

# Спектральная космология нулевого поля (ZFSC v2.0):

## Глобальная система квантовых уравнений

Евгений Монахов

ООО «VOSCOM ONLINE» Research Initiative

ORCID: 0009-0003-1773-5476

Сентябрь 2025

### Аннотация

Представлена версия 2.0 теории *Zero-Field Spectral Cosmology* (ZFSC). В отличие от первоначальной формулировки (v1.0), где квантовались только моды материи, в новой версии квантованию подвергается и сама геометрия. Для этого вводится геометрический гамильтониан, параметризованный через фибоначчиевские и квазипериодические структуры. Общая система уравнений объединяет материальные и геометрические состояния, учитывает поправки на запутанность, а также связь с космологическим возрастом Вселенной. Сформулирована обратная задача спектральной реконструкции по экспериментальным данным.

## 1 Постулаты ZFSC v2.0

### 1. Нулевой уровень энтропии:

$$S \rightarrow 0.$$

Вселенная описывается суперпозицией:

$$\Psi = \sum_{i,j} a_{ij} |i_{\text{matter}}\rangle \otimes |j_{\text{geom}}\rangle.$$

### 2. Матричная структура: Реальность реализуется как вложенные матрицы связей («луковичные слои»), параметры которых $(\Delta, r, g_L, g_R, h_1, h_2, h_3)$ задают спектр.

### 3. Закон спектральной устойчивости:

$$\frac{d\lambda_n}{dt} = 0 \quad \Rightarrow \quad E_n = \lambda_n c^2 = \text{const.}$$

## 2 Гамильтониан глобальной системы

$$H_{\text{tot}} = H_{\text{matter}} \otimes I + I \otimes H_{\text{geom}} + H_{\text{int}}.$$

## 2.1 Материальный гамильтониан

$$H_{\text{matter}} = H(\Delta, r, g_L, g_R, h_1, h_2, h_3).$$

Его собственные значения  $\lambda_n$  задают массы поколений фермионов и бозонные уровни.

## 2.2 Геометрический гамильтониан

$$H_{\text{geom}} \in \{H_{\text{Fib}}, H_{\text{GoldenLap}}, H_{q\text{-Fib}}, H_{\text{Rand}}, \dots\}.$$

Примеры:

- Фибоначчиев гамильтониан:

$$(H\psi)_n = \psi_{n+1} + \psi_{n-1} + V\chi_{\text{Fib}}(n)\psi_n,$$

где  $\chi_{\text{Fib}}(n)$  — индикатор фибоначчиева слова.

- Golden Laplacian: граф-Лапласиан, число узлов растёт как  $F_n$ , а степени вершин стабилизируются к  $\varphi$ .
- q-Фибоначчи: деформация ряда Фибоначчи с параметром  $q$ .

## 2.3 Взаимодействие и запутанность

Поправки на корреляции:

$$\Delta E_s = \alpha I_{AB} + \beta I_{\text{intra}},$$

где  $I$  — взаимная информация.

## 3 Основное уравнение устойчивости

$$H_{\text{tot}}\Psi = \Lambda\Psi,$$

где  $\Lambda$  описывает полный спектр (массы, бозонные моды, тахионы).

## 4 Привязка к наблюдаемым данным

1. Массы:

$$m_f^{(n)} = \lambda_n(H_{\text{tot}}).$$

2. Матрицы смешивания:

$$U_{\text{CKM}} = U_u^\dagger U_d, \quad U_{\text{PMNS}} = U_\ell^\dagger U_\nu.$$

3. Бозоны:  $\lambda \approx 0$  трактуется как гравитон,  $\lambda < 0$  — как тахион.

4. Возраст Вселенной:

$$n_*(t) = n_0 + \eta \log_\varphi \left( \frac{a(t)}{a(t_{\text{ref}})} \right).$$

Это «глубина аппроксимации» золотого отношения.

