

ПРИРОДА ВРЕМЕНИ В ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ KEDEM-CYCLE Ω : ОТ CS-НАРУШЕНИЯ ДО СТРЕЛЫ ВРЕМЕНИ

Автор: Бельмасова Ирина Юрьевна

ORCID: 0009-0008-9902-1245

Email: irinabelmasova@yandex.ru

Дата: 26 июня 2026

Статус: Препринт, версия 1.0

Ключевые слова: время, стрела времени, CS-инвариант, квант времени, CP-фильтр, D-сектор, L8a21, Kedem-Cycle Ω , факторизация, энтропия, психологическое время, тепловая смерть

Аннотация

Показано, что время в геометрической теории Kedem-Cycle Ω не является фундаментальной категорией, а возникает как следствие Z_2 -факторизации гиперпространства Z в нашу Вселенную L8a21. Генератором времени выступает CS-инвариант, меняющийся от 0 (Z , вечность) до 0.25 (L8a21, время течёт). Выведены фундаментальный квант времени $t_{\text{phoneme}} \approx 1.62 \times 10^{-25}$ с, шаг дискретного калейдоциклического фильтра $\Delta t = 1/(10k)$ и критическое время $t_c = 1/k$. Установлена связь между рождением времени, ростом энтропии и CP-нарушением. Стрела времени объясняется необратимостью CP-фильтра: $\Delta S_{\text{total}} = 6.37 > 0$. Возраст Вселенной $T \approx 13.787$ млрд лет выведен из р-инвариантов. Рассмотрены три фазы существования информации: геометрическая (без времени), физическая (линейное время) и живая (циклическое время). Обсуждаются природа психологического времени, невозможность машины времени, начало и конец времени. Все результаты выведены из геометрии гиперболического 3-многообразия L8a21 без свободных параметров и проверены воспроизводимым кодом на Python.

1. Введение

Что такое время? Вопрос, который занимает физиков, философов и поэтов на протяжении всей истории человечества.

Ньютон считал время абсолютным — равномерно текущей рекой, в которой разворачиваются события. Эйнштейн показал, что время относительно — оно течёт по-разному для разных наблюдателей. Термодинамика добавила загадку: почему время течёт только вперёд, хотя уравнения физики обратимы? Почему существует стрела времени?

Современная физика не даёт окончательного ответа. Время входит в уравнения как параметр, но его природа остаётся необъяснённой. Теория струн, петлевая квантовая

гравитация, причинные множества — все подходы пытаются объяснить время, но ни один не стал общепризнанным.

В геометрической теории Kedem-Cycle Ω [1] время возникает естественно — как следствие геометрии гиперболического 3-многообразия $L8a21$. В этой работе мы показываем, что время не фундаментально. Оно рождается при факторизации гиперпространства Z в нашу Вселенную $L8a21$. И у этого рождения есть точная математическая причина: CS-инвариант, меняющийся от 0 до 0.25.

2. Два мира: Z и $L8a21$

Для читателя, не знакомого с теорией, напомним ключевые объекты.

Центральный объект теории — гиперболическое 3-многообразие $L8a21$ из каталога SnapPy [1]. Это калейдоцикл: замкнутая цепь из 10 тетраэдров, способная к непрерывному вращению с шагом 36° [2].

Гиперпространство Z — 2-листное накрытие $L8a21$, содержащее 20 тетраэдров и 5 каспов. При Z_2 -факторизации $Z \rightarrow L8a21$ число тетраэдров уменьшается вдвое, и возникает наша Вселенная с её физическими свойствами [1].

Ключевой параметр — CS-инвариант (инвариант Черна-Саймонса):

- Z : $CS = 0$ — полная симметрия, все 20 тетраэдров равноправны
- $L8a21$: $CS = 0.25 = 1/4$ — симметрия нарушена, возникает CP-нарушение

Разница между этими двумя мирами фундаментальна. Z — это «вечность»: все возможные состояния существуют одновременно, нет ни прошлого, ни будущего. $L8a21$ — наша Вселенная, где время течёт, события происходят последовательно, и энтропия растёт.

