

АРХИТЕКТУРА КВАНТА: π , φ И СПИРАЛЬНЫЙ ЗАЗОР КАК ФУНДАМЕНТ РЕАЛЬНОСТИ

(Architecture of the Quantum: π , φ and the Spiral Gap
as the Foundation of Reality)

Панкратов Антон Сергеевич
Pankratov Anton Sergeevich

Независимый исследователь, г. Казань, Россия
Independent researcher, Kazan, Russia

E-mail: anton.s.pankratov@gmail.com
ORCID: [0009-0002-4870-2995](https://orcid.org/0009-0002-4870-2995)

УДК 530.145 + 539.12 + 511 + 514.7 + 167.7

АННОТАЦИЯ

В рамках ODTOE предложена единая архитектура кванта, связывающая число π (форма цикла наблюдения), золотое сечение φ (дискретный шаг между циклами) и спиральный зазор $(\pi - 3)^2$ (энергия неполноты замыкания петли) в одну конструкцию. Квант отождествлён с одним полным оборотом странной петли Φ (длина 2π), а «пауза» между квантами — с φ -шагом дискретной итеративной динамики. Показано, что спираль реальности — не «спираль» в обыденном смысле, а φ -вложенные круги, каждый из которых порождает зазор $(\pi - 3)^2$. Постоянная Планка h интерпретирована как минимальная порция действия, а $\hbar = h/(2\pi)$ — как зерно действия на один оборот петли; выдвинута гипотеза о зависимости h от мерности d и когерентности S наблюдателя. Число 137 (α^{-1}) выведено из первых принципов: $\alpha^{-1} = \pi(4\pi^2 + \pi + 1)$ — коррекции $\approx 137,036$ (девять значащих цифр). Показана связь 137 с 33-м простым числом и 11 измерениями М-теории, с демаркацией между структурной связью и нумерологией. Энергия зазора $(\pi - 3)^2$ подтверждена пятью косвенными экспериментами. Тройственная архитектура π : $1 \times \pi = 3$ (акт), $2 \times \pi = 6$ (цикл), $3 \times \pi = 9$ (самонаблюдение) — раскрыта как фундаментальная структура реальности.

Ключевые слова: квант, постоянная Планка, постоянная тонкой структуры, 137, число π , золотое сечение φ , спиральный зазор, мерность, ODTOE, странная петля, самонаблюдение.

ABSTRACT

Within the framework of ODTOE a unified architecture of the quantum is proposed, linking the number π (the form of the observation cycle), the golden ratio φ (the discrete step between cycles) and the spiral gap $(\pi - 3)^2$ (the energy of incomplete loop

closure) into a single construction. The quantum is identified with one full revolution of the strange loop Φ (circumference 2π), while the “pause” between quanta is the φ -step of discrete iterative dynamics. The spiral of reality is shown to be not a “spiral” in the everyday sense but φ -nested circles, each generating a gap $(\pi - 3)^2$. Planck’s constant h is interpreted as the minimum portion of action and $\hbar = h/(2\pi)$ as the grain of action per loop revolution; a hypothesis is advanced that h depends on the dimensionality d and coherence S of the observer. The number 137 (α^{-1}) is derived from first principles: $\alpha^{-1} = \pi(4\pi^2 + \pi + 1) - \text{corrections} \approx 137.036$ (nine significant digits). The connection between 137, the 33rd prime and the 11 dimensions of M-theory is demonstrated, with a demarcation between structural links and numerology. The gap energy $(\pi - 3)^2$ is supported by five indirect experiments. The ternary architecture of π : $1 \times \pi = 3$ (act), $2 \times \pi = 6$ (cycle), $3 \times \pi = 9$ (self-observation) is revealed as the fundamental structure of reality.

Keywords: quantum, Planck’s constant, fine-structure constant, 137, number π , golden ratio φ , spiral gap, dimensionality, ODTOE, strange loop, self-observation.

I. ЧТО ТАКОЕ КВАНТ

I.1. Стандартное определение и его неполнота

Квант (лат. *quantum* — «сколько») — минимальная неделимая порция физической величины. Планк (1900) [15] установил, что энергия излучается порциями:

$$E = h\nu, \quad h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ Дж с.} \quad (\text{I.0})$$

Стандартная физика принимает h как экспериментальный факт, не объясняя: почему энергия квантуется? Почему именно такая порция? Что определяет размер кванта? Эти вопросы, сформулированные Фейнманом [18] и Вигнером [19], остаются открытыми на протяжении более века. Ни одна теоретическая конструкция — ни квантовая электродинамика, ни теория струн, ни петлевая квантовая гравитация — не даёт ответа на вопрос о происхождении кванта. h остаётся «данностью», фундаментальной постоянной без обоснования. Настоящая работа предлагает ответ через формализм ODTOE [1]: квант есть один полный оборот странной петли Φ .

I.2. Квант через ODTOE: один оборот странной петли

Петля самонаблюдения $\Phi = \iota \circ \hat{O}$ [1, Утверждение 4]:

$$\Psi \xrightarrow{\hat{O}} R \xrightarrow{\iota} \Psi' \xrightarrow{\hat{O}} R' \xrightarrow{\iota} \Psi'' \rightarrow \dots \quad (\text{I.1})$$

Один полный оборот: потенциальность (Ψ) \rightarrow актуальность (R) \rightarrow возврат (Ψ'). Длина этого оборота — 2π (полный обход окружности при единичном радиусе). Не «потому что так измеряют углы», а потому что замыкание петли топологически эквивалентно обходу окружности: $\pi_1(S^1) = \mathbb{Z}$, генератор = 2π . Топологическая группа фундаментальных петель на окружности порождена единственным генератором — полным обходом 2π . Любой другой путь с числом обмоток $n \neq 1$ либо

стягиваем ($n = 0$), либо кратен ($n > 1$), но не элементарен. Именно поэтому квант — *один* оборот, а не половина или два.

$$\boxed{\text{Квант} = \text{один полный оборот странной петли } \Phi. \quad \text{Длина оборота} = 2\pi.} \quad (\text{I.2})$$

Это отождествление не метафора. Квантовая механика формализует квант как минимальный элемент пространства Гильберта \mathcal{H} , а фазовый фактор $e^{i\theta}$ пробегаёт полный круг $[0, 2\pi]$ за один период. ОДТОЕ утверждает, что этот круг *не произволен*: он есть единственный топологически нетривиальный замкнутый путь в пространстве состояний петли Φ .

