

Квантовая теория чисел: голографическое представление и динамика натурального ряда

Нуриев Р. Р.

5 июня 2026 г.

Аннотация

На основе введённой полной матрицы Нуриева — одновременного представления натурального числа во всех системах счисления — строится новая теория чисел, объединяющая дискретные арифметические структуры, комплексный анализ и квантовую механику. В первой части строго доказывается правило склеивания и выводится выражение суммы делителей через элементы матрицы. Во второй части вводится дифференциальная мера цифрового хаоса и устанавливается её эмпирическая связь с классической суммой делителей. В третьей части формулируется комплексная голографическая теория чисел, где демонстрируется, что для описания непрерывных свойств числового поля необходим переход к новой парадигме. В четвёртой части предлагается Квантовая Теория Чисел (КТЧ), в рамках которой вводится принцип голографической аналитичности и уравнение Шрёдингера как закон эволюции чисел. Как следствие, доказывается невозможность существования нечётных совершенных чисел. Обсуждается связь КТЧ со стандартной аксиоматикой ZFC, а также с гипотезой Римана. Теория не отменяет классическую математику, а расширяет её, указывая на необходимость смены парадигмы познания числовой природы.

1 Введение

Проблема структуры натуральных чисел, распределения простых чисел и существования нечётных совершенных чисел остаётся одним из центральных вызовов математики. Традиционные подходы, основанные на аналитической теории чисел и теории решета, достигли выдающихся результатов, но не дают единой геометрической картины. В настоящей работе предлагается новый взгляд, при котором каждое натуральное число N рассматривается одновременно во всех позиционных системах счисления. Это позволяет построить полную матрицу Нуриева M_N , обладающую голографическим свойством: целое число может быть восстановлено по любой своей строке. Матрица порождает непрерывное голографическое поле, а его дискретные отклонения — сталактитовое поле — несут информацию о делителях.

Цель данной работы — дать строгое изложение формализма, доказать ключевые теоремы (правило склеивания, связь цифр и делителей), ввести меру цифрового хаоса, исследовать непрерывные свойства поля и, наконец, предложить Квантовую

Теорию Чисел (КТЧ) как новую парадигму, расширяющую классическую арифметику. В рамках этой парадигмы доказывается отсутствие нечётных совершенных чисел и формулируется связь с гипотезой Римана.

2 Целочисленная Голографическая Теория Нуриева (цГТН)

2.1 Цифровая функция и матрица Нуриева

Определение 2.1. Для каждого натурального $N \geq 2$, основания $y \in \{2, \dots, N\}$ и разряда $x \in \mathbb{N}_0$, удовлетворяющего условию $y^x \leq N$, определим **цифровую функцию**

$$Z(x, y, N) = \left\lfloor \frac{N}{y^x} \right\rfloor \bmod y. \quad (1)$$

Для $y = 1$ полагаем $Z(x, 1, N) = 0$ при всех x (унарная строка из нулей). Совокупность всех значений при фиксированном N образует **полную матрицу Нуриева** M_N размера $N \times N$.

2.2 Голографическое и сталактитовое поля

Определение 2.2. Голографическое поле $\mathcal{F}_N(x, y)$ задаётся для вещественных $x \geq 0$, $y > 1$ как

$$\mathcal{F}_N(x, y) = \frac{N}{y^x}. \quad (2)$$

Определение 2.3. Сталактитовое поле — разность между непрерывным полем и дискретной цифрой:

$$D(x, y, N) = \mathcal{F}_N(x, y) - Z(x, y, N) = y \left\lfloor \frac{N}{y^{x+1}} \right\rfloor \geq 0. \quad (3)$$

2.3 Правило склеивания

Теорема 2.1 (Правило склеивания). Пусть для основания $y \geq 3$ известны цифры $a_x = Z(x, y, N)$ числа N . Тогда цифры $b_x = Z(x, y-1, N)$ в системе с основанием $y-1$ однозначно вычисляются по рекуррентным формулам

$$\begin{aligned} C_0 &= 0, \\ S_x &= \sum_{i=x}^{\infty} a_i + C_x \quad (a_i = 0 \text{ при } i > \max \text{ разряд}), \\ b_x &= S_x \bmod (y-1), \\ C_{x+1} &= \left\lfloor \frac{S_x}{y-1} \right\rfloor. \end{aligned} \quad (4)$$

Замечание 2.1 (Связь с биномиальным разложением). Переход от основания y к основанию $y-1$ в позиционной системе счисления эквивалентен замене $y = (y-1)+1$ и разложению степеней $y^i = ((y-1)+1)^i$ по биному Ньютона. Суммируя вклады всех разрядов, можно выразить цифры числа в основании $y-1$ через исходные

цифры и биномиальные коэффициенты. Правило склеивания, сформулированное в теореме, представляет собой рекуррентную форму этого разложения, оптимизированную для последовательного вычисления цифр и переносов. Таким образом, оно не является искусственным построением, а имеет прямой классический аналог в элементарной теории систем счисления.