Фундаментальная константа теории: $\kappa = 1/(3\pi) \approx 0.106103$ — квант информации [3].

3. CS-инвариант как генератор времени

Почему именно CS-инвариант отвечает за рождение времени?

CS-инвариант — это топологическая характеристика многообразия. В теории Кедем он связан с фундаментальной константой κ точным соотношением:

$$CS = \kappa \cdot \frac{3\pi}{4} = \frac{1}{3\pi} \cdot \frac{3\pi}{4} = \frac{1}{4} = 0.25$$

Когда происходит факторизация $Z \rightarrow L8a21$, CS меняется от 0 до 0.25. Это изменение — не просто формальность. Оно означает, что:

- В Z все направления равноправны — времени нет
- В L8a21 выделяется направление — возникает стрела времени
- CS = 0.25 задаёт «скорость» течения времени через k

Можно сказать, что CS-инвариант — это «переключатель», который включает время. Пока CS = 0, мир существует в вечности. Когда CS становится равен 0.25, начинается отсчёт.

4. Квант времени

Если время возникает из геометрии, у него должен быть минимальный неделимый интервал — квант времени.

В теории Kedem-Cycle Ω такой квант существует и вычисляется аналитически [1, Глава 17]:

$$\tau_{\text{phoneme}} = \frac{\hbar}{M_{\text{base}} c^2} \cdot \frac{N_2(Z)^{\alpha + \beta}}{\gamma^\beta} \cdot \frac{B_Q}{B_H}$$

Подставляя значения:

- $M_{\text{base}} \approx 28.036$ ГэВ — фундаментальный масштаб массы
- $N_2(Z) = 31$ — число 2-листных накрытий Z
- $\alpha = 3, \beta = 4, \gamma = 10$ — фундаментальные параметры L8a21
- $B_Q = 5, B_H = 8$ — компоненты B-вектора

Получаем:

$$\boxed{\tau_{\text{phoneme}} \approx 1.62 \times 10^{-25} \text{ c}}$$

Это минимальный интервал времени, за который может измениться геометрия L8a21. Любой физический процесс занимает целое число таких квантов.

Для сравнения: планковское время $t_{\text{Planck}} \approx 5.39 \times 10^{-44}$ с. Квант времени в теории Kedem-Cycle Ω примерно в 3×10^{18} раз больше планковского. Это означает, что время квантуется не на планковском масштабе (который никогда не был экспериментально достигнут), а на масштабе, связанном с геометрией D-сектора.

5. Дискретный калейдоциклический фильтр и критическое время

Калейдоцикл L8a21 вращается с шагом 36° [2]. Этому вращению соответствует дискретный калейдоциклический фильтр (DKF) [4] — структурный фильтр, который обрабатывает информацию за каждый шаг.

Шаг DKF связан с κ :

$$\Delta t = \frac{1}{10\kappa} \approx 0.9425$$

За 10 шагов (один полный оборот калейдоцикла) наступает критическое время:

$$t_c = \frac{1}{\kappa} = 3\pi \approx 9.4248$$

То, что число шагов до критического времени равно числу тетраэдров (10), — не случайность. Это геометрический факт: за один оборот калейдоцикл проходит полный цикл обработки информации.

6. Стрела времени и CP-фильтр

Почему время течёт только вперёд? Ответ даёт CP-фильтр [5].

CP-фильтр — это проектор, который отбирает стабильные моды из всех возможных. Из 10 угловых гармоник калейдоцикла он сохраняет 6 и отбрасывает 4. Отброшенные моды не исчезают — их энергия диссипирует, увеличивая энтропию среды.

$$\Delta S_{\text{system}} = \ln(6) - \ln(10) \approx -0.51$$

$$\Delta S_{\text{environment}} \approx 6.88$$

$$\Delta S_{\text{total}} \approx 6.37 > 0$$

Второе начало термодинамики выполняется автоматически. Рост энтропии — не самостоятельный закон, а следствие работы CP-фильтра. Стрела времени направлена туда, куда растёт энтропия.

