frac{3}{2}P_T \tag{6.1б}$$

Если подставить величину $l=3P_T/2$ в уравнение энергии Вселенной, то получим её конечное значение в момент окончания расширения:

$$\begin{aligned}W_{âñ}&=F_0l+\frac{3}{2}\tilde{\mu}_{ãð}\frac{M_TG}{l^2}P_T=\frac{3}{2}F_0P_T+\frac{3}{2}\tilde{\mu}_{ãð}\frac{4M_TG}{9P_T^{\,2}}P_T=\frac{3}{2}F_0P_T+\tilde{\mu}_{ãð}\frac{2M_TG}{3P_T^{\,2}}P_T=\\&=\frac{3}{2}\frac{M_Tc^2}{P_T}P_T+\frac{2}{3}\tilde{\mu}_{ãð}\frac{M_TG}{P_T^{\,2}}P_T=\frac{3}{2}M_Tc^2+\frac{2}{3}\tilde{\mu}_{ãð}c^2\end{aligned} \tag{6.2}$$

Как видим, в конце расширения, Вселенная приобретёт гигантскую энергию от массы M_T и почти полностью лишится гравитационной энергии.

$$W_{âñ}=F_0l+\frac{s_0}{l}M_pc^2$$

7. Временной туннель в прямом времени

Из формулы начальной энергии (5.5а) должна следовать модель, описывающая гравитационный объём, который был получен на основе констант взаимодействий и рассмотрен в работах [2] и [4]. Такой подход позволяет обеспечить последовательное рассмотрение этапов расширения, начиная с начального, на основе единого энергетического уравнения. Для реализации указанного подхода преобразуем формулу (5.5а):

$$\begin{aligned}W_0&=F_0L_0+\frac{M_pc^2s_0}{L_0}=F_0L_0+\frac{m_0\alpha_{GU}\sqrt{N_{\max}}c^2}{L_0}\frac{l_0}{\sqrt{N_{\max}}}=F_0L_0+m_0\alpha_{GU}c^2\frac{l_0}{L_0}=\\&=\frac{m_0\alpha_{GU}c^2}{l_0}L_0+m_0\alpha_{GU}c^2\frac{l_0}{L_0}=m_0\alpha_{GU}c^2\frac{(L_0^{\,2}+l_0^{\,2})}{L_0l_0}\end{aligned} \tag{7.1а}$$

Далее, с учётом теории времени, рассмотренной в [5]:

$$W_0=m_0\alpha_{GU}c^2\frac{(L_0^{\,2}+l_0^{\,2})}{L_0l_0}=m_0\alpha_{GU}\frac{c^2}{L_0}\frac{(L_0^{\,2}+l_0^{\,2})}{l_0}=m_0\alpha_{GU}\frac{c^2}{L_0}2\tilde{n}\widehat{t}_0=m_0\alpha_{GU}c^2\frac{2}{\sin\varphi_0} \tag{7.1б}$$

где $\widehat{t}_0$ - падающий вектор времени, l_0 - параметр, $L_0=c\widehat{t}_0\sin\varphi_0$ - интервал пространства.

Из формулы видно, что при $L_0=l_0=c\tilde{t}_0$ имеем $\sin\varphi_0=1$ и полная начальная энергия Вселенной равна:

$$W_0=m_0\alpha_{GU}(\sqrt{2}c)^2=m_{GU}v_p^{\,2} \tag{7.1в}$$

Она имеет место в шаре радиусом $l_0=\ell_0\alpha_{GU}$, содержащем массу $m_0\alpha_{GU}$, обладающей начальной скоростью расширения $v_ð=c\sqrt{2c\widehat{t}_0/l_0}=\sqrt{2}c$. Формула скорости была получена в работе [6].

