Взгляд на космологическую инфляцию через кинематику и голографию

Alexander Rozenkevich

Adam Street, Building 3, Apartment 4, Jerusalem, Israel

Аннотация

Предложен простой кинематический функционал эволюции метрики, позволивший обнаружить функциональную связь между натуральным числом *e* и числом *π* с относительной точностью 0 - 0.15%. Показано, что экспоненциальный рост (инфляционный режим) может являться необходимым условием формирования евклидовой метрики Метагалактики.

Вводится гипотеза о существовании ***кванта фазы*** — элементарного угла, задающего минимальный шаг пространственной эволюции. На основе этой гипотезы получена аналитическая связь между параметрами микромира — постоянной тонкой структуры α, длиной Планка — l_p и космологическим масштабом Метагалактики , ее радиусом - Rm:

$$R_m - \left(\frac{e^{1/\alpha}}{\alpha}\right) l_p = 0$$

Предполагается, что истинный радиус Метагалактики превышает наблюдаемый радиус примерно в 1.64 раза, что может свидетельствовать либо, что границу Метагалактику еще не наблюдаем , либо, что существует предельный масштаб расширения.

В работе [4] рассматривается космологическая модель, которая предполагает эмиссию метрики с мгновенным начальным вращением, которое сразу же эволюционирует в локальные метрики.

Рассмотрим следующий функционал:

$$\mathrm{K}(\theta) = \ln(\theta) - \lambda\theta + (N+1) \tag{1}$$

θ - количество доступных микросостояний .

Ln(θ) = -Ln(1/θ) - вероятность микросостояния в логарифмическом измерении, или энтропия системы.

λ(θ,N) - коэффициент, характеризующий степень эволюции системы,

N - число циклов, для одного цикла N=1.

Потребуем, чтобы соблюдался баланс, препятствующий разрушению системы, $K(\theta) = 0$, тогда из (1) для первого цикла:

$$\lambda = \frac{\ln\theta + 2}{\theta} \tag{2}$$

Для нахождения в первом приближении корней функционала (1) примем $\lambda = 1$, N=1 :

$$\mathrm{K}(\theta) = \ln(\theta) - \theta + 2 = 0 \tag{3}$$

Используя функцию Ламберта

$$\theta = -W(\frac{-1}{e^2})$$

ресурс mathematica WolframAlpha нашел два вещественных корня :

первый корень θ_1 = 0.158594 ≈ 1/2π , второй корень θ_2 = 3.146193 ≈ π (рис. 1), максимальное значение $K(\theta) = 1$ при θ =1.

Как видим, первый корень близок к 1/2π (ошибка 0.35%) второй корень близок к π (ошибка 0.15%). Поскольку вещественные корни функционала K(θ) с высокой точностью совпадают с углами в радианах, можно утверждать , что микросостояния системы θ есть фазы.

Проверим:

в первом приближении после подстановки первого корня:

$$\mathrm{K}(1/(2\ \pi)) = \ln(\tfrac{1}{2\pi}) - \tfrac{1}{2\pi} + 2 = 0.00296799 \qquad (4)$$

Зная первый корень, можно определить коэффициент λ из уравнения (2). После подстановки в (3) $\theta_1 = \dfrac{1}{2\pi}$, получаем λ= 1.01865 ,следовательно, во втором приближении:

$$\mathrm{K}(1/(2\ \pi)) = \ln(\tfrac{1}{2\pi}) - 1.01865(\tfrac{1}{2\pi}) + 2 = -0.00001 \approx 0$$

После подстановки второго корня в первом приближении:

$$\mathrm{K}(\ \pi) = \ln(\pi) - \pi + 2 = 0.0031372323 \qquad (5)$$

Подставляя в формулу (3) $\theta_2 = \pi$, получаем λ = 1.001, следовательно, во втором приближении:

$$\mathrm{K}(\pi) = \ln(\pi) - 1.001\pi + 2 = -0.0000044 \approx 0$$

Рассмотрим многоцикловой процесс с неограниченным числом фаз:

$$\mathrm{K}(\mathrm{N}\theta) = \ln(N\theta) - \lambda(N\theta) + (N+1) \qquad (6)$$

