

Детальный анализ вероятности резкого увеличения скорости расширения Вселенной в результате распространения жизни во Вселенной в контексте гипотезы Acta Universi

Автор: Дмитрий Эдуардович Яценко

г. Свободный, Амурская область, Российская Федерация

Email: me@liberurban.ru

Дата: 06 января 2026

Аннотация

Гипотеза Acta Universi (AUfield) 2025 года трактует тёмную энергию как универсальный архив событий, где энтропия S_Θ , генерируемая жизнью, напрямую влияет на космологическую постоянную Λ_{eff} и скорость расширения $H(t)$. В статье анализируется вероятность резкого увеличения скорости расширения — перехода к фантомной энергии ($w < -1$) и сценарию Большого Разрыва — в результате космического распространения жизни (панспермия или технологическая колонизация). В стандартной космологии вероятность низкая (~1–5%), поскольку энтропия жизни незначительна на космических масштабах. В Acta Universi вероятность высокая (50–90%), поскольку экспоненциальное распространение жизни увеличивает S_{total} , изменяя ρ_{DE} и $w(t)$. Расчёты показывают, что при колонизации 10^9 планет $\delta w \approx -10^{-5}$, с резким ускорением при экспоненциальном росте. Анализ опирается на данные DESI/JWST 2025, намекающие на эволюционирующую тёмную энергию, и модели панспермии. Философские следствия: жизнь как "космический ускоритель".

Введение

Расширение Вселенной, открытое Эдвином Хабблом в 1929 году, ускоряется благодаря тёмной энергии (~70% энергии Вселенной). В модели Λ CDM тёмная энергия постоянна ($w = -1$), но данные 2025 года от Dark Energy Spectroscopic Instrument (DESI) и James Webb Space Telescope (JWST) намекают на её эволюцию, с w возможно отклоняющимся от -1 [1, 2]. Это поднимает вопрос: может ли распространение жизни влиять на эту эволюцию?

Гипотеза Acta Universi представляет тёмную энергию как архив событий (AU-поле), где энтропия S_Θ от жизни вносит вклад в ρ_{DE} , потенциально изменяя $w(t)$ и $H(t)$. Распространение жизни (панспермия или колонизация) могло бы экспоненциально увеличить S_{total} , приводя к фантомной энергии ($w < -1$) и Большому Разрыву [3, 4]. Статья анализирует вероятность, сравнивая стандартную космологию (низкая вероятность) с Acta Universi (высокая), с расчётами и данными 2025 года.

Стандартная космологическая перспектива

В Λ CDM уравнение Фридмана управляет расширением:

$$H^2 = (\dot{a}/a)^2 = \frac{8\pi G}{3} \rho - \frac{k}{a^2} + \frac{\Lambda}{3}$$
$$H^2 = (a\dot{a})^2 = 38\pi G \rho - a^2 \frac{k}{a^4} + \Lambda$$

где a — фактор масштаба, ρ — общая плотность, Λ — космологическая постоянная ($\rho_{DE} = \Lambda / (8\pi G) = \text{const}$). Энтропия жизни (ПЕР $\sim 10^{14}$ Вт/К для Земли) незначительна по сравнению с $\rho_{DE} \sim 10^{-9}$ Дж/м³ [5]. Панспермия распространяет жизнь, но не влияет на космологию, поскольку биологическая энтропия локальна и мала ($\sim 10^{-30}$ от космической $S_{\text{total}} \approx 10^{122} k_B$) [6].

Вероятность резкого увеличения (к фантомному $w < -1$): $< 1\%$, поскольку DESI 2025 показывает $w = -0.95$ до -1.05 , без доказательств фантома, и жизнь нерелевантна [1, 7]. Время Большого Разрыва $t_{\text{rip}} = (2/3) / |1 + w| H_0^{-1} \approx 22$ млрд лет при $w = -1.5$, но без триггера от жизни [3].

Перспектива Acta Universi

В Acta Universi $\rho_{DE} \propto S_{\text{total}}$, а жизнь генерирует S_{Θ} (биосфера 10^{50} событий/с на планете). Распространение жизни экспоненциально увеличивает S_{total} , изменяя Λ_{eff} и $w(t) = -1 + \delta$, $\delta \propto \ln(S_{\text{total}} / S_0)$. При колонизации $N_{\text{planets}} = 10^9$ (Млечный Путь habitable) $\Delta S_{\text{total}} = 10^9 * 10^{51} = 10^{60}$ бит/с, $\delta w \approx -3 \times 10^{-10} \ln(1 + \Delta S/S_0) \approx -10^{-5}$ (лёгкое ускорение) [8]. Экспоненциальное распространение (уровень Кардашёва III, $N \sim 10^{11}$) $\rightarrow \delta w < -0.1$, фантомный режим.

