

Чёрные дыры и судьба Вселенной в нулевополевой спектральной космологии (ZFSC)

Евгений Монахов
VOSCOM Research Initiative

Сентябрь 2025

Аннотация

В работе анализируется поведение чёрных дыр и глобальная эволюция Вселенной в рамках нулевополевой спектральной космологии (ZFSC). Показано, что чёрные дыры в данной модели представляют собой локальные вложенные подматрицы, что устраняет проблему сингулярности и сохраняет информацию. Будущее Вселенной предсказывается как либо асимптотическое насыщение спектра, либо циклическое фрактальное расширение.

1 Введение

Классическая общая теория относительности предсказывает образование сингулярностей в центре чёрных дыр и в начале космологической эволюции. Наша теория (ZFSC) основана на том, что фундаментальная реальность задаётся матрицей связей, чьи собственные значения соответствуют массам частиц и энергиям взаимодействий:

$$E = \sum_i \lambda_i^2, \quad \Psi = \sum_i a_i |i\rangle.$$

Это позволяет интерпретировать чёрные дыры и судьбу Вселенной в спектральных терминах.

2 Чёрные дыры как вложенные подматрицы

Пусть глобальная матрица M имеет спектр $\{\lambda_i\}$. Формирование чёрной дыры соответствует выделению блока M_{BH} , встроенного в M , такого что

$$M = \begin{pmatrix} M_{\text{BH}} & 0 \\ 0 & M_{\text{ext}} \end{pmatrix}.$$

2.1 Отрицательные моды и гравитация

Гравитация в ZFSC соответствует низшим собственным значениям. При коллапсе масса локализуется и вызывает появление новых отрицательных мод:

$$\lambda_{\text{BH}} < 0.$$

Однако, так как размер блока конечен, то

$$\min(\lambda_{\text{BH}}) > -\infty,$$

и сингулярность не возникает.

2.2 Информация

Горизонт событий соответствует границе, за которой собственные векторы ортогональны внешнему пространству состояний:

$$\langle v_{\text{BH}} | v_{\text{ext}} \rangle = 0.$$

Информация не исчезает, а сохраняется внутри M_{BH} и может частично утекать в виде коррелированных мод (аналог излучения Хокинга).

3 Отсутствие сингулярности

В отличие от классической ОТО, где плотность в центре дыры обращается в бесконечность, в ZFSC спектр всегда дискретен и ограничен:

$$\sum_i \lambda_i^2 < \infty.$$

Сингулярность заменяется фрактальным вложением подматриц, где энергия перераспределяется по глубоким модам, но не уходит в бесконечность.

4 Эволюция Вселенной

Пусть число доступных мод $N(t)$ растёт по закону:

$$N(t) \sim \varphi^{t/\tau}, \quad \varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}.$$

Тогда масштабный фактор:

$$a(t) \propto N(t)^\alpha, \quad H(t) = \frac{d}{dt} \ln a = \alpha \frac{\ln \varphi}{\tau}.$$

4.1 Окончание инфляции

Когда фрактальное самоподобие исчерпывается или переходит в степенной рост $N(t) \sim t^p$, имеем

$$H(t) \sim \frac{\alpha p}{t},$$

и Вселенная выходит из инфляционной стадии в обычный FRW-режим.

4.2 Современная стадия

Текущее ускорение описывается как слабый остаточный механизм:

$$H_{\text{now}} \approx \alpha_{\text{res}} \Gamma \ln \varphi,$$

где $\alpha_{\text{res}} \ll 1$, $\Gamma \ll 1/\tau$. Это соответствует «эхо-следу» первичного самоподобия.

5 Прогнозы

ZFSC предсказывает два сценария будущего:

1. **Насыщение:** спектр заполняется полностью, новые моды не рождаются, и Вселенная выходит на стадию квазистатического расширения.
2. **Фрактальные циклы:** каждый слой матрицы раскрывает новые подуровни, что приводит к сериям «мини-инфляций» на всё больших масштабах.

В обоих сценариях отсутствуют сингулярности и тепловая смерть: энергия всегда конечна и перераспределяется в спектре.

6 Выводы

1. Чёрные дыры в ZFSC описываются как вложенные подматрицы с конечным спектром, что устраняет проблему сингулярности и обеспечивает сохранение информации.
2. Инфляция и её окончание объясняются динамикой фрактального роста числа мод.
3. Современное ускорение связано с остаточной самоподобностью спектра.
4. Будущее Вселенной предсказывается как либо насыщение спектра, либо циклическое фрактальное расширение.