

Теория Универсального Поля: Эволюционная космология и принцип предсказанной неоптимальности (Уровень 2)

Яковчиц В.О.

1 ноября 2025 г.

Аннотация

Настоящая работа завершает формализацию Теории Универсального Поля (Т.У.П.), представляя её как эволюционную мета-модель. Ввожу формализм **Эволюционного Параметра** (Λ_n), описывающего фундаментальные константы цикла n , и **вероятностный закон перерождения** ($F_{\text{пер}}$), минимизирующий **Функцию Информации Сингулярности** (Σ) — безразмерный функционал структурной неустойчивости. Ключевым следствием является **Принцип Предсказанной Неоптимальности**: значения констант в Λ_n являются не идеальными, а исторически обусловленными. Теория предлагает единое объяснение Тёмной Материи (через статические решения поля $\bar{\phi}_u$) и Тёмной Энергии (как проявление фундаментального изъяна ρ_{vac}). Определена программа проверки, включающая поиск аномалий в реликтовом излучении и гравитационно-волновом фоне.

1 Введение

Т.У.П. Уровня 1 [1] установила гравитацию и инерцию как следствие динамики дуплета скалярных полей ($\phi_u, \bar{\phi}_u$). Для перехода к полной онтологии требуется ответить на вопросы:

1. Что определяет значения фундаментальных констант?
2. Какова природа космологической динамики?

Уровень 2 решает эти вопросы через три принципа:

- **Цикличность**: Вселенная — последовательность циклов (Расширение $\rightarrow$ Коллапс $\rightarrow$ Перерождение)
- **Телеология**: Цель цикла — минимизация фундаментального изъяна $\rho_{\text{vac}} = V(\langle\phi_u\rangle)|_{\min}$
- **Наследие**: Константы Λ_n несут информацию о неустойчивости предыдущих циклов

Космологический синтез: Т.У.П. предлагает единое объяснение Тёмной Материи (гравитационные воронки поля $\bar{\phi}_u$) и Тёмной Энергии (проявление изъяна ρ_{vac}).

2 Математический Аппарат

2.1 Формализм эволюционного параметра

Эволюционный параметр включает независимые константы Т.У.П. Уровня 1:

$$\Lambda_n = \{G_0, \hbar, c, \alpha, \beta, \mu^2, \lambda, \dots\}$$

m_{eff} является следствием выбора μ^2 и λ в процессе спонтанного нарушения симметрии.

2.2 Функция Информации Сингулярности (Σ)

Σ — безразмерный функционал, измеряющий интегральную нестабильность цикла:

$$\Sigma = \frac{1}{S_{\text{Pl}}} \int_0^{t_{\text{cycle}}} dt \int dV [\gamma_1 \mathcal{D}_{\bar{\phi}} + \gamma_2 \mathcal{S}_{\phi} + \gamma_3 \mathcal{T}_M]$$

где $S_{\text{Pl}} = \hbar$, а веса $\gamma_1 \gg \gamma_2 \gg \gamma_3$.

2.2.1 Компоненты функционала Σ

- **Динамическая стабильность ($\mathcal{D}_{\bar{\phi}}$):**

$$\mathcal{D}_{\bar{\phi}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{M_{\text{Pl}}}{t_{\text{Pl}}} \cdot \frac{(\nabla_{\beta} \bar{\phi}_u)(\nabla^{\beta} \bar{\phi}_u)}{\langle \bar{\phi}_u \rangle^2}$$

Физический смысл: Плотность мощности, затрачиваемой на поддержание стабильности гравитации

- **Стабилизационная эффективность ($\mathcal{S}_{\phi}$):**

$$\mathcal{S}_{\phi} = \frac{|\nabla_{\mu} T_{\mu}^{\mu}|}{\langle \phi_u \rangle} - V(\phi_u, \Lambda_n)$$

где $V(\phi_u, \Lambda_n) = -\frac{1}{2}\mu^2\phi_u^2 + \frac{\lambda}{4}\phi_u^4$

Физический смысл: Плотность энергии, связанная со стабилизацией материи

- **Структурное богатство ($\mathcal{T}_M$):**

$$\mathcal{T}_M = \rho_{\text{Pl}} \cdot \left(\frac{\rho_{\text{УП}}}{\rho_{\text{барионов}}} \right) \cdot \left(\frac{n_{\text{galaxies}}}{n_{\text{Pl}}} \right) \cdot \left\langle \frac{M_{\text{bar}}}{M_{\text{halo}}} \right\rangle$$

Физический смысл: Плотность энергии, вложенная в создание структурной сложности

2.2.2 Обоснование весов γ_i и онтология нестабильности

Иерархия $\gamma_1 \gg \gamma_2 \gg \gamma_3$ отражает фундаментальный приоритет **выживания цикла** над вторичными свойствами.