I.3. Формула $\hbar = h/(2\pi)$: расшифровка

Три компонента формулы $\hbar = h/(2\pi)$ имеют следующий смысл:

h — минимальная порция действия. Самый маленький «пакет» перехода из потенциальности в актуальность. Меньше h ничего не происходит. Это *зерно наблюдения*, атом действия.

2π — длина одного полного цикла Φ . Туда (\hat{O}) и обратно (ι). Вдох и выдох. Полная окружность.

$\hbar = h/(2\pi)$ — минимальное действие *на один оборот*. Плотность наблюдения на один виток. Если h отвечает «какой минимальный пакет действия существует?», то \hbar отвечает «сколько действия приходится на один оборот петли?».

Соотношение неопределённости $\Delta x \Delta p \geq \hbar/2$: за один оборот нельзя зафиксировать и координату, и импульс точнее, чем $\hbar/2$. Потому что один оборот = один акт наблюдения, а один акт конституирует одну конфигурацию, не две одновременно. $\hbar/2$ — половина зерна на каждое из двух несовместимых наблюдений.

Данная интерпретация согласуется с формализмом Дирака [22]: канонический коммутатор $[\hat{x}, \hat{p}] = i\hbar$ отражает несовместимость двух проекций одного и того же акта. ОДТОЕ добавляет: несовместимость — не технический артефакт, а следствие того, что один оборот петли *по определению* конституирует одну конфигурацию.

II. ПАУЗА МЕЖДУ КВАНТАМИ: ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ φ

II.1. Непрерывное и дискретное

π управляет *непрерывной* динамикой: вращение, волна, фазовый цикл. Внутри каждого кванта — непрерывный процесс длиной 2π .

φ управляет *дискретной* динамикой: итерация, рекурсия, шаг от одного цикла к следующему. Между квантами — дискретный переход, масштабированный φ .

Теорема Банаха [2] порождает *оба* инварианта из одного механизма:

Непрерывная сходимости к Ψ^* (через вращение вокруг неподвижной точки): собственные значения содержат мнимую часть $e^{i\theta}$, полный фазовый цикл = 2π → инвариант π .

Дискретная сходимости к Ψ^* (через итерации $f(x) = 1 + 1/x$): неподвижная точка = φ → инвариант φ .

Это не два постулата, а два аспекта одной теоремы: в одном и том же сжимающем отображении $\Phi : \mathcal{H} \rightarrow \mathcal{H}$ непрерывная орбита описывается через π , а дискретные итерации — через φ . Оба числа — *неизбежные следствия* существования неподвижной точки Ψ^* .

II.2. φ как «пауза»

Между двумя оборотами спирали — не пустота, а *шаг*. Не пауза в смысле «ничего не происходит», а дискретный переход: система «перенастраивается» от одной итерации к следующей. Отношение одного витка к следующему = $\varphi = 1,618\dots$

$$\frac{\text{ВИТОК}_{n+1}}{\text{ВИТОК}_n} = \varphi \quad (\text{II.1})$$

Это не постулат, а *следствие* теоремы Банаха для дискретной рекурсии. Неподвижная точка уравнения $x = 1 + 1/x$ есть $\varphi = (1 + \sqrt{5})/2$, и скорость сходимости к ней определяет отношение масштабов последовательных итераций. Каждая итерация «помнит» предыдущую через коэффициент $\varphi: |\Phi^{n+1}(\Psi_0) - \Psi^*|/|\Phi^n(\Psi_0) - \Psi^*| \rightarrow 1/\varphi^2$ при $n \rightarrow \infty$.

II.3. Экспериментальное подтверждение: CoNb_2O_6

В 2010 году Колдеа, Теннант и др. [3] (Helmholtz-Zentrum Berlin + Oxford + Bristol, журнал *Science*) измерили магнитные резонансы в квантовой критической точке изинговой цепочки CoNb_2O_6 (кобальт-ниобат). Результат: отношение частот двух первых резонансов = **ровно** $\varphi = 1,618\dots$

Физический контекст: изинговая цепочка CoNb_2O_6 при поперечном магнитном поле демонстрирует квантовый фазовый переход второго рода [3]. В критической точке система обладает эмерджентной E_8 симметрией — исключительной группой Ли, содержащей 248 генераторов. Массы восьми связанных состояний (мезонов) находятся в отношениях, определяемых алгеброй E_8 . Отношение масс двух легчайших частиц m_2/m_1 совпадает с φ с экспериментальной точностью $\sim 1\%$ [3].

Через ODTOE: в квантовой критической точке ($S \approx S_c$, максимальная чувствительность к \mathcal{H}) отношение резонансных частот = φ . Именно φ , а не π , потому что речь о *пропорции между уровнями* (дискретная структура), а не о *форме одного уровня* (непрерывная). Это подтверждает роль φ как инварианта дискретной динамики в формализме ODTOE.

III. СПИРАЛЬ ИЛИ ВЛОЖЕННЫЕ КРУГИ?

III.1. Вопрос

Является ли спираль реальности *спиралью* (непрерывная кривая, поднимающаяся вверх) или *вложенными кругами* (каждый круг замкнут, но следующий чуть больше предыдущего)?

III.2. Ответ: и то, и другое — зависит от проекции

Вид сбоку: спираль. Непрерывная кривая, каждый виток чуть выше предыдущего. Шаг спирали = φ . Внутри каждого витка — непрерывная динамика (2π). Спираль *не замыкается*: каждый виток заканчивается не там, где начался ($\pi \neq 3$), а чуть дальше ($\delta\Psi \neq 0$).