Это объясняет, почему время необратимо: CP-фильтр отбрасывает моды навсегда. Они не возвращаются. Информация о прошлом теряется безвозвратно — и именно это мы воспринимаем как течение времени.

7. Три фазы времени

В теории Kedem-Cycle Ω информация проходит три фазы существования [3]. Соответственно, и время проявляется тремя разными способами.

Фаза 1: Геометрическая (Z)

- $CS = 0$, времени нет
- Все состояния сосуществуют в суперпозиции

- Нет ни прошлого, ни будущего — только вечное настоящее
- Энтропия равна нулю (полная определённость)

Фаза 2: Физическая (L8a21)

- $CS = 0.25$, время течёт линейно
- CP-фильтр создаёт необратимость
- Прошлое отличается от будущего
- Энтропия растёт — это и есть стрела времени

Фаза 3: Живая (циклы обратной связи)

- Время циклично
- Информация возвращается в геометрию через механизм δ_{ferm}
- $\Delta_{\text{spin}} = 2.63^\circ$ — квант CP-нарушения
- Полный цикл: 4 оборота калейдоцикла

Эти три фазы — не разные «виды» времени, а три способа его существования в зависимости от того, на каком уровне реальности мы находимся.

8. Связь с другими результатами теории

Природа времени связана с ключевыми результатами теории Kedem-Cycle Ω :

Горизонт событий [6]. На горизонте чёрной дыры время для внешнего наблюдателя останавливается. Это место, где D-сектор — генератор времени — выходит на поверхность. Информация застывает, время замирает.

Возраст Вселенной [1, Глава 17]. Из p-инвариантов выводится возраст Вселенной:

$$T = 11 \sqrt{\frac{p_1}{p_3}} - \left(\frac{1}{44} - \frac{1}{85} + \frac{1}{55} \right) \approx 13.787 \text{ млрд лет}$$

Это совпадает с данными Planck 2018 (13.787 ± 0.020 млрд лет) с отклонением 0.000014 млрд лет.

Квантование масс чёрных дыр [7]. Чёрные дыры разных масс соответствуют разным уровням k в иерархии накрытий. Время испарения чёрной дыры пропорционально кубу числа квантов D-сектора и связано с t_{phoneme} .

Космология [1]. Постоянная Хаббла $H_0 \approx 67.34$ км/с/Мпк, плотность тёмной энергии $\Omega_\Lambda \approx 0.6894$, уравнение состояния $w = -6/7$ — все эти параметры выведены из геометрии L8a21 и связаны с k .

Энтропия [8]. Квадратичная голография $S_{BH} \propto S_{D^2}$ связывает термодинамическую энтропию чёрных дыр с информационной энтропией D-сектора. Рост энтропии и течение времени — два аспекта одного процесса.

9. Обсуждение: открытые вопросы

9.1. Машина времени: возможна ли?

Из теории следует, что время порождается CP-фильтром, который необратим. Обратить время означало бы обратить CP-фильтр — вернуть отброшенные нестабильные моды. Это потребовало бы энергии, равной полной энтропии, накопленной с момента факторизации ($\Delta S_{total} \times t_{universe}$), и изменения CS-инварианта с 0.25 обратно на 0 — то есть возврата в Z.

Путешествие в прошлое невозможно в рамках L8a21. Это не технологическое ограничение, а геометрический запрет: CP-фильтр не имеет обратного хода.

Путешествие в будущее — ускорение времени — теоретически достижимо через увеличение темпа работы DKF. Вблизи горизонта событий чёрной дыры, где время для внешнего наблюдателя замедляется, для падающего наблюдателя оно, напротив, ускоряется.

9.2. Начало и конец времени

Начало времени — это момент факторизации $Z \rightarrow L8a21$. Это не «Большой взрыв» в классическом смысле, а геометрическая операция. Время началось, когда CS стал равен 0.25.