1. γ_1 (**Стабильность гравитации**): Абсолютный приоритет. Нестабильность G ($\mathcal{D}_{\bar{\phi}}$) делает невозможным существование каких-либо долгоживущих структур.

2. γ_2 (**Эффективность конденсата**): Вторичный приоритет. Без генерации инерционных масс ($\mathcal{S}_\phi$) не формируется стабильная материя — субстрат для сложности.
3. γ_3 (**Структурное богатство**): **Критически важный, но минимальный вклад.** Здесь требуется важное концептуальное уточнение:

Высокое структурное богатство ($\mathcal{T}_M$) увеличивает нестабильность Σ . Это не ошибка, а ключевое положение теории. Создание и поддержание сложных структур (галактик, звёзд) является **мощным источником энтропии и нестабильности** для Универсального Поля. Идеально стабильная с точки зрения Σ Вселенная была бы однородным морем реликтового излучения — стабильной, но "мёртвой".

Таким образом, $F_{\text{пер}}$ стоит перед выбором:

- **Минимизировать Σ полностью:** получить стабильную, но пустую вселенную ($\mathcal{T}_M \rightarrow 0$)
- **Допустить небольшую нестабильность:** чтобы позволить возникнуть структурному богатству ($\mathcal{T}_M > 0$)

Конечное, ненулевое значение γ_3 является математическим выражением этого компромисса. Оно указывает, что в рамках телеологии Т.У.П. **структурное богатство является желательным, но "дорогостоящим" свойством.** Наша Вселенная, с её наблюдаемым структурным богатством, существует не *вопреки* принципу минимизации Σ , а как следствие точно настроенного баланса, найденного $F_{\text{пер}}$, где малая "переплата" в нестабильности ($\gamma_3 \mathcal{T}_M$) компенсируется выигрышем в способности порождать сложность.

Это позволяет теории **естественным образом объяснить наблюдаемость Вселенной, не апеллируя к Антропному Принципу.**

2.3 Вероятностный закон перерождения

Переход между циклами описывается распределением:

$$P(\Lambda_{n+1}|\Lambda_n) \propto \exp(-\kappa \Sigma[\Lambda_n])$$

где:

- $\Sigma[\Lambda_n]$ — функционал нестабильности текущего цикла
- κ — коэффициент селективного давления
- P — вероятность перехода к конфигурации Λ_{n+1}

Интерпретация:

- $\kappa \rightarrow 0$ — слабый отбор, конфигурации почти случайны
- $\kappa \rightarrow \infty$ — жёсткий отбор, реализуется только минимальная Σ
- $0 < \kappa < \infty$ — реалистичный режим, допускающий неоптимальность

3 Предсказания и Верификация

3.1 Принцип Предсказанной Неоптимальности

Значения констант в Λ_n являются исторически оптимальными. **Пример:** $m_{\text{eff}} \sim 10^{10}$ ГэВ представляет компромисс между стабильностью G и унаследованными ограничениями.

3.2 Дорожная Карта

1. **Приоритет 1:** Численное моделирование BBN с $m_{\text{eff}} \geq 10^{10}$ ГэВ
2. **Приоритет 2:** Поиск космологических реликвий:
 - Аномальные моды в спектре и поляризации КМБ
 - Стохастический гравитационно-волновой фон от фазового перехода
3. **Приоритет 3:** Количественная проверка неоптимальности:
 - Оценка вкладов в Σ для текущего цикла
 - Определение значения κ из наблюдаемых констант

4 Заключение и Перспективы

Т.У.П. преобразована в расчётный каркас эволюционной космологии. Настоящая работа закладывает основу для **Уровня 3**, задачами которого являются:

1. Микроскопическая реализация $F_{\text{пер}}$ в рамках квантовой гравитации
2. Установление связи между Σ и ρ_{vac} следующего цикла
3. Разработка методов численного моделирования полного цикла

Проверка Принципа Предсказанной Неоптимальности станет решающим тестом для предложенной парадигмы.

Список литературы

- [1] Яковчиц В.О. (2025). *Теория Универсального Поля: Полная Скалярно-Тензорная Формализация и Программа Эмпирической Фальсификации. Уровень 1.*

Ключевые слова: Теория Универсального Поля, цикличность вселенных, фундаментальные постоянные, принцип предсказанной неоптимальности, функция информации сингулярности.