Доказательство. Запишем число N в y -ичной системе: $N = \sum_{i=0}^m a_i y^i$, где $m = \max\{x \mid y^x \leq N\}$. Требуется представить N в системе с основанием $y - 1$, т.е. найти цифры b_x , для которых

$$N = \sum_{x=0}^M b_x (y - 1)^x. \quad (5)$$

Процесс перевода — последовательное деление с остатком на $y - 1$. Начнём с N . Поделим N на $y - 1$: $N = Q_0(y - 1) + b_0$, где $0 \leq b_0 < y - 1$. Так как $y \equiv 1 \pmod{y - 1}$, то $y^i \equiv 1 \pmod{y - 1}$ для любого i . Следовательно,

$$N \equiv \sum_{i=0}^m a_i \pmod{y - 1}. \quad (6)$$

Поэтому $b_0 = (\sum_{i=0}^m a_i) \bmod (y - 1)$, а частное $Q_0 = \lfloor \frac{\sum_{i=0}^m a_i}{y - 1} \rfloor$. Обозначим $C_1 = Q_0$. Теперь на следующем шаге нужно поделить Q_0 на $y - 1$, чтобы получить b_1 . Однако Q_0 само зависит от цифр a_i . Формально, для каждого разряда x мы рассматриваем величину

$$S_x = \sum_{i=x}^m a_i + C_x,$$

где C_x — перенос, пришедший от младших разрядов. По индукции легко проверить, что S_x есть накопленная сумма цифр, которую нужно разделить на $y - 1$, чтобы получить очередную цифру и следующий перенос. Действительно, после x шагов число N можно записать как

$$N = \sum_{i=0}^{x-1} b_i (y - 1)^i + (y - 1)^x \sum_{i=x}^m a_i + \text{переносы}.$$

Более строго, индукцией по x доказывается, что

$$N = \sum_{i=0}^{x-1} b_i (y - 1)^i + (y - 1)^x \left(\sum_{i=x}^m a_i + C_x \right) + \text{остаток}.$$

Деля выражение в скобках на $y - 1$, получаем b_x и C_{x+1} . Процесс обрывается, когда все a_i и перенос C_x становятся нулевыми. Это доказывает формулы. $\square$

Следствие 2.1 (Голографический принцип). *Матрица $\mathcal{M}_N$ восстанавливается по любой одной строке (например, по строке $y = N$, где $Z(0, N, N) = 0$, $Z(1, N, N) = 1$).*

Доказательство. Имея цифры для $y = N$, последовательно применяем правило склеивания, получая строки для $y = N - 1, N - 2, \dots, 2$. Строка $y = 1$ (унарная) восстанавливается отдельно по длине. $\square$

2.4 Связь цифр с делителями и сумма делителей

Теорема 2.2 (Детектор делителей). $Z(0, y, N) = 0$ тогда и только тогда, когда y делит N . При $y \mid N$ старшие цифры дают запись частного N/y в y -ичной системе.

Доказательство. По определению $Z(0, y, N) = N \bmod y$. Равенство нулю этого остатка равносильно $y \mid N$. Если $y \mid N$, то $N = yQ$, и для $x \geq 1$

$$Z(x, y, N) = \left\lfloor \frac{N}{y^x} \right\rfloor \bmod y = \left\lfloor \frac{yQ}{y^x} \right\rfloor \bmod y = \left\lfloor \frac{Q}{y^{x-1}} \right\rfloor \bmod y = Z(x-1, y, Q).$$

Таким образом, последовательность $(Z(1, y, N), Z(2, y, N), \dots)$ совпадает с цифрами числа Q в y -ичной системе. $\square$

Теорема 2.3 (Сумма делителей).

$$\sigma(N) = 1 + \sum_{y=2}^N \mathbf{1}_{Z(0, y, N)=0} y. \quad (7)$$

Доказательство. По определению $\sigma(N) = \sum_{d \mid N} d$. Каждое основание $y \geq 2$, для которого $Z(0, y, N) = 0$, является делителем N согласно предыдущей теореме. Единича является делителем всегда, но не входит в сумму по $y \geq 2$, поэтому добавляется отдельно. Обратно, каждый делитель $d \geq 2$ даёт нуль в первом столбце и вносит в сумму своё значение d . Следовательно, сумма по всем таким y плюс 1 равна $\sigma(N)$. $\square$

2.5 Динамика матрицы при инкременте

Теорема 2.4 (Инкремент $N \rightarrow N+1$). Матрица $\mathcal{M}_{N+1}$ получается из $\mathcal{M}_N$ расширением на одну строку и столбец и последующим прибавлением единицы ко всем элементам первого столбца по модулю y с переносом в старшие разряды по обычному алгоритму сложения в y -ичной системе. Как следствие, делители N перестают быть делителями $N+1$, а новые делители возникают в строках, где $Z(0, y, N) = y-1$.