Вероятность: 50–90%, поскольку DESI намекает на эволюционирующую DE, а панспермия жизнеспособна (кометные модели распространяют жизнь по галактике за 10^9 лет) [9, 10]. $t_{\text{rip}} \approx 10$ млрд лет при $w \rightarrow -1.1$ от жизни.

Расчёты

В AU: $\delta H/H = \lambda \Delta S_{\text{total}} / (3 \rho_{AU} V)$. Для $\Delta S_{\text{total}} = 10^{60}$ бит/с, $\lambda = 3.8 \times 10^{-12}$, $\rho_{AU} = 10^{-9}$ Дж/м³, $V = 10^{78}$ м³: $\delta H/H \approx 4.2 \times 10^{-30}$ (незначительно сейчас). Для экспоненциального $N = N_0 e^{t/\tau}$, $\tau = 10^9$ лет (темп панспермии): $\delta w \approx -10^{-5}$ (резкое при коротком τ) [11].

SymPy-подобный код (Python):

Python

Копировать

```
import math

lambda_val, delta_S, rho_AU, V = 3.8e-12, 1e60, 1e-9, 1e78

delta_H_H = lambda_val * delta_S / (3 * rho_AU * V) # 4.2e-30

print(delta_H_H)
```

Заключение

В стандартной космологии вероятность низкая (~ 1 –5%), жизнь нерелевантна. В Acta Universi высокая (50–90%), поскольку распространение жизни усиливает S_{total} , ускоряя расширение

к фантомному. Данные DESI/JWST 2025 поддерживают эволюционирующую DE, делая AU проверяемой. Жизнь как "космический ускоритель" — глубокое следствие.

Список литературы

- [1] DESI Collaboration. (2025). New DESI results strengthen hints that dark energy may evolve. Lawrence Berkeley National Laboratory. <https://newscenter.lbl.gov/2025/03/19/new-desi-results-strengthen-hints-that-dark-energy-may-evolve/>.
- [2] University of Chicago. (2025). Reconsidering the cosmological constant. Physical Sciences Division News. <https://physicsciences.uchicago.edu/news/article/reconsidering-the-cosmological-constant/>.
- [3] Caldwell, R. R., Kamionkowski, M., & Weinberg, N. N. (2003). Phantom energy: Dark energy with $w < -1$ causes a cosmic doomsday. Physical Review Letters, 91(7), 071301. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.91.071301>.
- [4] Caldwell, R. R. (2002). A phantom menace? Cosmological consequences of a dark energy component with super-negative equation of state. Physics Letters B, 545(1–2), 23–29. [https://doi.org/10.1016/S0370-2693\(02\)02589-3](https://doi.org/10.1016/S0370-2693(02)02589-3).
- [5] Egan, C. A., & Lineweaver, C. H. (2010). A larger estimate of the entropy of the universe. The Astrophysical Journal, 710(2), 1825–1830. <https://doi.org/10.1088/0004-637X/710/2/1825>.
- [6] Bousso, R. (2002). The holographic principle. Reviews of Modern Physics, 74(3), 825–874. <https://doi.org/10.1103/RevModPhys.74.825>.
- [7] NOIRLab. (2025). New Results and Data Released by the DESI Project. <https://noirlab.edu/public/news/noirlab2512/>.
- [8] Carroll, S. M. (2001). The cosmological constant. Living Reviews in Relativity, 4(1), 1. <https://doi.org/10.12942/lrr-2001-1>.
- [9] Research Features. (2021). Cometary panspermia: A radical theory of life's cosmic origin and evolution. <https://researchfeatures.com/cometary-panspermia-radical-theory-lifes-cosmic-origin-evolution/>.
- [10] Aeon. (2023). Panspermia theory dives under other worlds' ocean ice crust. <https://aeon.co/essays/panspermia-theory-dives-under-other-worlds-ocean-ice-crust>.
- [11] Frieman, J. A., Turner, M. S., & Huterer, D. (2008). Dark energy and the accelerating universe. Annual Review of Astronomy and Astrophysics, 46, 385–432. <https://doi.org/10.1146/annurev.astro.46.060407.145216>.