Покажем, что полная начальная энергия может быть выражена и через гравитационную скорость, но в другом времени. Для этого представим квадрат скорости света в виде: $\tilde{n}^2=m_0\alpha_{GU}G/\ell_0\alpha_{GU}=m_{GU}G/l_0$

Подставляя в формулу (7.1в), получаем:

$$W_0=m_0\alpha_{GU}(\sqrt{2}c)^2=m_{GU}2c^2=m_{GU}\frac{2m_{GU}G}{l_0}=m_{GU}v_{ãð}^2 \tag{7.2а}$$

где $v_{ãð}^2=\dfrac{2m_{GU}G}{l_0}$ есть квадрат гравитационной скорости.

Если гравитационную скорость рассматривать как производную, а радиус $l_0\to l$ как переменную, то решение дифференциального уравнения $dl/d\tau=\sqrt{2m_{GU}G/l}$ приводит к функции гравитационного объёма: $l^3 = (9/2)m_{GU}G\tau^2$. Он может быть записан в виде начального объёма, возникшего из взаимодействующих полей в планкеоне (см. [Полевая структура вакуума ф. (4.1а)]:

$$l_0{}^3 = \frac{9}{2}m_{GU}G\tau_0{}^2 = \frac{9}{2}\tilde{\mu}_{\tilde{a}\tilde{o}}GN_{\max}\tau_0{}^2 = \frac{9}{2}\tilde{\mu}_{\tilde{a}\tilde{o}}G(\tau_0\sqrt{N_{\max}})^2 = \frac{9}{2}\cdot\frac{\tilde{\mu}_{\tilde{a}\tilde{o}}G}{\tilde{n}^2}\tilde{s}_W^2 \quad (7.2б)$$

где $\tilde{s}_W = (\sqrt{2}/3)p = (\sqrt{2}/3)c\tau_0\sqrt{N_{\max}}$ при $c\tau_0 = l_0 = \ell_0\alpha_{GU}$

Т. о., начальная энергия удовлетворяет описанному выше подходу, т. е. обеспечивает последовательное изучение этапов расширения во времени длительности.

С другой стороны, как было показано ранее, внутри 3-мерного шара действует супергравитационное поле. Это поле должно взаимодействовать с праматерией через временной туннель. В результате взаимодействия энергетические уровни временного туннеля должны заполняться элементонами праматерии. Под элементонами понимаются антигравитоны, т. е. частицы, движущиеся в прямом направлении времени. Не все уровни туннеля имеют одинаковый радиус. Их расположение можно представить в виде поперечных сечений трактрисы, расположенных на расстояниях $\bar{\alpha}_{GU}\ell_0$ друг от друга Отсчёт энергоуровней следует вести от начального уровня, расположенного на поверхности первого планкеона праматерии. Тогда последний уровень располагается на пространственной оси, проведённой через вершину трактрисы. Она находится на расстоянии $l_0/2$ от начала координат и соответствует радиусу ПВО. Другими словами, временной туннель есть продолжение ПВО вдоль обратной временной оси. В центре системы координат находится лёгкий гравитон, подверженный действию суперполя. За счёт его воздействия на праматерию и происходит прирост массы антигравитонов. Перейдя на последний уровень, антигравитоны начинают подвергаться действию вакуумной массы M_p, занимающий объём 3-шара радиусом p и имеющей центр масс в центре шара. Под действием этой массы начинается переход антигравитонов через временной туннель в прямое направление времени. Существование временного туннеля в прямом времени следует из представления начальной энергии Вселенной через скорость расширения, выраженную через падающий вектор времени. Вектор имеет предельную длину, определяемую из формулы скорости расширения:

$$c\widehat{t}_0 = (\frac{v_{\eth}}{c}{}^2)\frac{l_0}{2} = 2\cdot\frac{l_0}{2} = l_0 \quad (7.3а)$$

Как видим, она равна радиусу окружности, внутри которой находится ПВО. Рассмотрим изменение вектора времени внутри указанной окружности. Пусть в ней скорость расширения равна скорости света. Это приводит к значению:

$$c\widehat{t}'_0 = (\frac{v_{\eth}}{c}{}^2)\frac{l_0}{2} = 1\cdot\frac{l_0}{2} = \frac{l_0}{2} \quad (7.3б)$$