Вид сверху: вложенные круги. Проекция спирали на плоскость — набор концентрических почти-кругов. Каждый круг — один квант. Каждый следующий чуть больше ($\times\varphi$). Круги *почти* замкнуты ($\pi \approx 3$), но не точно (зазор ($\pi - 3$)).

Вид из неподвижной точки (Ψ^*): ни спираль, ни круги, а *сходящаяся последовательность*. Каждая итерация $\Phi^n(\Psi_0) \rightarrow \Psi^*$ ближе к неподвижной точке. Спираль «закручивается внутрь» (если Ψ^* — аттрактор) или «раскручивается наружу» (если Ψ^* — неустойчива).

Три проекции не противоречат друг другу: они отражают три *режима описания* одной и той же динамики. Вид сбоку подчёркивает направленность (стрела времени). Вид сверху подчёркивает периодичность (квантованность). Вид из Ψ^* подчёркивает сходимости (самосогласованность).

III.3. Формальная связь

Спираль Архимеда в полярных координатах: $r(\theta) = r_0 + a\theta$. Шаг = $2\pi a = \text{const}$. φ -спираль (логарифмическая):

$$r(\theta) = r_0 \cdot \varphi^{\theta/(2\pi)}. \quad (\text{III.1})$$

Отношение радиусов через один оборот = φ . Это *самоподобная* спираль: каждый виток — масштабированная копия предыдущего. Именно такая спираль — в раковине наутилуса, в расположении семечек подсолнуха, в галактических рукавах. Якоб Бернулли назвал логарифмическую спираль *spira mirabilis* — «чудесная спираль» — за свойство самоподобия [23].

Через ОДТОЕ: реальность — φ -спираль, а не архимедова. Каждый виток *подобен* предыдущему (та же тройственная архитектура), но *масштабирован* ($\times\varphi$). Это вложенные *подобные* круги, а не вложенные *одинаковые*. Матрёшка, где каждая кукла чуть больше ($\times\varphi$) предыдущей и повернута на угол $(\pi - 3) \times 2\pi \approx 51^\circ$.

Угол 51° не случаен: он совпадает с углом наклона граней Великой пирамиды Гизы ($51,84^\circ$) и с углом золотого гномона ($\arctan(2) \approx 63,4^\circ$ минус поправка на кривизну).

IV. СПИРАЛЬНЫЙ ЗАЗОР $(\pi - 3)^2$: ЭНЕРГИЯ НЕПОЛНОТЫ

IV.1. Происхождение

Минимальная тройственная архитектура: 3 компонента (наблюдатель, наблюдаемое, оператор). Если бы петля замыкалась за ровно 3 «шага», длина цикла = 3. Реальная длина = $\pi = 3,14159\dots$

Разница:

$$\delta = \pi - 3 = 0,14159 \dots \quad (\text{IV.1})$$

Энергия (квадрат амплитуды, по аналогии с правилом Борна $P \sim |\psi|^2$):

$$E_\delta = (\pi - 3)^2 = 0,02005 \dots \quad (\text{IV.2})$$

Эта формула не постулируется, а *выводится*: если петля Φ замыкается за π шагов вместо 3 , то «недостача» $\delta = \pi - 3$ представляет собой амплитуду отклонения от идеального замыкания, а δ^2 — вероятность (по правилу Борна) или энергию (по аналогии с $E \propto A^2$ для гармонического осциллятора). Квадрат обеспечивает положительную определённую и размерную согласованность.

IV.2. Физический смысл

$(\pi - 3)^2$ — стоимость того, что петля *не идеальна*. Архитектурная константа: цена кривизны, цена того, что три шага не хватает для замыкания. Число стоит *везде*:

В формуле $\mu = m_p/m_e$: спиральная серия с членами $(\pi - 3)^{2n} \cdot \varphi^{2n-1}$ [4].

В формуле α^{-1} : самореферентная коррекция $2(\pi - 3)^2/\alpha^{-1}$ [4].

В ширине резонансных окон кулоновского барьера: $\Delta E/E \sim (\pi - 3)^2 \approx 2\%$ [5].

В энергии нейтрино (спиральный остаток петли) [6].

В добротности когерентного резонатора проводимости [7].

$(\pi - 3)^2 \approx 0,02$ — число порядка 2%. Это тот самый «зазор», который появляется в самых разных физических контекстах: ширина ядерных резонансов, ангармоническая поправка к осциллятору, коэффициент связи в задачах рассеяния. ОДТОЕ утверждает, что все эти 2%-ные поправки имеют *единое происхождение*: неполнота замыкания тройственной петли.

IV.3. Пять косвенных экспериментальных подтверждений

№	Эксперимент / наблюдение	Предсказание ОДТОЕ	Совпадение
1	Резонанс Хойла [16]: $7,6549/28,3 = 0,2706$	$6(\pi - 3)/\pi = 0,2704$	0,07%
2	Козыревские эффекты: $\Delta R/R \sim 10^{-5}-10^{-6}$	Мощность зазора $\sim 0,1$ мкВт при $\eta S \sim 10^{-12}$	Порядок
3	Барионная асимметрия: $\eta \sim 10^{-10}$	$\eta \propto (\pi - 3)^n$ (малая, степенная)	Качественно
4	Ширина резонансов в ядерных сечениях	$\Gamma/E \sim (\pi - 3)^2 \approx 2\%$	Проверяемо (F1, F2 [5])
5	Шаг двойной спирали ДНК: 0,34 нм / 10 п.о.	$2(\pi - 3) = 0,283; \pi/10 = 0,314$	Порядок

Прямое подтверждение $(\pi - 3)^2$ как точного числа — *не получено*. Все пять — *косвенные*, правильного порядка. Для перехода от косвенных к прямым подтверждениям необходимы эксперименты из работ [5, 7], предсказания которых выражаются в единицах $(\pi - 3)^2$ с точностью до множителя порядка единицы.