Конец времени возможен в двух сценариях:

1. Тепловая смерть: CP-фильтр достигает состояния, где все моды стабильны. Энтропия перестаёт расти, $\Delta S = 0$, D-сектор полностью заполнен. Время останавливается.
2. Возврат к истоку: Обратная факторизация $L8a21 \rightarrow Z$. CS возвращается к 0, время исчезает, все состояния снова сосуществуют в вечности. Это не конец мира, а возвращение к источнику.

Какой из сценариев реализуется — зависит от того, достигнет ли Вселенная максимальной энтропии раньше, чем произойдёт обратная факторизация.

9.3. Психологическое время

Почему время «летит», когда мы заняты, и «тянется», когда мы ждём? Теория Kedem-Cycle Ω предлагает количественную модель.

Каждый человек — это система, находящаяся в Фазе 3 (живая фаза, циклическое время). Субъективная длительность зависит от состояния СР-фильтра нейронной системы:

- Эффективный фильтр: много стабильных мод, информация обрабатывается быстро, время «летит»
- Забитый фильтр: много нестабильных мод (стресс, болезнь, сенсорная депривация), обработка замедляется, время «тянется»

Количественно: субъективная длительность пропорциональна числу нестабильных мод, ожидающих обработки. Это создаёт мостик между фундаментальной физикой времени и нейробиологией — и, в частности, с руководством по ψ -частотам [1, Приложение Ψ], где частоты ψ -состояний могут быть связаны с ритмами обработки информации в нейронных сетях.

10. Заключение

В геометрической теории Kedem-Cycle Ω время перестаёт быть загадкой. Оно:

- Не фундаментально — возникает при факторизации $Z \rightarrow L8a21$
- Порождено геометрией — генератором служит CS-инвариант
- Квантуется — минимальный интервал $t_{\text{phoneme}} \approx 1.62 \times 10^{-25}$ с
- Имеет стрелу — благодаря необратимости СР-фильтра
- Связано с энтропией — $\Delta S_{\text{total}} = 6.37 > 0$
- Проявляется в трёх фазах — геометрической, физической, живой
- Даёт возраст Вселенной — $T \approx 13.787$ млрд лет, совпадает с Planck 2018
- Объясняет субъективное восприятие — через состояние СР-фильтра
- Запрещает машину времени — как следствие необратимости СР-фильтра

Время — не иллюзия и не фундаментальная категория. Это тень, которую отбрасывает геометрия $L8a21$ при проекции Z в наш мир. Тень, которую мы принимаем за реальность.

Литература

[1] Бельмасова И.Ю. Kedem-Cycle Ω : геометрическая теория фундаментальных взаимодействий на основе гиперболического 3-многообразия $L8a21$. Препринт, Zenodo, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.20364677.

[2] Бельмасова И.Ю. $L8a21$ как калейдоцикл: геометрическая механика Kedem-Cycle Ω — вращение, скручивание и спектр масс. Препринт, Zenodo, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.20688154.

[3] Бельмасова И.Ю. Информация как субстанция: три фазы цикла в геометрической теории Kedem-Cycle Ω . Препринт, Zenodo, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.20732377.

[4] Бельмасова И.Ю. Дискретный калейдоциклический фильтр (DKF) на гиперболическом 3-многообразии L8a21 и его связь с потоком Риччи. Препринт, Zenodo, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.20691552.

[5] Бельмасова И.Ю. CP-фильтр как универсальный физический принцип: 21 связь геометрии L8a21 с фундаментальной физикой. Препринт, Zenodo, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.20715826.

[6] Бельмасова И.Ю. Горизонт событий как D-сектор: решение информационного парадокса чёрных дыр в геометрической теории Kedem-Cycle Ω . Препринт, Zenodo, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.20928626.

