

Кварки, глюоны и конфайнмент в спектральной космологии нулевого поля (ZFSC)

Евгений Монахов
VOSCOM ONLINE Research Initiative

10 сентября 2025 г.

Введение

В стандартной модели физики элементарных частиц кварки и глюоны описываются квантовой хромодинамикой (КХД), основанной на калибровочной группе $SU(3)$. Основным свойством КХД является *конфайнмент* — невозможность наблюдать кварки и глюоны в изолированном состоянии.

В рамках Zero-Field Spectral Cosmology (ZFSC) мы предлагаем альтернативное объяснение этих свойств: кварки и глюоны интерпретируются как спектральные моды фундаментальной матрицы H , а конфайнмент возникает как следствие структуры спектра и запутанности между модами.

КХД: традиционная картина

1. Кварки несут “цветной заряд” и взаимодействуют через обмен глюонами.
2. Глюоны (8 типов) сами несут цвет, поэтому они взаимодействуют друг с другом.
3. Потенциал между кварками растёт с расстоянием:

$$V(r) \sim \sigma r, \quad \sigma > 0,$$

что приводит к конфайнменту.

ZFSC: спектральная интерпретация

Массы и моды

В ZFSC фундаментальное утверждение:

$$m = \lambda(H),$$

где $\lambda(H)$ — собственные значения матрицы H .

- **Кварки:** низшие положительные собственные значения в секторе $SU(3)$.
- **Глюоны:** почти нулевые моды в том же секторе, отвечающие за связи между узлами.

- **Адроны:** коллективные состояния, энергия которых в основном обусловлена связностью спектра:

$$M_{\text{адрона}} \approx \sum_i \lambda_{q_i}(H) + E_{\text{связи}}(H).$$

Конфайнмент как спектральное свойство

Вместо “растягивающейся струны” КХД, в ZFSC имеем:

1. Собственные значения λ_q не существуют как изолированные мода.
2. Они реализуются только в комбинациях (триплеты qqq или дублеты $q\bar{q}$).
3. Спектральное условие:

$$\lambda_q \notin \text{Спес}(H) \quad \text{изолированно}, \quad \lambda_{qqq}, \lambda_{q\bar{q}} \in \text{Спес}(H).$$

4. Попытка вынести кварк “наружу” ведёт к перестройке спектра H и рождению новой пары кварк-антикварк.

Роль запутанности

В ZFSC важен вклад квантовой запутанности между модами:

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

где I_{AB} — взаимная информация между слоями спектра, I_{intra} — запутанность внутри слоя.

Для кварков и глюонов:

- Запутанность усиливает коллективные состояния и подавляет изолированные.
- Конфайнмент в ZFSC — это не “сила натяжения струны”, а *устойчивое распределение запутанности*, которое “склеивает” кварки и глюоны в адроны.

Сравнение КХД и ZFSC

Свойство	КХД	ZFSC
Кварки	Фундаментальные частицы	Спектральные моды H
Глюоны	Носители $SU(3)$, несут цвет	Почти нулевые моды (связи спектра)
Конфайнмент	Линейный потенциал $V(r) \sim \sigma r$	Отсутствие изолированных мод, только комб
Массы адронов	Динамика КХД + энергия поля	Сумма собственных значений + энергия запутанности