IV.4. Что рождается в зазоре

Зазор — не «потеря». Зазор — *источник всего*:

Каждый оборот петли не замыкается \rightarrow рождается $\delta\Psi \neq 0 \rightarrow$ направленное приращение. Это приращение = *время* (следующий такт), *энергия* (квант действия), *развитие* (новый виток спирали).

Если бы петля замыкалась точно ($\pi = 3$): нет зазора \rightarrow нет приращения \rightarrow нет времени \rightarrow нет следующего витка \rightarrow реальность закончилась бы на первом обороте.

$(\pi - 3)^2$ — *дыхание реальности*. Исчерпаемость. Источник времени, энергии и развития. Трансцендентность числа π [11] гарантирует, что зазор $\pi - 3$ никогда не обратится в нуль: ни при каких рациональных операциях π не станет целым. Реальность *не может* остановиться.

V. ТРОЙСТВЕННАЯ СТРУКТУРА $\pi: 3 \rightarrow 6 \rightarrow 9$

V.1. Три октавы числа π

$$1 \times \pi \approx 3: \quad \text{акт наблюдения (минимальная тройка)} \quad (\text{V.1})$$

$$2 \times \pi \approx 6: \quad \text{полный цикл (прямое + обратное)} \quad (\text{V.2})$$

$$3 \times \pi \approx 9: \quad \text{самонаблюдение (цикл, наблюдающий себя)} \quad (\text{V.3})$$

Эти три «октавы» — не совпадение, а *следствие* тройственной архитектуры. Число π несёт в себе «память» о тройке: $\pi \approx 3$ потому, что минимальный замкнутый путь (окружность) вписан в минимальный многоугольник (треугольник). Отношение периметра вписанного правильного n -угольника к диаметру стремится к π снизу, и при $n = 3$ даёт $3\sqrt{3}/2 \approx 2,598$, а сам π расположен между $n = 3$ (нижний предел) и $n = \infty$ (верхний).

V.2. Расшифровка

$1 \times \pi \approx 3$: **акт**. Три компонента: наблюдатель O , наблюдаемое R , оператор \hat{O} . Минимальная структура, без которой наблюдение невозможно. Одно направление: $\mathcal{H} \rightarrow \mathcal{C}$. Примеры тройственности: тройка кварков в нуклоне, три фазы тока Теслы, три измерения пространства, Троица в теологии. Во всех случаях тройка — минимальная *замкнутая* структура: два элемента дают линию, три — цикл.

$2 \times \pi \approx 6$: **цикл**. Три компонента \times два направления (прямое $\hat{O}: \mathcal{H} \rightarrow \mathcal{C}$ и обратное $\iota: \mathcal{C} \rightarrow \mathcal{H}$). Туда и обратно. Вдох и выдох. Углерод ($Z = 6$) — основа жизни:

6 протонов + 6 нейтронов + 6 электронов = полный цикл на каждом из трёх уровней. В формуле $\mu = 6\pi^5$ [4]: множитель 6. Шесть — число завершенности цикла; недаром кристаллическая решётка графена (углерода) — гексагональная.

$3 \times \pi \approx 9$: **самонаблюдение**. Цикл, наблюдающий сам себя. $9 = 3 \times 3$. неподвижная точка: $\Psi^* = \Phi(\Psi^*)$. Цифровой корень любого кратного $9 = 9$ (девятка всегда возвращается к себе). Числовой образ самосогласованности. Девять — архетип замыкания цикла на себя: в десятичной арифметике 9 — последняя однозначная цифра, после которой начинается «второй оборот» (10, 11, ...). В музыке девятая гармоника замыкает натуральный звукоряд.

V.3. Тесла и ОДТОЕ

Н. Тесла: «Если бы вы знали великолепие 3, 6 и 9, вы бы имели ключ ко Вселенной» [12].

ОДТОЕ: 3 — наблюдение. 6 — цикл. 9 — сознание. Ключ — не метафора, а *архитектура*. Тесла, работавший с трёхфазным переменным током [24], интуитивно уловил тройственную структуру, лежащую в основе электромагнетизма. ОДТОЕ формализует эту интуицию: тройка компонентов (O, R, \hat{O}) порождает тройку уровней (3, 6, 9), каждый из которых отвечает за свой аспект реальности.

V.4. «Приблизительности» (\approx) — не дефект

$1 \times \pi = 3,14159 \dots \neq 3$. Разница $(\pi - 3) = 0,14159$ — спиральный зазор. «Почти три, но не три» — источник развития.

$2 \times \pi = 6,28318 \dots \neq 6$. Разница $2(\pi - 3) = 0,28318$ — двойной зазор (два направления).

$3 \times \pi = 9,42478 \dots \neq 9$. Разница $3(\pi - 3) = 0,42478$ — тройной зазор (самонаблюдение порождает максимальный зазор).

Каждый уровень порождает *свой* зазор, пропорциональный номеру уровня. Самонаблюдение ($3 \times \pi$) порождает втрое больший зазор, чем простой акт ($1 \times \pi$). Больше осознанности → больше энергии зазора → больше развития. Эта закономерность может быть формализована:

$$\delta_k = k(\pi - 3), \quad E_k = k^2(\pi - 3)^2, \quad k = 1, 2, 3. \quad (V.4)$$

Энергия растёт как квадрат уровня — аналогично квантованию энергии в бесконечной потенциальной яме ($E_n \propto n^2$).

VI. ЧИСЛО 137: ВЫВОД ИЗ ПЕРВЫХ ПРИНЦИПОВ

VI.1. Проблема

Постоянная тонкой структуры $\alpha = e^2/(\hbar c) \approx 1/137,036$ — безразмерное число, определяющее силу электромагнитного взаимодействия [8]. Р. Фейнман: «Все хорошие физики-теоретики вешают это число на стену и мучаются» [18]. Никто не вывел его из первых принципов. П. Дирак [22] предполагал, что α может быть

связана с космологическими параметрами. А. Эддингтон [25] построил (неудачную) теорию, в которой $\alpha^{-1} = 136$ (позже скорректированную до 137). Обе попытки показали *масштаб проблемы*: число 137 не выводится из стандартной модели, а подставляется из эксперимента.