Как и прежде потребуем сохранения баланса , $\mathrm{K}(\mathrm{N}\theta) = 0$, тогда

$$\lambda = \frac{\ln(N\theta) + N + 1}{N\theta} \qquad (7)$$

Находим предел :

$$\lim_{\mathbf{N}\to\infty} \lambda(\mathbf{N}) = \lim_{\mathbf{N}\to\infty} \left(\frac{\ln(\mathbf{N}\theta)}{\mathbf{N}\theta} + \frac{\mathbf{N+1}}{\mathbf{N}\theta}\right) = \frac{1}{\theta} \qquad (8)$$

Следовательно, при неограниченном числе фаз:

$$\lambda \to \frac{1}{\theta_1} = 2\pi \qquad (9)$$

Условие экстремума $\lambda'(\theta) = 0$ из (7) выполняется при:

$$\theta^*(N) = \frac{e^{-N}}{N} \tag{10}$$

Подставляем (10) в (7) получаем максимальное значение коэффициента

$$\lambda(\theta^*) = e^N \tag{11}$$

Как следует из (10) и (11) $\lambda(\theta^*)$ возрастает на участке (0, θ^*) и убывает на участке (θ^*, ∞).

Причем с ростом N участок (0, θ^*) сокращается, а коэффициент λ в экстремальной точке экспоненциально растет, наблюдается инфляция. Максимальное значение на первом цикле (N=1) , $\theta^*_{N=1} = e^{-1}$ = 0.1171π . В экстремальной точке первого цикла λ=e (рис 2 и 3).

Обсуждение результатов

1. Связь между e и π

Классическая формула Эйлера :

$e^{i\pi} + 1 = 0$ отклонение 0.

Первое приближение Рамануджана:

$e^{\pi} - \pi \approx 20$, отклонение 9×10^{-4} , 0.45%

Второе приближение Рамануджана

$$e^{\pi\sqrt{163}} = 262537412640768744$$

Отклонение 7.499×10^{-13}

Ошибка 2.86×10^{-28} %

Как видим, предлагаемый функционал (3) даже в не откорректированной простой форме (4,5) дает отклонение на три порядка лучше, чем первое приближение Рамануджана. Второе приближение Рамануджана , имеющее высокую точность исходит из теории чисел. Другие приближения, составленные из вещественных чисел, дают отклонения более 1 процента.

Такое совпадение для функционала K(θ), видимо, не случайно, и связано с его динамической структурой. Важно и другое, а именно: функционал K(θ) не является алгебраической связью между e и π, в нем прослеживается связь функциональная.

2. **Голография и информация**

Функционал K(θ) даёт глобальную информацию о всём цикле через три точки: первую, вторую и конечную.
Результат похож на типичную голографию:

Начальная фаза системы знает всё о системе, $\theta_1 = 1/(2\pi)$*,*

вторая фаза — содержит фазовую инверсию, $\theta_2 = \pi$ *(рис.1)*

И наконец, третья точка: завершение циклов $(\mathrm{N} \to \infty)$ *(7,8,9), предопределяется начальной фазой* (θ_1)*.*

$$\lambda \to \frac{1}{\theta_1} = 2\pi$$

Как известно кривизна пространства измеряется сравнением радиуса окружности вокруг любой точки с длиной окружности , иначе говоря через определения π. Как видели выше, при "голографическом" условии баланса K(θ)=0, функционал ведет себя как функция связи информации и геометрии , «указывая» , что в пределе пространство евклидово, не имеющая кривизны - константа π не меняется.

3. Инфляция и евклидово пространство

Как видно из (11) при росте числа фаз $(\mathrm{N} \to \infty)$ наблюдается инфляция.

Баланс кинематического функционала приводит к локальным евклидовым пространствам благодаря инфляции. Она сглаживает кривизну [1]. Быстрое растяжения метрики делает пространство плоским, причем на всех масштабах, что согласуется с реальными космологическими данными.