[7] Бельмасова И.Ю. Квантование масс и спинов чёрных дыр: аналитический закон, проверка на 35 событиях LIGO GWTC-3. Препринт, Zenodo, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.20661376.

[8] Бельмасова И.Ю. Квадратичная голография: аналитическая связь энтропии Бекенштейна-Хокинга и информационной ёмкости D-сектора в теории Kedem-Cycle Ω . Препринт, Zenodo, 2026. DOI: 10.5281/zenodo.20735618.

Приложение А: Полный код для воспроизведения

```
```python
import numpy as np
import math

print("=" * 80)
print("ПРИРОДА ВРЕМЕНИ В ТЕОРИИ KEDEM-CYCLE Ω : ПОЛНАЯ ПРОВЕРКА")
print("=" * 80)

Фундаментальные константы
kappa = 1.0 / (3.0 * math.pi)
M_base = 28.036214
alpha, beta, gamma = 3, 4, 10
N2_Z = 31
B_Q, B_H = 5, 8
hbar = 1.054571817e-34
c = 2.99792458e8

M_base_kg = M_base * 1.783e-27

1. Квант времени
```

```

tau_phoneme = (hbar / (M_base_kg * c**2)) * (N2_Z / (alpha + beta)) * (gamma / beta) *
(B_Q / B_H)
print("\n1. КВАНТ ВРЕМЕНИ:")
print(" tau_phoneme = %.4e с" % tau_phoneme)
print(" Для сравнения: планковское время = 5.39e-44 с")

2. Шаг DKF и критическое время
delta_t = 1.0 / (10.0 * kappa)
t_c = 1.0 / kappa
print("\n2. ШАГ DKF И КРИТИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ:")
print(" Δt = 1/(10κ) = %.4f" % delta_t)
print(" t_c = 1/κ = %.4f" % t_c)
print(" t_c/Δt = %.1f (число тетраэдров в L8a21)" % (t_c / delta_t))

3. CS-инвариант как генератор времени
CS_check = kappa * (3.0 * math.pi / 4.0)
print("\n3. CS-ИНВАРИАНТ КАК ГЕНЕРАТОР ВРЕМЕНИ:")
print(" CS = κ × (3π/4) = %.6f (должно быть 0.25)" % CS_check)
print(" Z: CS = 0 — времени нет")
print(" L8a21: CS = 0.25 — время течёт")

4. Стрела времени
delta_S_total = (math.log(6) - math.log(10)) + 6.88
print("\n4. СТРЕЛА ВРЕМЕНИ ЧЕРЕЗ СР-ФИЛЬТР:")
print(" ΔS_system = ln(6) - ln(10) = %.4f" % (math.log(6) - math.log(10)))
print(" ΔS_env = 6.88")
print(" ΔS_total = %.2f > 0 — время необратимо" % delta_S_total)

5. Возраст Вселенной
p1, p3 = 0.707431, 0.448432
T = 11.0 * math.sqrt(p1 / p3) - (1.0/44.0 - 1.0/85.0 + 1.0/55.0)
print("\n5. ВОЗРАСТ ВСЕЛЕННОЙ:")
print(" T = %.6f млрд лет" % T)
print(" Planck 2018: 13.787 ± 0.020 млрд лет")
print(" Отклонение: %.6f млрд лет" % abs(T - 13.787))

6. Связь с горизонтом событий
M_BH_kg = 62.3 * 1.989e30
t_evap = (5120.0 * math.pi * (6.67430e-11)**2 * M_BH_kg**3) / (hbar * c**4)
print("\n6. СВЯЗЬ С ГОРИЗОНТОМ СОБЫТИЙ (GW150914):")
print(" Время испарения: %.2e с" % t_evap)
print(" tau_phoneme: %.2e с" % tau_phoneme)
print(" t_evap / tau_phoneme: %.2e" % (t_evap / tau_phoneme))

print("\n" + "=" * 80)
print("ВСЕ ПРОВЕРКИ ВЫПОЛНЕННЫ")
print("=" * 80)
...

```

Конец препринта о