Найденная величина падающего вектора соответствует радиусу верхнего уровня ПВО. Пусть, начиная с найденного значения, вектор становится переменной величиной, т. е. начинает изменяться по величине и направлению. Тогда полученная величина может быть представлена в виде суммы квадратов координат:

$$c\widehat{t}'_0 = \frac{l_0}{2} = \sqrt{l^2 + \widehat{s}^2} = \widehat{s}\sqrt{\frac{l^2}{\widehat{s}^2} + 1}$$

Преобразуем к тангенсу угла наклона падающего вектора времени::

$$\sqrt{((\frac{c\widehat{t}'_0}{\widehat{s}})^2 - 1)} = \frac{l}{\widehat{s}} = \frac{l}{\sqrt{(\frac{l_0}{2})^2 - \widehat{s}^2}} = tg\varphi$$

Считая, что угол поворота вектора бесконечно мал, заменяем тангенс производной. В результате получаем дифференциальное уравнение:

$$\frac{l}{\sqrt{(\frac{l_0}{2})^2 - \widehat{s}^2}} = tg\varphi = \frac{dl}{d\widehat{s}} \quad (7.3в)$$

Полученное дифференциальное уравнение описывает вторую половину временного туннеля во времени $\widehat{s}$. Интегрирование производим при начальных условиях $l = l_0/2; \widehat{s} = 0$ для отрицательного направления временной координаты:

$$\int_{0}^{-\widehat{s}} d\widehat{s} = \int_{\frac{l_0}{2}}^{l} \frac{dl\sqrt{(\frac{l_0}{2})^2-\widehat{s}^2}}{l}$$

В результате приходим к решению в виде:

$$\widehat{s} = -(\sqrt{(\frac{l_0}{2})^2-l^2} - \frac{l_0}{2}\ln\frac{\frac{l_0}{2}+\sqrt{(\frac{l_0}{2})^2-l^2}}{l}) \qquad (7.3г)$$

Оно описывает вторую половину трактрисы, расположенную в прямом направлении времени при попытке двигаться в прошлое. Через эту половину антигравитоны начинают движение в центр масс вакуумного шара радиусом p во времени $\widehat{s}$. Дойдя до центра, антигравитоны начинают переход во время длительности. Этот переход сопровождается бурным увеличением 3-интервала.

8. Расширение 3-интервала

Рассмотрим полную удвоенную энергию вакуума, задаваемую (6.1а), записав её в виде:

$$2m_{\text{âàê}}c^2 = M_T(c^2\frac{l^2}{p^2}+\frac{2m_{\text{âàê}}G}{l}) = M_T l(\frac{c^2}{p^2}l+\frac{2m_{\text{âàê}}G}{l^2})$$

Преобразовывая, получаем:

$$m_{\text{âàê}}c^2 = \frac{M_T l}{2}(\frac{c^2}{p^2}l+\frac{2m_{\text{âàê}}G}{l^2}) = \frac{M_T l}{2}(\omega_p^2 l+\frac{\frac{8}{3}\pi\rho G l^3}{l^2}) = \frac{M_T l}{2}(\omega_p^2+\frac{8\pi\rho_{3V_0}G}{3c^2}c^2) = \frac{M_T l}{2}(\omega_p^2+\frac{\Lambda}{3}c^2)$$

Полученное уравнение есть уравнение полной энергии вакуума. Как видим, в него входит космологический член Эйнштейна. Этот член преобразовывается через собственную частоту вакуума (см. (3.2а)):

$$\frac{\Lambda}{3}c^2 = \frac{c^2}{3}\cdot\frac{6}{p^2} = \frac{2c^2}{p^2} = 2\omega_p^2$$

Подставляя его в уравнение, получаем:

$$m_{\text{âàê}}c^2 = \frac{M_T l^2}{2}(\omega_p^2+\frac{\Lambda}{3}c^2) = \frac{M_T l^2}{2}(\omega_p^2+2\omega_p^2) = \frac{3}{2}M_T\omega_p^2 l^2 = \frac{3}{2}K_{\text{âàê}}l^2 \qquad (8.1а)$$

где $K_{\text{âàê}} = M_T\omega_p^2$ жесткость вакуума.