Заключение

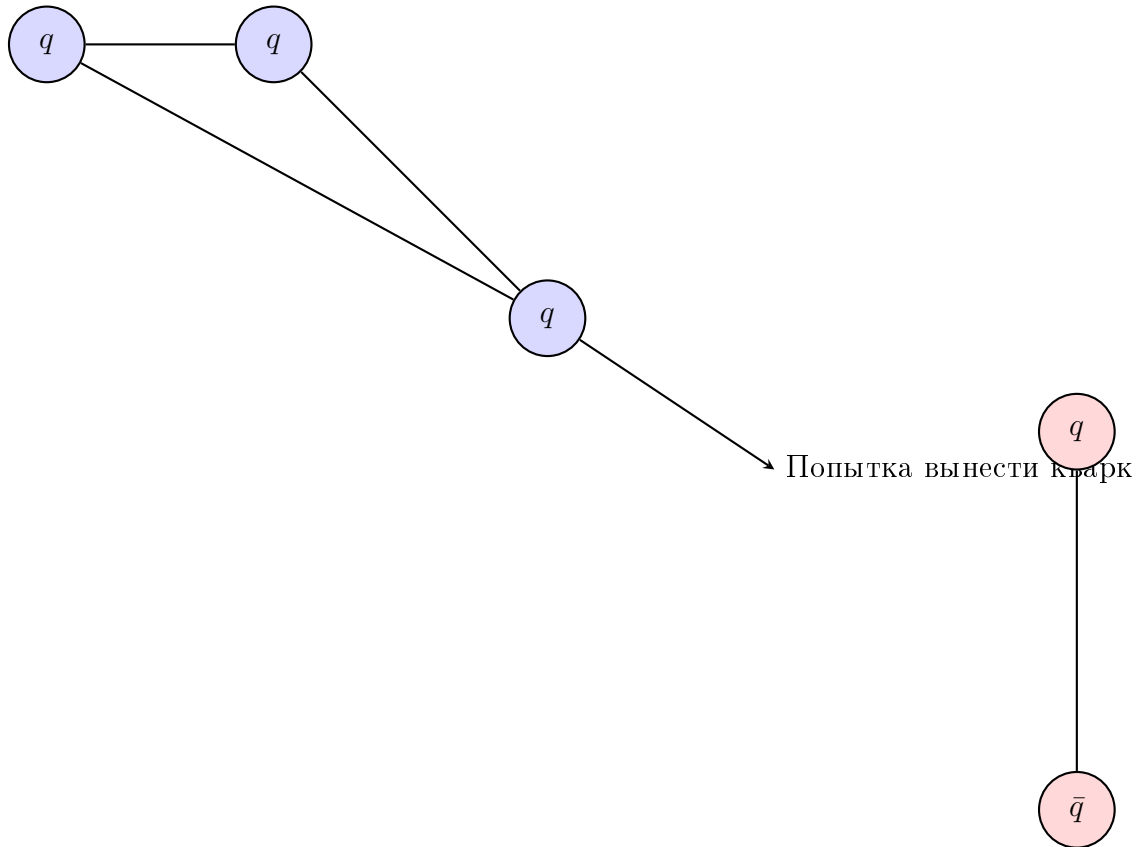
ZFSC предоставляет новую картину кварков, глюонов и конфайнмента:

- Массы кварков и глюонов определяются как спектральные значения матрицы H .
- Конфайнмент возникает не как “струна”, а как условие спектральной связности и распределения запутанности.
- Адроны — устойчивые коллективные состояния спектра.

Таким образом, свойства КХД находят естественное объяснение в рамках спектральной космологии нулевого поля.

Иллюстрация конфайнмента в ZFSC

Адронное состояние qqq



Электрон и опыт с двумя щелями в ZFSC

1. Электрон как спектральная мода

В рамках ZFSC электрон трактуется не как “частица-шарик” и не как “волна вероятности”, а как *стационарная спектральная мода* фундаментальной матрицы H в лептонном секторе:

$$m_e = \lambda_e(H), \quad H|\psi_e\rangle = \lambda_e|\psi_e\rangle.$$

Таким образом: - масса электрона m_e определяется спектром H ; - состояние электрона описывается собственным вектором $|\psi_e\rangle$.

2. Закон устойчивости моды

По закону устойчивости спектральных мод:

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

Энергия электрона не рассеивается и не затухает, в отличие от колебательной струны или механического осциллятора. Электрон сохраняет свою спектральную идентичность сколь угодно долго.

3. Опыт с двумя щелями

Когда электрон проходит через барьер с двумя щелями, его спектральная мода $|\psi_e\rangle$ раскладывается на две компоненты, соответствующие геометрическим путям:

$$|\psi_e\rangle \rightarrow |\psi_1\rangle + |\psi_2\rangle,$$

где $|\psi_1\rangle$ и $|\psi_2\rangle$ — амплитуды прохождения через первую и вторую щель соответственно.