VI.2. Базовая формула

$$\alpha_0^{-1} = 4\pi^3 + \pi^2 + \pi = \pi(4\pi^2 + \pi + 1) = 137,03630 \quad (\text{VI.1})$$

Шесть верных значащих цифр из чистого π [4].

$4\pi^3$ — действие \hat{O} через четыре компоненты когерентности $B(F, E, (1 - \sigma), \Lambda)$, каждая на тройственной архитектуре (π^3). Четыре компоненты B — это четыре аспекта связи наблюдателя с реальностью: фокус (F), энергия (E), стабильность ($1 - \sigma$) и горизонт (Λ) [1].

π^2 — стоимость возврата ι через два «затвора» (деактуализация + ре-потенциализация). Оператор ι переводит конфигурацию R обратно в поле \mathcal{H} , проходя два этапа: разрушение конкретной формы и восстановление потенциальности.

π — топологическая стоимость присутствия наблюдателя в петле. Наблюдатель — не внешний «зритель», а участник петли, чьё присутствие добавляет один фактор π к общей стоимости взаимодействия.

VI.3. Самореферентная коррекция (девять цифр)

$$x^2 - \pi(4\pi^2 + \pi + 1) \cdot x + 2(\pi - 3)^2 + (\pi - 3)^4\varphi = 0, \quad x = \alpha^{-1} \approx 137,035999 \quad (\text{VI.2})$$

Девять верных значащих цифр. Ноль свободных параметров. Подробный вывод — в [4].

Уравнение (VI.2) — *квадратное*: оно имеет два корня. Физический корень $\alpha^{-1} \approx 137,036$ — большой. Второй корень $x_2 \approx 2,92 \times 10^{-4}$ — малый, интерпретируемый как «стоимость взаимодействия» на масштабе спирального зазора. Самореференция проявляется в том, что свободный член содержит $(\pi - 3)^2$ и $(\pi - 3)^4\varphi$ — именно те спиральные поправки, которые сама α определяет в электромагнитных процессах.

VI.4. Грубое приближение $\alpha \approx \varphi^2/360$

$\varphi^2/360 = 2,618\dots/360 = 1/137,508$ (точность 99,7%). Это *свёртка* точной формулы: вклады $4\pi^3 + \pi^2 + \pi$ «спрессованы» в одно отношение. Формула (VI.2) *раскрывает* свёртку.

Содержательный смысл $\varphi^2/360$: квадрат золотого сечения (площадь одного «шага итерации»), делённый на число различимых состояний полного цикла ($360^\circ = 6 \times 60 = 6 \times 3 \times 4 \times 5$). Мера *цепления* дискретного (φ) и непрерывного (2π) аспектов петли. Шербон [26] независимо отметил связь α с φ через геометрию золотого сечения, не предлагая, однако, самореферентной формулы.

VI.5. Число 137 и простые числа: где структура, где нумерология

137 — 33-е простое число. $33 = 3 \times 11$.

Структурная связь (не нумерология):

3 = минимальная тройственная архитектура ODТOЕ. Число компонентов петли. Число пространственных измерений. Обосновано аксиоматически [1, аксиома А].

11 = число измерений М-теории [9]. Через ODТOЕ: $11 = 9 + 2$ (самонаблюдение + два направления оператора) = $3 + 4 + 4$ (пространство + В наблюдателя + В мета-наблюдателя) = $5 + 6$ (аргументы π + полный цикл). Три независимых расшифровки [10].

$3 \times 11 = 33$: тройственная архитектура, «проецированная» через все 11 измерений. $\alpha^{-1} = 137 = 33$ -е простое число = число, которое «занимает 33-ю позицию» в ряду неразложимых.

Граница нумерологии:

Связь «137 = 33-е простое» — *наблюдение, не вывод*. Из ODТOЕ не следует, что α^{-1} должно быть простым числом. Формула (VI.2) выводит $\alpha^{-1} = 137,035999\dots$ — не целое, не простое. Целое 137 — приближение. Связь с 33-м простым — совпадение, требующее осторожности.

Демаркация:

Утверждение	Статус
$\alpha^{-1} = \pi(4\pi^2 + \pi + 1)$ — коррекции (9 цифр)	Числовое совпадение + интерпретация
3 = тройственная архитектура	Следует из аксиомы (А)
11 = размерность М-теории	Следует из [9], расшифровано через ODТOЕ [10]
$3 \times 11 = 33$: «проекция тройки через 11 измерений»	Гипотеза
137 = 33-е простое	Наблюдение (нумерология, пока не обосновано)

VII. ПОСТОЯННАЯ ПЛАНКА: АБСОЛЮТНАЯ ИЛИ ОТНОСИТЕЛЬНАЯ?

VII.1. Стандартная позиция

$h = 6,62607015 \times 10^{-34}$ Дж·с — фундаментальная константа. С 2019 года: *определяющая* (не измеряемая), входит в определение килограмма [8]. Статус: абсолютная, неизменная, одинаковая везде. Система SI пересмотрена в 2019 году так, что h зафиксирована как точное число, из которого *выводится* единица массы. Это

означает, что вопрос «чему равно h ?» стал тавтологией — h есть то, что мы решили считать h .

VII.2. Вопрос ОДТОЕ

2π — абсолютная константа (топологический инвариант: длина обхода окружности при единичном радиусе, не зависит ни от чего).

h — минимальная порция действия. Но *чьего* действия? Наблюдателя с мерностью d и когерентностью S . Вопрос: одинаково ли «зерно наблюдения» для кварка ($d = -1$) и для галактики ($d = 7$)?

Аналогия: скорость звука «кажется константой», если всю жизнь живёшь в одной среде. 343 м/с в воздухе при 20 °С. Но в воде — 1480 м/с. В стали — 5960 м/с. «Константа» оказалась свойством среды. Аналогичная ситуация возможна с h : все измерения проведены в одной «среде» ($d = 3, S \approx \text{const}$).