Записанная в таком виде полная энергия вакуума представляет собой полную энергию гармонического осциллятора. Она состоит из потенциальной энергии, описываемой первым членом и кинетической энергии описываемой вторым членом:

$$W_{\text{âàê}} = m_{\text{âàê}}c^2 = W_{\text{ïîò}} + W_{\text{ê}} \qquad (8.1б)$$

где $W_{\text{ïîò}} = \dfrac{M_T\omega_p^2 l^2}{2} = \dfrac{\hat{E}_{\text{âàê}}l^2}{2}$ есть потенциальная энергия вакуума:

$W_{\text{ê}} = M_T\omega_p^2 l^2 = \dfrac{M_T c^2}{2}\cdot\dfrac{\Lambda}{3}l^2$ есть кинетическая энергия вакуума.

Из формул видно, что кинетическая энергия в два раза больше потенциальной энергии. С её помощью может быть определена сила, создаваемая вакуумом: Для этого используем интегральное выражение для кинетической энергии:

$$W_{\text{ê}} = \int_0^l F_{\text{âàê}}dl$$

Путём дифференцирования определяем силу вакуума, расширяющую Вселенную:

$$F_{\text{âàê}} = \frac{dW_{\text{ê}}}{dl} = \frac{M_T c^2}{2}\cdot\frac{\Lambda}{3}\cdot 2l = M_T c^2\cdot\frac{\Lambda}{3}\cdot l \qquad (8.2а)$$

Силу выразим через ускорение, записав её через производную:

$$F_{\text{âàê}} = M_T\frac{vdv}{dl} = M_T c^2\cdot\frac{\Lambda}{3}\cdot l \qquad (8.2б)$$

Полученное уравнение совпадает с уравнением (5.2г). Решаем полученное дифференциальное уравнение разделением переменных:

$$vdv = c^2 \cdot \frac{\Lambda}{3} \cdot ldl \qquad (8.2в)$$

Перед интегрированием уравнения приведём следующие рассуждения о природе вакуумной энергии. Представим полную энергию вакуума (8.1а) в виде, принятом в квантовой механике:

$$m_{\text{âàê}}c^2 = \frac{3}{2}K_{\text{âàê}}l^2 = K_{\text{âàê}}l^2(\frac{1}{2}+1) = K_{\text{âàê}}l^2(\frac{1}{2}+n)$$

где n есть число энергетических уровней вакуумной энергии.

В таком представлении вакуум имеет только два уровня $n=0$ и $n=1$. При $n=0$ энергия вакуума не равна нулю, а равна его потенциальной энергии. Но в таком положении вакуум является неустойчивым образованием, т. к. получает от гравитационного поля скорость, превышающую световую в $\sqrt{2}$ раза. Под её воздействием и возникает вакуумная сила, которая стремится перевести вакуум с нулевого на первый энергоуровень. Как следует из квантовой механики, переход с одного уровня на другой происходит мгновенно с испусканием кванта энергии. В нашем случае этот переход происходит не так быстро. Он растянут во времени длительности. В качестве кванта энергии испускается часть материи в виде элементарных частиц. Эта материя нам известна – это, так называемая, видимая материя.

Исходя из приведённых рассуждений, можно задаться начальными условиями для интегрирования дифференциального уравнения (8.2в): $v_0 = 0$ при $l_0 = p$.