4. **Гипотеза о кванте фазы**

Сделаем предположение, что цикличность N ограничена минимальной фазой, квантом фазы, меньше которой фаза не может быть. Находим из (10) :

$$\mathbf{N_{max} e^{N_{max}}} = \frac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{\theta}_{\mathbf{min}}} \qquad (12)$$

Квант фазы должен измеряться в радианах и зависеть от граничных условий, внутри которых соблюдаются известные законы физики. Нижней границей является планковская длина l_p, а верхняя граница радиус вселенной (метагалактики) R_u :

$$\theta_{min} = l_p / R_U \qquad (13)$$

Тогда:

$$\mathrm{N_{max}} e^{N_{\max}} = R_U / l_P \qquad (14)$$

Общепринятые исходные константы и параметры :

$$\mathbf{l_P} = \sqrt{\frac{\boldsymbol{\hbar}\mathbf{G}}{\mathbf{c^3}}} \approx \mathbf{1.616 \times 10^{-35}}\ m$$

$R_U = R_m = 4.4 \times 10^{26} m$ (наблюдаемая Вселенная)

Обратная Постоянная Тонкой Структуры (α^{-1}):

$$\alpha^{\mathbf{-1}} \approx \mathbf{137.035999}$$

Следовательно,

$$\theta_{min} = l_p/R_m = 3.67310 \times 10^{-62}$$

После подстановки в (14) ресурс mathematica WolframAlpha дал расчетное значение :

N_{max} = 136.543 $\approx$ 137

Нельзя не заметить , что этот показатель приблизительно равен постоянной тонкой структуры. Возможно совпадение случайное, однако нам не мешает предположить обратное и воспользоваться тем, что параметры безразмерные . Сделаем следующие преобразования в (14)

$$\mathbf{R_m} \approx \ \mathbf{N_{max} e^{N}_{max} l_P}$$

Поскольку: $$\alpha^{-\mathbf{1}} = \mathbf{N}_{\max},$$

$$R_m \approx \left(\frac{e^{1/\alpha}}{\alpha}\right) l_p \qquad (15)$$

Проверим, подставив общепринятые данные:

R_U = (137.036* 2.718282^137.036)*1.616*10^(-35)= 7.232*10^26 m

Итак , если Вселенная (для определенности назовем Метагалктика) всего в 1.64 раза больше видимой, то формула (15) связывает длину Планка, постоянную тонкой структуры и радиус Метагалактики абсолютно точно.

Можно поставить вопрос , а что происходит, когда не выполняется условие:

$$R_m - \left(\frac{e^{1/\alpha}}{\alpha}\right) l_p = 0 \qquad (16)$$

Возможны два ответа: либо мы еще не видим границы метагалактики, либо не достигнут предел ее расширения. Но не исключается , что справедливы одновременно два ответа: мы не видим границ и не достигнут предел.

Заключение

Предложен простой кинематический функционал, устанавливающий функциональную связь между математическими универсальными константами. На основе функционала получено элегантное уравнение объединившее микро и макропараметры Вселенной (Метагалактики). Несмотря на численные совпадения с теоретическими и некоторыми наблюдаемыми данными результаты данной работы требуют экспериментальной проверки.