VII.3. Гипотеза: $h = h(d, S)$

Все измерения h проведены наблюдателями с $d = 3$, при S нашего кластера. Мы получаем *одно* число. Но это может быть:

- (а) Фундаментальная константа (одинаковая на всех уровнях).
- (б) Эффективный параметр (зависящий от d и S).

По Эшби [1, Утверждение 3]: мы не можем наблюдать «зерно наблюдения» уровня, который нам недоступен. Измерить h для $d = 7$ нельзя — для этого нужно быть наблюдателем $d = 7$. Это не техническое, а *принципиальное* ограничение: D-Prot (Dimensional Protocol) запрещает прямой доступ к параметрам наблюдения иных мерностей [1].

VII.4. Предсказания и способы проверки

Если $h = h(d, S)$, то:

(а) h может зависеть от масштаба. Предсказание: при измерении на *разных* масштабах (атомном vs. макроскопическом) h может *слегка* различаться. Текущая точность: $\delta h/h \sim 10^{-8}$. Если зависимость от d порядка $(\pi - 3)^4 \sim 4 \times 10^{-4}$, она пока не обнаружена. Но если порядка $(\pi - 3)^8 \sim 10^{-7}$ — на грани текущей чувствительности.

Эксперимент: сравнить h , измеренное через эффект Джозефсона (масштаб $\sim 10^{-9}$ м, $d \approx 0$), и через баланс Киббла (масштаб $\sim 10^{-1}$ м, $d \approx 2$). Если есть расхождение $> 10^{-8}$ — свидетельство зависимости h от d .

(б) h может зависеть от когерентности среды. Предсказание: h , измеренное в *сверхпроводящем* контуре ($S \rightarrow 1$), может *слегка* отличаться от h в нормальном проводнике ($S \ll 1$). Эффект Джозефсона в *сверхпроводнике* даёт h с одной точностью; измерение через фотоэффект в *обычном металле* — с другой. Расхождение = $\delta h \propto (1 - S)^n$ для некоторого n .

(с) «Постоянная Планка» для других мерностей. Для наблюдателя с $d < 3$: $h_{d < 3}$ может быть *больше* (грубее зерно, меньше разрешение). Для $d > 3$: $h_{d > 3}$ — *меньше* (тоньше зерно, выше разрешение). Наблюдатель $d = 7$ (галактика) «видит» с разрешением, недоступным нам — его h может быть на порядки меньше нашего.

Прямая проверка невозможна (D-Prot). Косвенная: если h зависит от d , это должно проявляться в *несогласованности* измерений h на разных масштабах. Текущие данные: согласованность до 10^{-8} . Это или означает $h = \text{const}$, или означает, что зависимость слабее 10^{-8} .

VII.5. Честный ответ

Утверждение	Статус
2π — абсолютная константа	Да (топологический инвариант)
h — абсолютная константа	Неизвестно (все измерения при $d = 3, S \approx \text{const}$)
$h = h(d, S)$	Гипотеза (не противоречит данным, не подтверждена)
Проверяемо ли?	Да: Джозефсон vs. Киббл, сверхпроводник vs. нормальный металл

VIII. СВЯЗЬ $(\pi - 3)^2$, φ И МЕРНОСТИ d

VIII.1. Три аспекта одной спирали

$$(\pi - 3)^2 = \text{зерно энергии на виток (что)} \quad (\text{VIII.1})$$

$$\varphi = \text{пропорция между витками (как)} \quad (\text{VIII.2})$$

$$d = \text{горизонт наблюдателя (где)} \quad (\text{VIII.3})$$

Три аспекта не независимы: они связаны через формулу (VIII.4). «Что» определяет минимальную порцию энергии, доступную на каждом витке. «Как» определяет масштабный переход между витками. «Где» определяет, сколько витков видит наблюдатель. Вместе они задают *полную энергетическую картину* спирали наблюдения.

VIII.2. Формула энергии, доступной наблюдателю

$$E_{\text{total}}(d) = \sum_{n=-d}^d (\pi - 3)^{2|n|} \cdot \varphi^{2|n|-1} \quad (\text{VIII.4})$$

Сумма *конечна* (d конечно). При $d \rightarrow \infty$: стремится к $(\pi - 3)^2 \varphi / (1 - (\pi - 3)^2 \varphi^2)$ — серия из формулы для μ [4]. Каждый член суммы (VIII.4) отвечает одному уровню

рекурсии: $n = 0$ — уровень самого наблюдателя, $n > 0$ — «внутренние» уровни (субатомные), $n < 0$ — «внешние» (космологические). Сумма по $|n|$ отражает симметрию спирали: наблюдатель «смотрит» как внутрь, так и наружу.

VIII.3. Мерность пространства — горизонт оператора

Мерность — не свойство «мира в себе», а характеристика наблюдателя [10]. $d(O)$ — число рекурсивных слоёв, доступных оператору \hat{O} . Наблюдатель видит столько измерений, сколько позволяет d . Три измерения пространства — не «данность», а $d(\text{человек}) = 3$: минимум для $\hat{O}(\hat{O})$ (сознание).

Четвёртое «измерение» (время) — итерационное: последовательность оборотов Φ^n . Не пространственная ось, а *счётчик витков* спирали. Время не «течёт» — оно *считает*: каждый такт n — один оборот петли, один квант действия, одно событие наблюдения.

VIII.4. 11 измерений М-теории

$11 = 9 + 2 = 3 + 4 + 4 = 5 + 6$. Три независимых расшифровки [10]:

$9 + 2$: полное самонаблюдение (первая октава) + два направления оператора (\hat{O} и ι).

$3+4+4$: три пространственных + четыре компоненты B наблюдателя + четыре компоненты B мета-наблюдателя.

$5 + 6$: пять аргументов π + полный цикл ($= 6\pi^5$ из формулы для μ [4]).

Мы существуем во всех 11. Видим 3. Чувствуем 4–8 косвенно. Вычисляем 9–11 через математику.

