

«Рождение цикла, формирование тора и запуск Вселенной в модели PSP»

Автор: Чернокнижный Е.В.

Версия: 1.0 (финальная)

Статус: Научный препринт

Аннотация

В работе представлен физико-математический сценарий рождения циклической Вселенной в рамках модели PSP (*Phase State Parameter*). Описаны три ключевых этапа: эволюция кластера тёмной энергии (ТЭ) и тёмной материи (ТМ) к критической массе, формирование тора-маховика из аккреционного диска чёрной дыры, запуск первого глобального цикла. Каждый этап снабжён аналитическими выражениями. Модель не требует инфляции и объясняет происхождение сингулярности как результат фазового перехода ТЭ.

Данный препринт развивает механизм рождения цикла, описанный в основной модели PSP (Чернокнижный, 2026, DOI: 10.24108/preprints-3115804).

Ключевые слова: рождение Вселенной, циклическая модель, тёмная энергия, чёрная дыра, тор-маховик, фазовый переход.

Введение

Стандартная космологическая модель (Λ CDM) постулирует Большой взрыв как начальное событие, но не объясняет его причину. В данной работе предлагается альтернативный сценарий: Вселенная рождается в результате **фазового перехода тёмной энергии (ТЭ)**.

Модель является частью общей **модели PSP**, где время заменяется безразмерным параметром $M \in [0, 1]$, описывающим положение материи в цикле.

Несмотря на то, что фундаментальным параметром модели является фаза **M**, в разделах 2.2 и 2.4 используются величины **v** и **Δt** . Под ними следует понимать внутренние кинематические характеристики потоков вещества. Параметр **Δt** описывает масштаб локального взаимодействия (duration of interaction event) при переходе из одного топологического состояния в другое и служит для калибровки геометрических расстояний **Δz** через законы сохранения импульса. Замена внешней временной координаты **t** на внутреннюю фазу **M** применяется ко всей глобальной динамике Вселенной, тогда как локальная механика Гравитонов и тора описывается в квазиклассическом приближении.

Часть 1. Рождение цикла: от кластера ТЭ к критической массе

1.1. Исходное состояние: кластер ТЭ в покое

Кластер ТЭ в состоянии термодинамического равновесия.

$$\rho_{DE} = \rho_{DE}^{(0)}, P_{DE} = 0$$

Физический смысл: это «нулевая точка» — отсутствие направленного движения и структур.

1.2. Гравитационное смешивание ТМ

ТМ концентрируется в области кластера ТЭ, создавая зоны повышенной плотности.

$$\rho_{DM}(r) = \rho_{DM}^{(0)} \left(1 + \frac{R_0}{r} \right)$$

Физический смысл: ТМ выступает как «затравка», создающая неоднородности.

1.3. Катализ водорода

В зонах концентрации ТМ возникают гравитационные ямы, способствующие рекомбинации протонов и электронов.

$$n_H(M) = n_H^{(0)} + \alpha \cdot \rho_{DM}(M) \cdot n_p^2$$

Физический смысл: ТМ создаёт условия для образования водорода.

1.4. Формирование звёзд

Атомы водорода собираются в облака и зажигают звёзды. Этот процесс **многократно повторяется**.

$$M_{star} = \frac{4\pi}{3} R_{cloud}^3 \cdot \rho_H > M_{crit,star}$$

1.5. Коллапс и рождение чёрных дыр

Звёзды коллапсируют, образуя чёрные дыры. Этот процесс повторяется множество раз, накапливая массу.

$$M_{BH} = \eta_{BH} \cdot M_{star}, \eta_{BH} \approx 0.1$$

1.6. Локальные выбросы

Аккреция на ЧД приводит к локальным выбросам энергии.

$$E_{burst} = \epsilon \cdot M_{disk} \cdot \mathcal{E}_0$$

где $\mathcal{E}_0$ — энергетическая константа среды (аналог c^2).

Константа ϵ_0 является аналогом c^2 в стандартной физике, но не является скоростью света. Она определяется через плотность ТЭ: $\epsilon_0 = \sqrt{\frac{\rho_{DE}}{\rho_0}} \cdot c^2$, где ρ_0 — эталонная плотность.

1.7. Накопление критической массы

Суммарная масса всех ЧД достигает порога для запуска глобального цикла.

$$\sum M_{BH} > M_{crit, BH}$$

Часть 2. Рождение тора: от диска к маховику

2.1. Аккреционный диск ЧД

На момент достижения $M_{crit, BH}$, чёрная дыра уже имеет аккреционный диск с моментом инерции I_d и угловой скоростью ω_d .

$$L_d = I_d \cdot \omega_d$$

2.2. Глобальный выброс и смещение диска

При критической массе происходит глобальный выброс. Диск смещается по оси вращения под действием импульса F_{burst} .

$$a_d = \frac{F_{burst}}{M_d}, \Delta_z = \frac{1}{2} \cdot \frac{F_{burst}}{M_d} \cdot (\Delta t)^2$$

2.3. Выворачивание диска в тор

Диск сохраняет момент импульса, перестраиваясь в тороидальную структуру.

$$I_d \cdot \omega_d = I_t \cdot \omega_t, I_t = M_t \cdot R_t^2$$

Это происходит потому, что центробежная сила при смещении диска вдоль оси вращения перераспределяет массу в тороидальную структуру, аналогично тому, как вращающаяся жидкость принимает форму бублика.

