

Обширный эволюционный вихрь космологической релятивистской энергии

The AMPLEEV CORE 4π Model

(AMPLEEV: Ample Evolutionary Vortex; CORE: Cosmological Relativistic Energy)

Автор: Амплеев Роман Олегович

<https://orcid.org/0009-0001-6625-317X>

Аффилиация: Независимый исследователь

Email: ampleev86@rambler.ru

Аннотация

Модель AMPLEEV CORE 4π предлагает геометрическое разрешение Хаббловского напряжения, заменяя концепцию темной энергии эффектами центробежной инерции в рамках 4-мерной вихревой геометрии. Модель отказывается от предложения о глобальной однородности и описывает пространство-время как эволюционирующее внутри 4-мерного параболического конуса вдоль спиральной траектории, параметризованной безразмерной

переменной (фазой) $H \in [0, 4\pi]$. Нелинейная параметризация времени $t = \left(\frac{H}{\pi}\right)^2$ и

динамический метрический коэффициент $K(H) = \left(\frac{H}{\pi}\right)^2 + e^{\frac{-1}{H}}$ естественным образом

объясняет наблюдаемое расхождение между измерениями постоянной Хаббла в ранней и поздней Вселенной. Показано, что Хаббловское напряжение возникает из-за геометрического перехода между узкими и широкими витками пространственно-временной спирали, а ускоренное расширение проявляется как эффект центробежной инерции. Модель предсказывает крупномасштабную анизотропию постоянной Хаббла и резонансные структуры в распределении материи – проверяемые наблюдательные признаки.

Ключевые слова: космология, Хаббловское напряжение, темная энергия, геометрия пространство-времени, анизотропная Вселенная.

1. Введение

Хаббловское напряжение – расхождение примерно в 8% между измерениями постоянной Хаббла в ранней ($H_0 \approx 67,4 \text{ км/с/Мпк}$) и поздней ($H_0 \approx 73 \text{ км/с/Мпк}$) Вселенной – остается серьезной проблемой стандартной космологии Λ CDM. Модель

предлагает геометрическое решение в рамках концепции AMPLEEV CORE 4л. Ключевой элемент модели – безразмерный параметр $H \in [0, 4\pi]$, описывающий фазу эволюции Вселенной вдоль спиральной траектории в 4-мерной вихревой геометрии. Этот параметр заменяет традиционное понятие космологического времени и напрямую связан с наблюдаемой скоростью расширения, в отличие от стандартной модели Λ CDM, где ускоренное расширение приписывается темной энергии, в AMPLEEV CORE 4л аналогичный эффект возникает из-за центробежного ускорения вдоль спиральной траектории по параметру времени H в 4-мерном конусе. Ключевые элементы модели:

- нелинейная параметризация времени $t = \left(\frac{H}{\pi}\right)^2$;
- динамический метрический коэффициент $K(H)$, содержащий параболический и экспоненциальный члены;
- масштабный фактор $\alpha(H) = H^2$, описывающий параболический рост сечения конуса.

Такой подход объединяет раннюю и позднюю историю расширения и предсказывает наблюдаемую анизотропию как проверяемый признак модели.

2. Математический аппарат

2.1 Нелинейная перепараметризация времени

Вводится безразмерный параметр $H \in [0, 4\pi]$, интерпретируемый как угол поворота вдоль «спирали времени». Физическое время t связано с H соотношением:

$$t = \left(\frac{H}{\pi}\right)^2. \quad (1)$$

Параметр H физический интерпретируется как угол поворота (фаза) вдоль спиральной траектории эволюции Вселенной в 4-мерном пространстве-времени. Эта спираль «наматывается» на 4-мерный параболический конус, где: $H=0$ соответствует начальному состоянию (сингулярности) – вершине конуса;

Рост H описывает поступательное движение вдоль спирали и одновременное расширение сечения конуса.

Такая спинорная симметрия (необходимость поворота на 4π , а не 2π , для возврата в исходное состояние) отражает глубокую связь между геометрией пространства-времени и квантовыми свойствами материи. Физическое время t является монотонной функцией этой фазы: чем больше угол поворота H , тем больше прошедшее время.