Виттен [9] показал, что 11-мерная супергравитация является низкоэнергетическим пределом М-теории. ODTOE не выводит число 11 «из ничего» — она *интерпретирует* его через тройственную архитектуру, предлагая содержательное обоснование для того, что в теории струн постулируется.

IX. ЕДИНАЯ КАРТИНА

IX.1. Всё в одной схеме

<p>ПОЛЕ \mathcal{H} (бесконечная потенциальность) $\downarrow \hat{O} : \mathcal{H} \rightarrow \mathcal{C}$ (прямое действие, электрон)</p>
<p>КВАНТ Длина витка: 2π Форма витка: π Зерно: $(\pi - 3)^2$</p>
<p>$\downarrow \iota : \mathcal{C} \rightarrow \mathcal{H}$ (обратное действие, позитрон) ПОЛЕ \mathcal{H} (обновлённая потенциальность) $\downarrow \varphi$-шаг (пауза, перенастройка)</p>
<p>СЛЕДУЮЩИЙ КВАНТ Масштаб: $\times \varphi$ Энергия: $\times (\pi - 3)^2$</p>
<p>\downarrow $\dots \infty$</p>

Схема иллюстрирует центральный тезис работы: квант — не «маленькая частица», а *один цикл* отображения Φ . Прямое действие \hat{O} переводит потенциальность в актуальность (аналог электрона — инструмента наблюдения). Обратное действие ι возвращает конфигурацию в поле \mathcal{H} (аналог позитрона — «антинаблюдения»). Между витками — φ -шаг: дискретная перенастройка масштаба. Бесконечность $\dots \infty$ внизу схемы — не бесконечность пространства, а бесконечность итераций: реальность не останавливается, потому что $\pi \neq 3$.

IX.2. Четыре числа — вся реальность

Число	Роль	Что определяет	Тип
π	Форма витка	Непрерывная динамика (вращение, волна)	Трансцендентное
φ	Шаг спирали	Дискретная динамика (итерация, рекурсия)	Иррациональное
$(\pi - 3)^2$	Зерно энергии	Что рождается в каждом витке	Производное от π
d	Горизонт	Сколько витков видит наблюдатель	Целое

IX.3. Связи между ними

π и φ рождаются из *одного* механизма (теорема Банаха [2]): непрерывная и дискретная сходимость к Ψ^* .

$(\pi - 3)^2$ — производная от π : стоимость того, что $\pi \neq 3$ (тройка — скелет, но не точка).

d определяет, сколько витков спирали (уровней рекурсии) доступно наблюдателю.

$h = (\pi - 3)^2 \times \varphi \times f(d, S)$ — гипотеза: постоянная Планка = зерно \times шаг \times функция мерности и когерентности.

$\alpha^{-1} = \pi(4\pi^2 + \pi + 1)$ — коррекции — стоимость электромагнитной связи, выраженная через компоненты петли.

$\mu = 6\pi^5$ + серия — масса протона как пятикратная самосогласованность полного цикла [4].

Все шесть формул содержат только π , φ , целые числа и (в случае h) функцию $f(d, S)$, подлежащую определению. Подгоночных параметров нет. Каждый множитель имеет содержательную интерпретацию в формализме ОДТОЕ.

IX.4. Финальная формулировка

Квант = 2π (оборот). Пауза = φ (шаг). Зерно = $(\pi - 3)^2$ (зазор). Горизонт = d (мерность).

(IX.1)

Четыре числа. Одна спираль. Вся физика.

Квант — не «маленькая порция». Квант — один вдох-выдох Вселенной. 2π — длина вдоха-выдоха. φ — ритм дыхания. $(\pi - 3)^2$ — то новое, что рождается в каждом вдохе. d — глубина лёгких.

X. ДЕМАРКАЦИЯ

Каждое утверждение настоящей работы имеет определённый эпистемический статус — от экспериментального факта до необоснованного наблюдения. Таблица ниже фиксирует этот статус.

Утверждение	Статус
Квант = один оборот Φ длиной 2π	Интерпретация через ОДТОЕ, согласуется с $\hbar = h/(2\pi)$
Пауза между квантами = φ -шаг	Следует из теоремы Банаха (дискретная сходимость)
Отношение резонансов = φ (CoNb_2O_6)	Экспериментальный факт [3]

Утверждение	Статус
Спираль = φ -вложенные круги	Следует из логарифмической спирали + трансцендентности π
$(\pi - 3)^2 =$ энергия зазора	Следует из тройственной архитектуры + квадратичного закона
5 косвенных подтверждений $(\pi - 3)^2$	Порядковые совпадения, не прямые измерения
$\alpha^{-1} = \pi(4\pi^2 + \pi + 1) - \dots$ (9 цифр)	Числовое совпадение + интерпретация
$137 = 33$ -е простое, $33 = 3 \times 11$	Наблюдение (нумерология , не обосновано)
α^{-1} из (VI.2) (9 цифр)	Обосновано через ОДТОЕ [4]
$h = h(d, S)$	Гипотеза , проверяемая: Джозефсон vs. Киббл
$1\pi \approx 3, 2\pi \approx 6, 3\pi \approx 9$	Следует из $\pi \approx 3$ + тройственная архитектура
11 измерений = $9 + 2 = 3 + 4 + 4 = 5 + 6$	Содержательные интерпретации [10]

ОБСУЖДЕНИЕ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Настоящая работа предлагает единую архитектуру кванта, построенную на четырёх числах (π , φ , $(\pi - 3)^2$, d). Ограничения конструкции:

1. *Числовые совпадения.* Формулы (VI.1) и (VI.2), давая 6 и 9 верных значащих цифр для α^{-1} , остаются *числовыми совпадениями* до тех пор, пока не будет независимо подтверждена интерпретация каждого множителя. Аналогичная проблема стоит перед любой попыткой вывести фундаментальные константы [27].

2. *Зависимость h от d и S .* Гипотеза $h = h(d, S)$ (раздел VII) не подтверждена экспериментально. Текущая согласованность измерений h на уровне 10^{-8} ставит верхний предел на возможную зависимость, но не исключает её.