2.4. Спиральное скручивание

Тор закручивается по спирали (как пружина). Шаг спирали:

$$h_s = \frac{v_z}{\omega_t}, v_z = \frac{\Delta_z}{\Delta_t}$$

2.5. Магнитное поле тора

Вращающийся тор генерирует магнитное поле.

$$B_t = \frac{\mu_0 \cdot I_t}{2 \cdot R_t}, I_t = \frac{Q_t \cdot \omega_t}{2\pi}$$

2.6. Устойчивость тора

Тор устойчив, когда магнитное давление уравнивает центробежную силу.

$$\frac{B_t^2}{2\mu_0} \geq \frac{M_t \cdot v_t^2}{R_t \cdot S}$$

2.7. Фиксация сингулярности

Сингулярность удерживается магнитным полем тора на расстоянии z_0 от центра.

$$F_m = \frac{B_t^2}{2\mu_0} \cdot S_{sing}, F_m > F_{disrupt}$$

2.8. Ограничение критической массы

Тор не даёт сингулярности перенасытиться.

$$\eta_{retention} = \exp\left(-\frac{m_e}{m_p} \cdot \frac{B}{B_0}\right)$$

Часть 3. Запуск Вселенной: первый глобальный цикл

3.1. Условие запуска

Глобальный цикл запускается, когда энергия выброса превышает порог.

$$\frac{P_{burst}^2}{k \cdot \rho_{DE}} > E_{threshold}$$

3.2. Переход к $M=0$

После выброса система переходит в состояние $M=0$. С этого момента цикл становится регулярным.

3.3. Первый цикл

Материя движется по замкнутой траектории:

$$M=0 \rightarrow 0.5 \rightarrow 1 \rightarrow 0$$

Обсуждение

Модель описывает **самозарождающуюся, саморегулирующуюся систему**:

1. Кластер ТЭ → гравитационные неоднородности → звёзды → ЧД → локальные выбросы → накопление критической массы.
2. Глобальный выброс → смещение диска → выворачивание в тор → спиральное скручивание → магнитное поле → фиксация сингулярности.
3. Тор ограничивает массу сингулярности, не давая системе разрушиться или перенасытиться.
4. Система переходит в устойчивый циклический режим.

Все этапы связаны законами сохранения и имеют математическое описание.

Заключение

1. Предложен полный сценарий рождения циклической Вселенной.
 2. Описаны три ключевых этапа: рождение цикла, формирование тора, запуск Вселенной.
 3. Каждый этап снабжён математическим аппаратом.
 4. Модель не требует инфляции и тёмной энергии как отдельной сущности.
 5. Система является саморегулирующейся и стремится к балансу.
-

Приложение. Сводка формул

Этап	Формула
Исходное состояние	$\rho_{DE} = \rho_{DE}^{(0)}, P_{DE} = 0 \quad (1.1)$
Смешивание ТМ	$\rho_{DM}(r) = \rho_{DM}^{(0)} \left(1 + \frac{R_0}{r}\right) \quad (1.2)$
Катализ водорода	$n_H(M) = n_H^{(0)} + \alpha \cdot \rho_{DM}(M) \cdot n_p^2 \quad (1.3)$
Звезда	$M_{star} = \frac{4\pi}{3} R_{cloud}^3 \cdot \rho_H > M_{crit,star} \quad (1.4)$
ЧД	$M_{BH} = \eta_{BH} \cdot M_{star}, \eta_{BH} \approx 0.1 \quad (1.5)$
Выброс	$E_{burst} = \epsilon \cdot M_{disk} \cdot \mathcal{E}_0 \quad (1.6)$
Смещение диска	$\Delta_z = \frac{1}{2} \cdot \frac{F_{burst}}{M_d} \cdot (\Delta t)^2 \quad (2.2)$
Тор	$I_d \cdot \omega_d = I_t \cdot \omega_t, I_t = M_t \cdot R_t^2 \quad (2.1)$
Шаг спирали	$h_s = \frac{v_z}{\omega_t} \quad (2.4)$
Магнитное поле	$B_t = \frac{\mu_0 \cdot I_t}{2 \cdot R_t} \quad (2.5)$
Устойчивость	$\frac{B_t^2}{2\mu_0} \geq \frac{M_t \cdot v_t^2}{R_t \cdot S} \quad (2.6)$

Этап	Формула
Фиксация сингулярности	$F_m > F_{disrupt} \quad (2.7)$
Ограничение массы	$\eta_{retention} = \exp\left(-\frac{m_e}{m_p} \cdot \frac{B}{B_0}\right) \quad (2.8)$
Запуск цикла	$\frac{P_{burst}^2}{k \cdot \rho_{DE}} > E_{threshold} \quad (3.1)$

Список литературы

1. Фридман А.А. О кривизне пространства // Zeitschrift für Physik. — 1922.
2. Эйнштейн А. Смысл относительности. — М.: Издательство АН СССР, 1956.
3. Пенроуз Р. Циклы времени. — М.: Эксмо, 2014.
4. Стейнхардт П., Тюрк Н. Циклическая модель Вселенной // Phys. Rev. D. — 2001.
5. Бойл Л., Стейнхардт П., Тюрк Н. Модель большого отскока // Phys. Rev. Lett. — 2018.