

Растянутое время и динамика констант взаимодействий в спектральной космологии нулевого поля (ZFSC)

Евгений Монахов
ООО “VOSCOM ONLINE” Research Initiative
ORCID: 0009-0003-1773-5476

Сентябрь 2025

Аннотация

В рамках теории спектральной космологии нулевого поля (ZFSC) показано, что стандартное соответствие между красным смещением z и возрастом Вселенной t должно быть модифицировано. Вводится поправка, отражающая фазовое разворачивание пространственной связности, что приводит к *растянутому возрасту* Вселенной по сравнению с моделью Λ CDM. Дополнительно рассматривается слабая временная эволюция эффективных констант взаимодействий. Обсуждается влияние на быстрое формирование структур и ранние сверхмассивные чёрные дыры (SMBHs).

1 Введение

Современная космология (модель Λ CDM) оценивает возраст Вселенной как 13.8 Гир, исходя из температуры реликтового излучения ($T_{\text{СМВ}} = 2.725$ K), параметров Хаббла и состава материи. Однако наблюдения космического телескопа Джеймс Вебб (JWST) обнаружили массивные и упорядоченные галактики уже на $z \sim 10 - 15$, что ставит под сомнение достаточность времени для их формирования.

В ZFSC постулируется:

1. время разворачивается с нулевой модой (гравитон),
2. пространство формируется поэтапно, через матричные слои связности,
3. силы взаимодействий выводятся из спектра матрицы и могут эволюционировать во времени.

Это приводит к модифицированному соответствию $t(z)$ и возможности объяснить аномально быстрый рост структур.

2 Модификация связи $t(z)$

В стандартной космологии:

$$t(z) = \int_z^\infty \frac{dz'}{(1+z')H(z')},$$

где $H(z)$ — параметр Хаббла.

В ZFSC предлагается поправка:

$$t(z) = t_{\Lambda\text{CDM}}(z) + \gamma \ln(1+z),$$

где $\gamma \approx 1.0 - 2.0$ Гир.

При $z = 10$:

$$t_{\Lambda\text{CDM}} \approx 0.47 \text{ Гир}, \quad t_{\text{ZFSC}}(\gamma = 1.5) \approx 4.1 \text{ Гир}.$$

Аналогично, при $z = 15$:

$$t_{\Lambda\text{CDM}} \approx 0.27 \text{ Гир}, \quad t_{\text{ZFSC}}(\gamma = 1.5) \approx 4.4 \text{ Гир}.$$

Таким образом, Вселенная оказывается на несколько миллиардов лет старше в терминах доступного времени формирования структур.

3 Эволюция констант взаимодействий

Так как все взаимодействия в ZFSC выводятся из спектра матрицы связности, слабая временная эволюция естественна:

$$G_{\text{eff}}(t) = G_0 [1 + \varepsilon_G f(t)], \quad g_i(t) = g_{i,0} [1 + \varepsilon_i f(t)],$$

где $0 < \varepsilon \lesssim 0.1$, а $f(t)$ — убывающая функция (например, $f(t) = e^{-t/\tau}$).

В ранней Вселенной ($t \lesssim 10^6$ лет) это означает более сильное гравитационное связывание и ускоренный рост неоднородностей.

4 Формирование сверхмассивных чёрных дыр

В стандартной картине SMBH с массами $\sim 10^9 M_\odot$ на $z \sim 10$ трудно объяснить без экстремальной аккреции.

В ZFSC:

- добавка ко времени $t(z)$ даёт в распоряжении $\sim 3-4$ Гир вместо $\sim 0.3-0.5$ Гир,
- усиленное G_{eff} сокращает времена коллапса,
- затравки ($10^3 - 10^6 M_\odot$) естественно вырастают до наблюдаемых SMBH.

5 Наблюдательные следы

1. **CMB**: фазовые сдвиги акустических пиков.
2. **BBN**: возможные коррекции соотношений D/H и ${}^7\text{Li}$.
3. **JWST**: наличие зрелых галактик и SMBH на $z \sim 10 - 15$.

6 Заключение

ZFSC даёт естественное объяснение “слишком взрослым” структурам на больших красных смещениях. Модифицированная зависимость $t(z)$ и временная эволюция констант взаимодействий ведут к более старой и динамичной Вселенной, что открывает новые горизонты для интерпретации наблюдений.