## 5 Обратная спектральная задача

$$\min_{H_{\text{geom}}} \mathcal{L} = \sum_k (\lambda_k^{\text{exp}} - \lambda_k(H_{\text{tot}}))^2 + \gamma \|U_{\text{exp}} - U(H_{\text{tot}})\|_F^2.$$

## 6 Абсолютизация теории

Геометрия вводится как суперпозиция кандидатов:

$$H_{\text{geom}} = \sum_p c_p H_p,$$

где  $H_p$  — возможные структуры (Фибоначчи, случайные, фрактальные и др.),  $c_p$  — веса.

Если гипотеза Фибоначчи неверна, вес  $c_{\text{Фиб}} \rightarrow 0$ , и теория сама исключает лишнее.

## 7 Заключение

Версия ZFSC v2.0:

- включает квантование геометрии;
- содержит полный набор параметров  $(\Delta, r, g_L, g_R, h_1, h_2, h_3, \alpha, \beta, n_*(t))$ ;
- формулирует обратную спектральную задачу для реконструкции предгеометрии;
- делает гипотезу о «золотом квантовании» проверяемой.

Это придаёт теории простоту, красоту и экспериментальную тестируемость.

## 8 Сравнение: ZFSC v1.0 и ZFSC v2.0

Для ясности зафиксируем основные отличия между первой формулировкой ZFSC и расширенной версией v2.0.

## 9 Преимущества ZFSC v2.0

- **Унификация:** материя и геометрия трактуются на равных основаниях как квантованные состояния.
- **Гибкость:** внутри одной модели можно тестировать разные геометрии (Фибоначчи, случайные, фрактальные).
- **Привязка к наблюдениям:** реконструкция напрямую из экспериментальных данных (массы фермионов, CKM/PMNS).
- **Космологическая связь:** возраст Вселенной естественно кодируется глубиной аппроксимации  $n_*(t)$ .
- **Фальсифицируемость:** гипотеза о Фибоначчи проверяема: если природа не использует золотое квантование, вес  $c_{\text{Фиб}}$  обнуляется.

	ZFSC v1.0	ZFSC v2.0
<b>Пространство состояний</b>	Только материальные моды $ i_{\text{matter}}\rangle$	Тензорное произведение материальных и геометрических мод $ i_{\text{matter}}\rangle \otimes  j_{\text{geom}}\rangle$
<b>Геометрия</b>	Рассматривалась как фиксированный фон	Квантована через фибоначиевские, golden Laplacian, q-Фибоначчи, фрактальные или случайные матрицы
<b>Параметры</b>	$(\Delta, r, g_L, g_R, h_1, h_2, h_3)$	Расширено: $(\Delta, r, g_L, g_R, h_1, h_2, h_3, \alpha, \beta, n_*(t))$
<b>Запутанность</b>	Не учитывалась	Введены явные поправки $\Delta E_s = \alpha I_{AB} + \beta I_{\text{intra}}$
<b>Возраст Вселенной</b>	Не связан со спектром	Закодирован как глубина аппроксимации Фибоначчи $n_*(t)$
<b>Обратная задача</b>	Только прямой расчёт спектров	Обратная задача: реконструкция $H_{\text{geom}}$ по экспериментальным массам и матрицам смешивания
<b>Закон спектра</b>	$d\lambda_n/dt = 0$ (устойчивость)	То же, но для совместного спектра материя+геометрия

Таблица 1: Эволюция концепции ZFSC: от версии 1.0 к версии 2.0.

## 10 Нерешённые проблемы

1. **Численные алгоритмы:** эффективные методы решения обратной задачи для больших матриц ещё не отработаны.
2. **Физическая интерпретация:** требуется уточнение роли отрицательных собственных значений (тахеонов) в космологии.
3. **Параметры запутанности:** константы  $\alpha, \beta$  в  $\Delta E_s$  нуждаются в физическом выводе или экспериментальной оценке.
4. **Космическая эволюция:** необходимо откалибровать функцию  $n_*(t)$  на данных по СМВ и формированию структур.
5. **Универсальность:** остаётся вопрос, уникальна ли структура Фибоначчи или это лишь один из возможных квазипериодических/фрактальных кандидатов.
6. **Экспериментальные сигналы:** важно найти дополнительные наблюдаемые (например, в спектрах бозонов), выходящие за рамки масс и смешиваний фермионов.