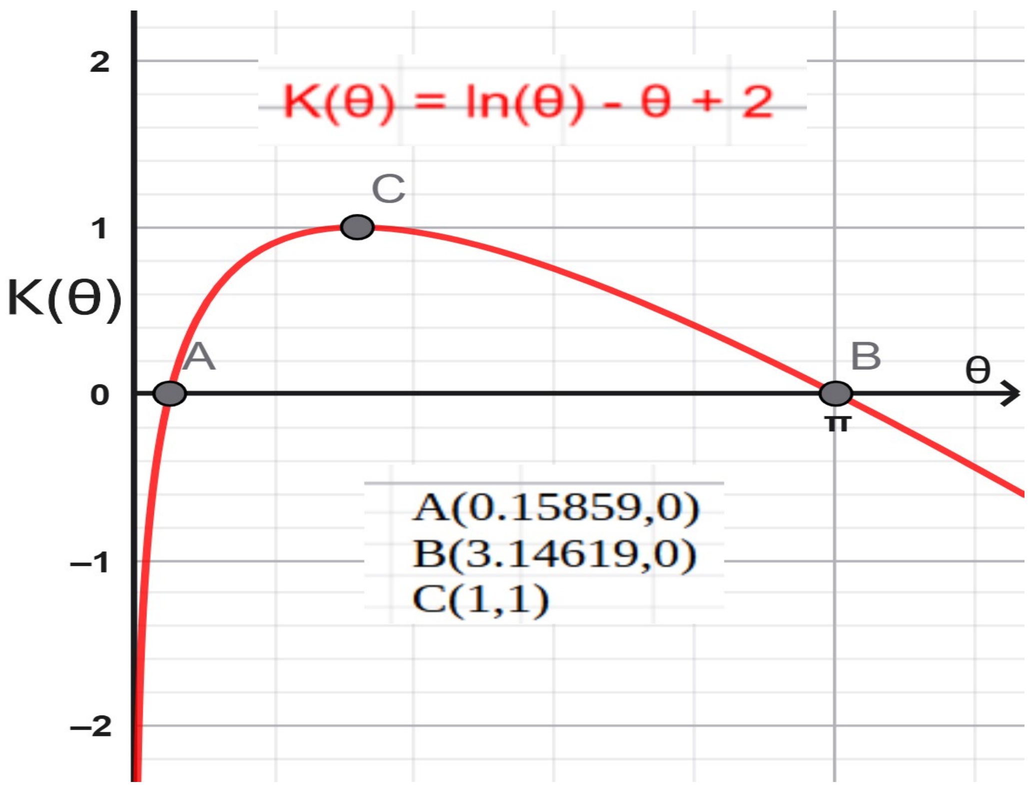

Рис.1

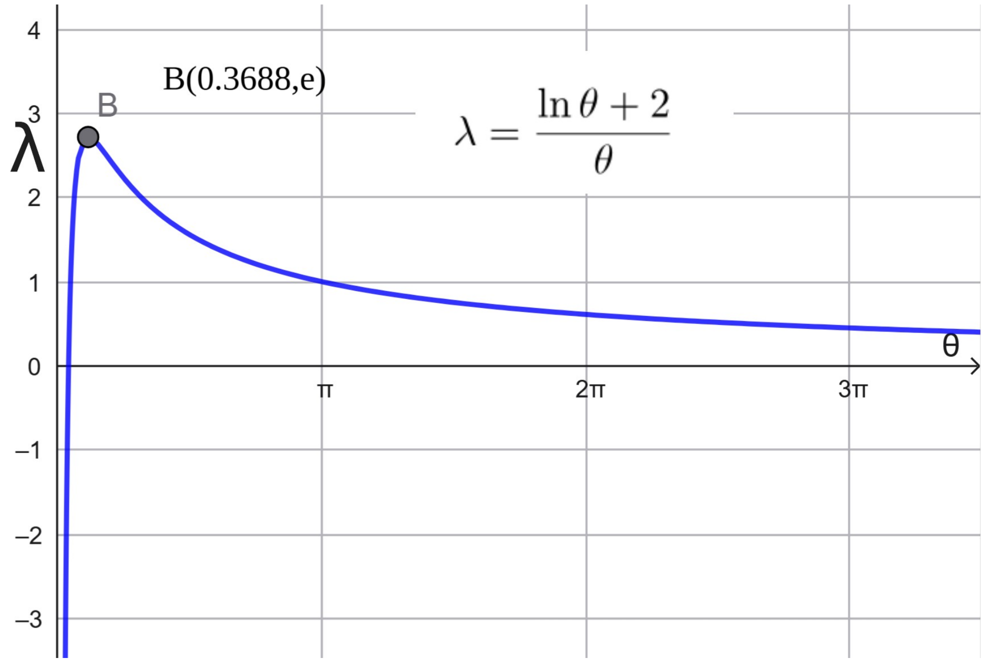
B(0.3688,e)
B
λ
$\lambda = \frac{\ln\theta + 2}{\theta}$
θ
4
3
2
1
0
−1
−2
−3
π
2π
3π