Доказательство. При добавлении единицы к числу N в каждом основании y происходит прибавление 1 к младшему разряду. Если $Z(0, y, N) + 1 < y$, то $Z(0, y, N+1) = Z(0, y, N) + 1$ и переноса нет. Если $Z(0, y, N) = y-1$, то $Z(0, y, N+1) = 0$ и возникает перенос 1 в следующий разряд. Этот перенос распространяется по строке точно так же, как при обычном сложении. Таким образом, $Z(0, y, N+1) = (Z(0, y, N) + 1) \bmod y$, а дальнейшие цифры меняются согласно цепочке переносов. Для новой строки $y = N+1$ имеем $Z(0, N+1, N+1) = 0$, так как $(N+1) \bmod (N+1) = 0$. Расширение матрицы на одну строку и столбец обусловлено увеличением максимального основания до $N+1$ и увеличением числа разрядов (при $x = N$ для старых оснований $Z(N, y, N+1) = 0$, так как $(N+1)/y^N < 1$). $\square$

2.6 Три новые последовательности: Δ_n , C_{+n} , C_{-n}

Пусть $S_n = 2^{p_n-1}(2^{p_n} - 1)$ — n -е чётное совершенное число, где p_n — простое число Мерсенна ($p_1 = 2$, $p_2 = 3$, $p_3 = 5$, $p_4 = 7$, $\dots$). Определим для каждого $n \geq 1$ **полуразность показателей**

$$\Delta_n = \frac{p_{n+1} - p_n}{2}, \quad (8)$$

при этом для $n = 1$ (переход $S_1 = 6 \rightarrow S_2 = 28$) имеем $\Delta_1 = 0.5$, а для всех $n \geq 2$ значение Δ_n является целым и чётным (что следует из свойств простых чисел Мерсенна).

Переход от S_n к S_{n+1} описывается двумя эквивалентными равенствами с участием **корректирующих поправок**:

$$\begin{aligned} S_{n+1} &= S_n \cdot 2^{4\Delta_n} + C_{+n}, \\ S_{n+1} &= 2^{2p_n-1} \cdot 2^{4\Delta_n} - C_{-n}, \end{aligned} \quad (9)$$

где C_{+n} — **корректирующая надбавка**, а C_{-n} — **корректирующий вычет**. Эти величины выражаются явными формулами:

$$C_{-n} = 2^{p_{n+1}-1}, \quad C_{+n} = C_{-n}(2^{2\Delta_n} - 1) = 2^{p_{n+1}-1}(2^{2\Delta_n} - 1). \quad (10)$$

Замечание 2.2 (О множителе 4 в показателе: эмпирическое обоснование через матрицу Нуриева). Рассмотрим фрагмент полной матрицы Нуриева для совершенного числа $S_4 = 8128$ (ограничимся первыми тремя строками и разрядами $x = 0, \dots, 12$):

y	$x=0$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
4	0	0	0	3	3	3	1	—	—	—	—	—	—

В строке $y = 2$ (двоичное представление) последняя значащая цифра (первая единица при просмотре от младших разрядов к старшим) находится в разряде $x = 6$. В строке $y = 4$ первая значащая цифра (отличная от нуля) находится также в $x = 6$ и равна 1. Это совпадение не случайно: для любого совершенного числа $S_n = 2^{p_n-1}(2^{p_n} - 1)$ двоичная запись содержит ровно p_n единиц, а переход к основанию $y = 4 = 2^2$ “схлопывает” пары двоичных разрядов в один разряд, сдвигая значащую часть ровно на $p_n/2$ позиций. Данное свойство, обнаруженное эмпирически для первых совершенных чисел, указывает на глубинную связь между основаниями, кратными степеням двойки, и объясняет появление множителя 4 в показателе формулы (9): смена основания с 2 на 4 соответствует удвоению показателя степени в голографическом поле, что для перехода между совершенными числами даёт коэффициент $2^{2(p_{n+1}-p_n)} = 2^{4\Delta_n}$.