На экране наблюдается плотность вероятности:

$$P(x) = |\psi_1(x) + \psi_2(x)|^2 = |\psi_1(x)|^2 + |\psi_2(x)|^2 + 2\text{Re}\{\psi_1^*(x)\psi_2(x)\}.$$

Интерференционный член $2\text{Re}\{\psi_1^*\psi_2\}$ отражает *внутреннюю спектральную структуру* моды электрона, а не “мистику двойственности”.

4. Интерпретация ZFSC

- В традиционной КМ интерферирует “вероятность”.
- В ZFSC интерферирует сама *спектральная мода*, которая обязана проявляться как волновая структура, поскольку она является решением уравнения $H|\psi\rangle = \lambda|\psi\rangle$.
- Экран не фиксирует “частицу-шарик”, а регистрирует место, где мода $|\psi_e\rangle$ схлопывается в акте взаимодействия.

5. Рассеяние электронов

При рассеянии электронов друг на друге (или на ядрах) мы имеем взаимодействие спектральных мод:

$$\sigma \sim |\langle\psi_{e1}|\psi_{e2}\rangle|^2,$$

где σ — эффективное сечение рассеяния, а перекрытие собственных векторов $\langle\psi_{e1}|\psi_{e2}\rangle$ определяет вероятность взаимодействия.

6. Вывод

- Электрон — стационарная спектральная мода ($m_e = \lambda_e(H)$).
- Устойчивость: $\frac{d\lambda_e}{dt} = 0 \Rightarrow E_e = \text{const.}$

- Интерференция в двух щелях — прямое проявление спектральной природы электрона.
- Рассеяние — результат перекрытия собственных векторов спектра.

Таким образом, ZFSC снимает “волново-корпускулярную загадку” электрона: он всегда является спектральной модой, а его волновые свойства следуют не из “двойственности”, а из фундаментальной матричной структуры Вселенной.

ZFSC Poster: Electron

$m_e = \lambda_e(H)$	(Electron = spectral mode)
$\frac{d\lambda_e}{dt} = 0$	(Stability law: $E_e = \lambda_e c^2 \text{ const}$)
$ \psi_e\rangle \rightarrow \psi_1\rangle + \psi_2\rangle$	(Two-slit decomposition)
$P(x) = \psi_1(x) + \psi_2(x) ^2$	(Interference pattern)
$\sigma \sim \langle \psi_{e1} \psi_{e2} \rangle ^2$	(Scattering as overlap)

Закон устойчивости спектральных мод (ZFSC)

Постулат. Собственные значения фундаментальной матрицы H являются *стационарными спектральными модами*, которые не теряют энергию во времени.

Формулировка

Пусть

$$H |\psi_n\rangle = \lambda_n |\psi_n\rangle,$$

где $\lambda_n \in \mathbb{R}$ — собственные значения, а $|\psi_n\rangle$ — собственные векторы.

Тогда энергия элементарного состояния выражается как

$$E_n = \lambda_n c^2.$$

Вывод

1. Для колебательных систем (струна, колокол) собственные частоты ω_k связаны с внешней средой:

$$E(t) = E_0 e^{-\gamma t}, \quad \gamma > 0,$$

где γ — коэффициент затухания.

2. Для фундаментальной матрицы H затухание отсутствует, поскольку H описывает *замкнутую спектральную систему*. Собственные значения λ_n инвариантны во времени:

$$\frac{d\lambda_n}{dt} = 0.$$

3. Следовательно, энергия состояния:

$$E_n(t) = \lambda_n c^2 = \text{const.}$$

Интерпретация

- Струна теряет энергию \Rightarrow открытая система, обмен с внешней средой.
- Частица (электрон, кварк, глюон) в ZFSC \Rightarrow стационарная мода спектра, замкнутая на H , не имеющая каналов утечки.

Вывод: Устойчивость элементарных частиц есть прямое следствие неизменности спектра матрицы H . Частицы — это «вечные ноты» Вселенной, которые звучат, пока существует сам фундаментальный оператор H .