2.2. Метрика пространства-времени

Элемент линии задается выражением:

$$ds^2 = -K(H)c^2 dH^2 + a(H)^2 d\Omega^2, \quad (2)$$

где:

- $K(H) = \left(\frac{H}{\pi}\right)^2 + e^{-\frac{1}{H}}$ - динамический временной коэффициент;
- $a(H) = H^2$ - масштабный фактор, описывающий параболический рост сечения 4-мерного конуса;
- $d\Omega^2$ - угловая часть метрики.

Два слагаемых в $K(H)$ выполняют разные роли:

- $\left(\frac{H}{\pi}\right)^2$ задает глобальную параболическую геометрию;
- $e^{-\frac{1}{H}}$ обеспечивает плавный выход из сингулярности и вносит вклад в ускоренное расширение.

2.3. Собственное время наблюдателя

Собственное время $t(H)$ определяется как накопленная длина дуги спирали:

$$t(H) = \int_0^H \sqrt{K(\tilde{H})} d\tilde{H}, \quad (3)$$

Для «голой» геометрии (пренебрегая $e^{-\frac{1}{H}}$) интеграл на интервале $[0, 4\pi]$ дает

значение 8π , что указывает на топологическую спинорную симметрию (двойное накрытие цикла).

3. Разрешение Хаббловского напряжения

3.1. Режим ранней Вселенной ($H \sim 0 \dots \pi$)

При малых H витки спирали узкие, конус сильно искривлен. Метрический коэффициент определяется экспоненциальным членом:

$$K(H) \approx e^{-\frac{1}{H}} \rightarrow 0 \text{ при } H \rightarrow 0.$$

Это приводит к медленной скорости расширения, соответствует значению $H_0 \approx 67,4 \text{ км/с/Мпк}$, полученному из данных реликтового излучения.

3.2. Переходный режим ($H \sim \pi \dots 3\pi$)

По мере роста H параболический член $\left(\frac{H}{\pi}\right)^2$ становится доминирующим, заставляя $K(H)$ расти быстрее. Этот геометрический переход имитирует ускорение расширения за счет центробежной инерции вдоль спирали.

3.3. Режим локальной Вселенной ($H \sim 3\pi \dots 4\pi$)

При больших H витки спирали значительно расширяются. Масштабный фактор $a(H) = H^2$ быстро растет, а метрический коэффициент достигает значения:

$$K(H) = \left(\frac{4\pi}{\pi}\right)^2 = 16. \text{ Наблюдатель в этой области } H \sim 3\pi \dots 4\pi \text{ измеряет более}$$

высокую скорость расширения, $H_0 \approx 73 \text{ км/с/Мпк}$, что согласуется с локальными измерениями по лестнице расстояний.

3.4. Эффективное уравнение состояния

Вторая производная $K''(H)$ определяет эффективное давление в уравнениях Эйнштейна. В точке перегиба $K(H)$ возникает эффективное отрицательное давление ($\omega \approx -1.0$), имитирующее действие темной энергии без введения космологической постоянной Λ . Это достигается за счет нелинейной параметризации времени $t(H)$. Таким образом, модель воспроизводит эффекты темной энергии без введения дополнительных полей или констант.

4. Физические следствия и предсказания

4.1. Отсутствие космологической постоянной

Модель устраняет необходимость введения Λ . Ускоренное расширение – геометрический эффект, возникающий из спиральной траектории и нелинейной параметризации времени.

4.2. Крупномасштабная анизотропия

Вихревая структура метрики предсказывает систематическую анизотропию скорости расширения. Постоянная Хаббла H_0 должна меняться в зависимости от направления, следуя геометрии спирали. Это дает ключевой проверяемый прогноз.

4.3. Квантово-космологическая связь

Спинорная симметрия $H \in [0, 4\pi]$ указывает на фундаментальную связь топологии пространства-времени с квантовой механикой. В отличие от формальной аналогии, эта симметрия предполагает, что квантование материи это проявление геометрии Вселенной на крупномасштабном уровне, а также задает дискретные «узлы», которые могут соответствовать поколениям элементарных частиц, где каждое поколение соответствует устойчивому резонансному узлу на витке спирали.