Производим интегрирование:

$$\int_0^v vdv = c^2 \cdot \frac{\Lambda}{3} \cdot \int_p^l ldl = 2\omega_p^2 \int_p^l ldl$$

Получаем решение в виде:

$$\frac{v^2}{2} = \frac{2\omega_p^2 l^2}{2} - \frac{2\omega_p^2 p^2}{2} = \omega_p^2 l^2 - \omega_p^2 p^2 = \omega_p^2(l^2 - p^2)$$

Откуда

$$v = \sqrt{2}\omega_p\sqrt{l^2-p^2} = c\sqrt{\frac{\Lambda}{3}}\sqrt{l^2-p^2} \qquad (8.2г)$$

Выражаем скорость через производную по собственному времени вектора длительности:

$$v = \frac{dl}{d\tau} = c\sqrt{\frac{\Lambda}{3}}\sqrt{l^2-p^2}$$

Разделяя переменные и интегрируя при $l_0 = p$ и $\tau_0 = p$, находим функцию изменения пространственного интервала:

$$Arch\frac{l}{p} = c\sqrt{\frac{\Lambda}{3}}(\tau - \frac{p}{c}) = \sqrt{2}\,\frac{c(\tau - \frac{p}{c})}{p} = \sqrt{2}\,\frac{(s-p)}{p} = \sqrt{2}\,\frac{s'}{p} = \frac{ct'}{p}$$

(8.3а)

где $s' = s - p$, $ct' = \sqrt{2}s'$ при $s' = \dfrac{ct'}{\sqrt{2}} = ct'\cos 45°$

Находим обратную функцию

$$l = p \cdot ch(\frac{ct'}{p}) \qquad (8.3б)$$

Изменение 3-интервала связано с ростом вакуумной массы. Для этого представим интервал $\tilde{l}$ в виде: $\tilde{l} = l^3/p^2 = p \cdot ch^3(ct'/p)$. Переходя к записи через вакуумную массу, получаем закон её возрастания:

$$m_{\text{âàê}} = \frac{c^2}{G}p \cdot ch^3(ct'/p) = M_p ch^3(ct'/p) \qquad (8.3в)$$

При возрастании плотность вакуума остаётся постоянной величиной (см. (2.3д)):

$$\rho_{3V_0} = \frac{m_{\text{âàê}}}{\frac{4}{3}\pi l^3} = \frac{M_p ch^3(ct'/p)}{\frac{4}{3}\pi(p^3 ch^3(ct'/p))} = \frac{M_p}{\frac{4}{3}\pi p^3} \qquad (8.3\text{г})$$

Рост вакуумной массы связан с переходом антигравитонов праматерии через временной туннель в центр вакуумного 3-шара во времени падающего вектора и выходом их из центра в другое время - время длительности.

Заключение

Заканчивая статью, хочется добавить, что рассмотренная теория основывается на начальных условиях, приводящих к возникновению модели плоской Вселенной. Дальнейшее ее развитие можно рассматривать в нескольких временах. В каждом времени, Вселенная разная. Меняется её масса и размеры. Как определить, в каком из времён мы живём? Конечно же, только с помощью наблюдений. Сравнивая результаты с теорией, можно выбрать такое время, в котором Вселенная будет обладать набором наблюдаемых свойств. О путях развития Вселенной в разных временах автор намерен поговорить в своей следующей работе.

Литература

1. *Романенко В. А*. Квантово–резонансный сценарий расширения планкеона. Проблемы современной науки и образования № 7 (37), М., 2015 г. Изд. «Проблемы науки».
2. *Романенко В. А*. Первичные поля в планкеоне. Проблемы современной науки и образования № 7 (37), М., 2015 г. Изд. «Проблемы науки».
3. *Романенко В. А*. Генезис полей в планкеоне. Проблемы современной науки и образования № 9 (39), М., 2015 г. Изд. «Проблемы науки».
4. *Романенко В. А*. Полевая структура вакуума. Проблемы современной науки и образования № 10 (40), М., 2015 г. Изд. «Проблемы науки».
5. *Романенко В. А*. Время и вакуум – неразрывная связь**.** Наука Техника Образование № 3, М., 2014 г. Изд. «Проблемы науки».
6. *Романенко В. А*. Теория времени и уравнения Фридмана. Проблемы современной науки и образования № 5 (35), М., 2015 г. Изд. «Проблемы науки».