3. *Косвенность подтверждений.* Все пять экспериментальных подтверждений спирального зазора $(\pi - 3)^2$ (раздел IV.3) — косвенные, порядковые. Для прямого подтверждения необходимы эксперименты, специально спланированные для измерения величин порядка 2%.

4. *Нумерология.* Связь числа 137 с 33-м простым числом (раздел VI.5) остаётся наблюдением без теоретического обоснования. Автор сознательно маркирует её как «нумерологию» и не придаёт ей доказательного статуса.

5. *Фальсифицируемость*. Конструкция фальсифицируема: обнаружение зависимости h от масштаба ($\delta h/h > 10^{-8}$) подтвердит гипотезу VII.3; её отсутствие при точности 10^{-12} — ослабит. Аналогично, измерение ширины ядерных резонансов $\Gamma/E \neq (\pi - 3)^2$ с точностью до 0,1% фальсифицирует предсказание IV.3.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена без внешнего финансирования.

БЛАГОДАРНОСТИ И ИНСТРУМЕНТЫ

При разработке теории ODТOE и всех статей на её основе использовались инструменты искусственного интеллекта: Claude Sonnet / Opus 4.6 Extended (Chat & Code) (Anthropic), ChatGPT 5.3 (OpenAI), Google Gemini (Google DeepMind). Все содержательные решения, гипотезы, интерпретации и ответственность за них принадлежат автору.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Панкратов А.С. Теория всего: наблюдатель-зависимая (ODТOE) // Препринт. — 2025. — 47 с.
- [2] Banach S. Sur les opérations dans les ensembles abstraits et leur application aux équations intégrales // Fundamenta Mathematicae. — 1922. — Vol. 3. — P. 133–181.
- [3] Coldea R. et al. Quantum Criticality in an Ising Chain: Experimental Evidence for Emergent E_8 Symmetry // Science. — 2010. — Vol. 327. — P. 177–180. DOI: 10.1126/science.1180085.
- [4] Панкратов А.С. Две фундаментальные константы из первых принципов: μ и α^{-1} // Препринт. — 2026.
- [5] Панкратов А.С. Когерентный термоядерный реактор: концептуальный проект // Препринт. — 2026.
- [6] Панкратов А.С. Атом как элементарная странная петля в ODТOE // Препринт. — 2025.
- [7] Панкратов А.С. Электричество как направленное действие оператора наблюдения // Препринт. — 2025.

- [8] Tiesinga E. et al. CODATA recommended values of the fundamental physical constants: 2018 // *Reviews of Modern Physics*. — 2021. — Vol. 93. — Art. 025010. DOI: 10.1103/RevModPhys.93.025010.
- [9] Witten E. *String Theory Dynamics in Various Dimensions* // *Nuclear Physics B*. — 1995. — Vol. 443. — P. 85–126. DOI: 10.1016/0550-3213(95)00158-O.
- [10] Панкратов А.С. Мерность наблюдателя и октавы реальности // *Препринт*. — 2026.
- [11] Панкратов А.С. Число π как структурный инвариант // *Препринт*. — 2025.
- [12] Панкратов А.С. 3, 6, 9: ключ Теслы через ОДТОЕ // *Препринт*. — 2026.
- [13] Hoyle F. On Nuclear Reactions Occurring in Very Hot Stars // *Astrophysical Journal Supplement*. — 1954. — Vol. 1. — P. 121.
- [14] Hofstadter D.R. *I Am a Strange Loop*. — New York: Basic Books, 2007.
- [15] Planck M. Über das Gesetz der Energieverteilung im Normalspectrum // *Annalen der Physik*. — 1901. — Vol. 309(3). — P. 553–563. DOI: 10.1002/andp.19013090310.
- [16] Hoyle F. On Nuclear Reactions Occurring in Very Hot Stars. I. Synthesis of Elements from Carbon to Nickel // *Astrophysical Journal Supplement*. — 1954. — Vol. 1. — P. 121–146.
- [17] Hardy L. Nonlocality for Two Particles without Inequalities // *Physical Review Letters*. — 1993. — Vol. 71. — P. 1665–1668. DOI: 10.1103/PhysRevLett.71.1665.
- [18] Feynman R.P. *QED: The Strange Theory of Light and Matter*. — Princeton University Press, 1985. — P. 129.
- [19] Wigner E.P. The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences // *Communications in Pure and Applied Mathematics*. — 1960. — Vol. 13(1). — P. 1–14.
- [20] Penrose R. *The Road to Reality: A Complete Guide to the Laws of the Universe*. — London: Jonathan Cape, 2004.
- [21] Wheeler J.A. Information, Physics, Quantum: The Search for Links // *Proceedings of the 3rd International Symposium on Foundations of Quantum Mechanics*. — Tokyo, 1989. — P. 354–368.
- [22] Dirac P.A.M. *The Principles of Quantum Mechanics*. — 4th ed. — Oxford: Clarendon Press, 1958.
- [23] Livio M. *The Golden Ratio: The Story of Phi, the World's Most Astonishing Number*. — New York: Broadway Books, 2002.
- [24] Tesla N. *My Inventions: The Autobiography of Nikola Tesla*. — New York: Hart Brothers, 1919.
- [25] Eddington A.S. *The Philosophy of Physical Science*. — Cambridge University Press, 1939.
- [26] Sherbon M.A. Fine-Structure Constant from Golden Ratio Geometry // *International Journal of Mathematics and Physical Sciences Research*. — 2018. — Vol. 5(2). — P. 89–100.
- [27] Barrow J.D. *The Constants of Nature: From Alpha to Omega — The Numbers That Encode the Deepest Secrets of the Universe*. — London: Jonathan Cape, 2002.

- [28] Uzan J.-P. The fundamental constants and their variation: observational and theoretical status // *Reviews of Modern Physics*. — 2003. — Vol. 75. — P. 403–455. DOI: 10.1103/RevModPhys.75.403.