Рис.2

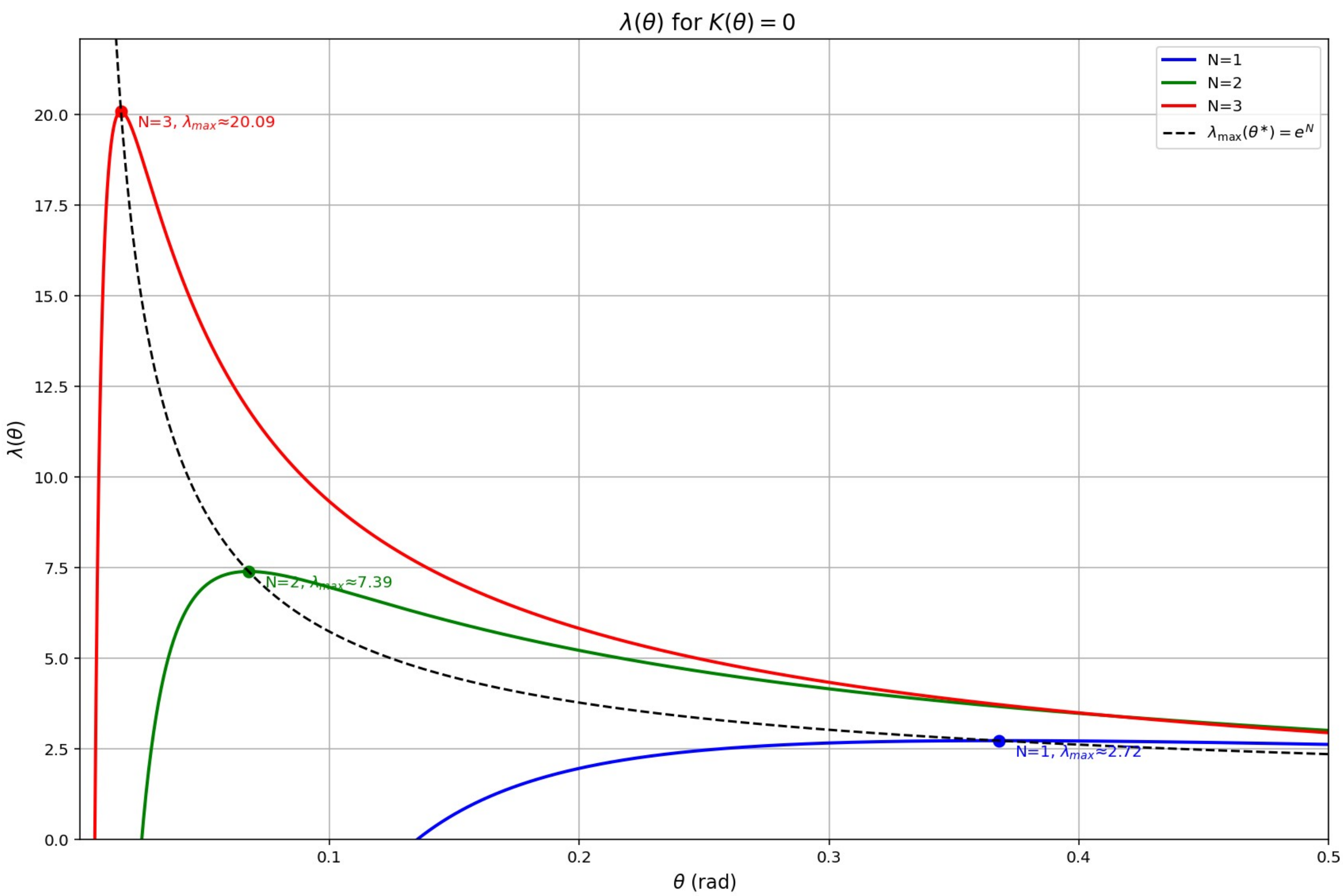
$\lambda(\theta)$ for $K(\theta) = 0$
N=1
N=2
N=3
$\lambda_{\max}(\theta*) = e^N$
N=3, λ_{max}≈20.09
N=2, λ_{max}≈7.39
N=1, λ_{max}≈2.72
$\lambda(\theta)$
θ (rad)
0.0
2.5
5.0
7.5
10.0
12.5
15.0
17.5
20.0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5

Рис.3

Эта работа проводилась независимо и не получала внешнего заказа или финансовой поддержки. Поиск источников, редактирования и перевод осуществлялись с помощью бесплатных моделей ИИ. Сложные математические расчеты выполнены с помощью mathematica WolframAlpha и калькулятора GeoGebra .

Литература

1. Guth, A.H. (1981). «Inflationary universe: A possible solution to the horizon and flatness problems.» *Physical Review D*.

2. Planck Collaboration (2016). «Planck 2015 results. XIII. Cosmological parameters.» *Astronomy & Astrophysics*.

3. Zee, Anthony (2013). *Einstein Gravity in a Nutshell*. In a Nutshell Series (1 ed.). Princeton: Princeton University Press. ISBN 978-0-691-14558-7.

4. Rotational Metric of Cosmological Bifurcations and the Role of Constraints in the Formation of the Universe https://vixra.org/abs/2508.0054