5. Наблюдательные тесты

Ключевые предсказания для проверки модели AMPLEEV CORE 4л:

1. **Анизотропия H_0 :** измерения H_0 в разных областях неба должны показывать направленную зависимость, коррелирующую с осью спирали.
2. **Резонансные структуры:** три поколения элементарных частиц могут соответствовать устойчивым узлам резонанса вдоль спирали, потенциально отпечатанным в крупномасштабной структуре.
3. **Модифицированный рост возмущений:** нелинейная метрика может оставлять отчетливые сигнатуры в спектре мощности материи и анизотропии реликтового излучения.
4. **Нарушение космологического принципа:** статистические тесты на крупномасштабную неоднородность (например, полушарные асимметрии) должны подтвердить вихревую геометрию.

6. Заключение

Таким образом, модель AMPLEEV CORE 4л заменяет концепцию темной энергии геометрическим эффектом центробежной инерции в 4-мерной вихревой структуре. Параметр H выступает физической фазой спиральной эволюции, а его диапазон $[0, 4\pi]$ кодирует смену режимов расширения и связь квантового/космологического масштабов. Будущие наблюдения анизотропий и резонансных структур позволяют проверить справедливость модели.

Список литературы

1. Anderson, M. T. Geometrization of 3-manifolds via the Ricci flow // Notices of the AMS. — 2004. — Vol. 51, No. 2. — P. 184–193.
2. Ashtekar, A. New variables for classical and quantum gravity // Physical Review Letters. — 1986. — Vol. 57, No. 18. — P. 2244–2247.
3. Baum, L., Frampton, P. H. Turnaround in cyclic cosmology // Physical Review Letters. — 2007. — Vol. 98, No. 7. — P. 071301. — arXiv:hep-th/0610213.
4. Caldwell, R. R. A phantom menace? Cosmological consequences of a dark energy component with super-negative equation of state // Physics Letters B. — 2002. — Vol. 545, No. 1–2. — P. 23–29. — arXiv:astro-ph/9908168.
5. Carroll, S. M. Spacetime and Geometry: An Introduction to General Relativity. — Addison-Wesley, 2004.

6. Ellis, G.F.R., Maartens, R. The emergent universe: inflationary cosmology with no singularity // *Classical and Quantum Gravity*. — 2004. — Vol. 21, No. 1. — P. 223–232. — arXiv:gr-qc/0211082.
7. Hawking, S.W., Ellis, G.F.R. *The Large Scale Structure of Space-Time*. — Cambridge University Press, 1973.
8. Liddle, A.R., Scherrer, R.J. A general measure of pressure for dark energy // *Physical Review D*. — 1999. — Vol. 59, No. 2. — P. 023509. — arXiv:astro-ph/9809272.
9. Mariano, A., Perivolaropoulos, L. Direction dependence of the deceleration parameter // *Physical Review D*. — 2013. — Vol. 87, No. 4. — P. 043517. — arXiv:1208.2017.
10. Penrose, R., Rindler, W. *Spinors and Space-Time*. Vol. 1–2. — Cambridge University Press, 1984–1986.
11. Perelman, G. The entropy formula for the Ricci flow and its geometric applications — 2002. — arXiv:math/0211159.
12. Planck Collaboration. Planck 2018 results. VI. Cosmological parameters // *Astronomy & Astrophysics*. — 2020. — Vol. 641. — A6. — arXiv:1807.06209.
13. Riess, A.G. et al. Large Magellanic Cloud Cepheid Standards Provide a 1 % Foundation for the Determination of the Hubble Constant and Stronger Evidence for Physics beyond Λ CDM // *The Astrophysical Journal*. — 2019. — Vol. 876, No. 1. — P. 85. — arXiv:1903.07603.
14. Rovelli, C. *Quantum Gravity*. — Cambridge University Press, 2004.
15. Schwarz, D.J. et al. Is the Universe out of tune? // *Astronomy & Astrophysics Review*. — 2016. — Vol. 24, No. 1. — P. 1. — arXiv:1510.07929.
16. Steinhardt, P.J., Turok, N. Cosmic evolution in a cyclic universe // *Physical Review D*. — 2002. — Vol. 65, No. 12. — P. 126003. — arXiv:hep-th/0111030.
17. Tolman, R.C. On the theoretical requirements for a periodic universe // *Physical Review*. — 1934. — Vol. 38, No. 9. — P. 1758–1771.
18. Verde, L., Treu, T., Riess, A.G. Tensions between the early and late Universe // *Nature Astronomy*. — 2019. — Vol. 3. — P. 891–895. — arXiv:1907.10625.
19. Wald, R.M. *General Relativity*. — University of Chicago Press, 1984.