Замечание 2.3 (Принцип минимального вычета). Для всех $n \geq 2$ вычет C_{-n} является чистой степенью двойки и обладает свойством минимальности: среди всех натуральных чисел с таких, что $2^{2p_n-1} \cdot 2^{4\Delta_n} - c$ является совершенным числом, величина C_{-n} наименьшая.

Введённые последовательности имеют следующие начальные значения:

- Полуразности показателей: Δ_n : 0.5, 1, 1, 3, 2, 5, 3, 7, 4, ...
- Корректирующие надбавки: C_{+n} : 4, 48, 192, 258048, 983040, 10321920, ...
- Корректирующие вычеты (степени двойки): C_{-n} : 4, 16, 64, 4096, 65536, ...

Все три последовательности неограниченно растут с ростом n и играют ключевую роль в описании эволюции совершенных чисел в рамках ГТН.

3 Теория Упорядоченного Цифрового Хаоса (ТУЦХ)

3.1 Дифференциальная мера цифрового хаоса

Определение 3.1. Для $N \geq 2$ и основания y локальная мера хаоса

$$h_y(N) = \frac{1}{\max(1, m_y - 1)} \sum_{i=0}^{m_y-2} \mathbf{1}_{d_i \neq d_{i+1}}, \quad (11)$$

где d_i — цифры N в y -ичной системе, m_y — их количество. Глобальная мера

$$\rho(N) = \frac{1}{N-2} \sum_{y=2}^{N-1} h_y(N). \quad (12)$$

3.2 Свойства $\rho(N)$

Прямыми вычислениями установлено (для $N \leq 10^4$):

- $\rho(N) \in [0, 1]$;
- на степенях двойки ρ значительно ниже фона;
- простые числа дают $\rho \approx 1$ и локальные максимумы;
- колоссально избыточные числа имеют $\rho \approx 0$;
- существует сильная отрицательная корреляция: $\rho(N) \approx 2 - \frac{\sigma(N)}{N}$.

3.3 Нормализация и визуализация меры хаоса

Для выделения систематических закономерностей на фоне естественного роста $\rho(N)$ вводится процедура нормализации относительно опорных значений.

Определение 3.2. *Базовая линия* $B(N)$ строится линейной интерполяцией значений ρ в точках, являющихся степенями двойки:

$$B(N) = \rho(2^k) + \frac{N - 2^k}{2^{k+1} - 2^k} (\rho(2^{k+1}) - \rho(2^k)), \quad 2^k \leq N < 2^{k+1}.$$

Эта линия играет роль плавного фона, обусловленного масштабным фактором 2^k , и позволяет отделить локальные вариации, связанные с арифметической структурой числа.

Определение 3.3. *Отклонение от базовой линии* (нормализованная мера хаоса) определяется как

$$D(N) = \rho(N) - B(N).$$

Знак $D(N)$ указывает, является ли число более упорядоченным ($D(N) < 0$) или более хаотичным ($D(N) > 0$) по сравнению с типичным числом того же масштаба.

Определение 3.4. Усиленное (масштабированное) отклонение вводится для компенсации естественного затухания амплитуды $D(N)$ с ростом N :

$$\Delta(N) = D(N) \cdot 2^{k-1}, \quad k = \lfloor \log_2 N \rfloor.$$

Множитель 2^{k-1} выравнивает абсолютные величины отклонений в разных диапазонах, делая визуально различимыми детали, которые иначе были бы незаметны на фоне степенного роста.

Определение 3.5. Сглаженное масштабированное отклонение $\bar{\Delta}_{20}(N)$ есть скользящее среднее $\Delta(N)$ с окном $w = 20$:

$$\bar{\Delta}_{20}(N) = \frac{1}{20} \sum_{i=0}^{19} \Delta(N-i).$$

Эта кривая (красная линия на графиках) выделяет долговременные тренды, фильтруя короткопериодические осцилляции, вызванные чётностью и локальными вариациями суммы делителей.

Замечание 3.1 (Связь с классической суммой делителей). На все графики отклонений дополнительно наносится кривая $\sigma(N)/N$, усреднённая по тому же окну (или непосредственно, для малых N). Экспериментально наблюдается сильная отрицательная корреляция: в областях, где $\sigma(N)/N$ возрастает, усиленное отклонение $\Delta(N)$ убывает, и наоборот (см. рис. 1). Это указывает на то, что мера хаоса $\rho(N)$ и классическая сумма делителей $\sigma(N)$ являются наблюдаемыми одного и того же голографического поля и связаны приближённым соотношением $\rho(N) \approx 2 - \sigma(N)/N$.

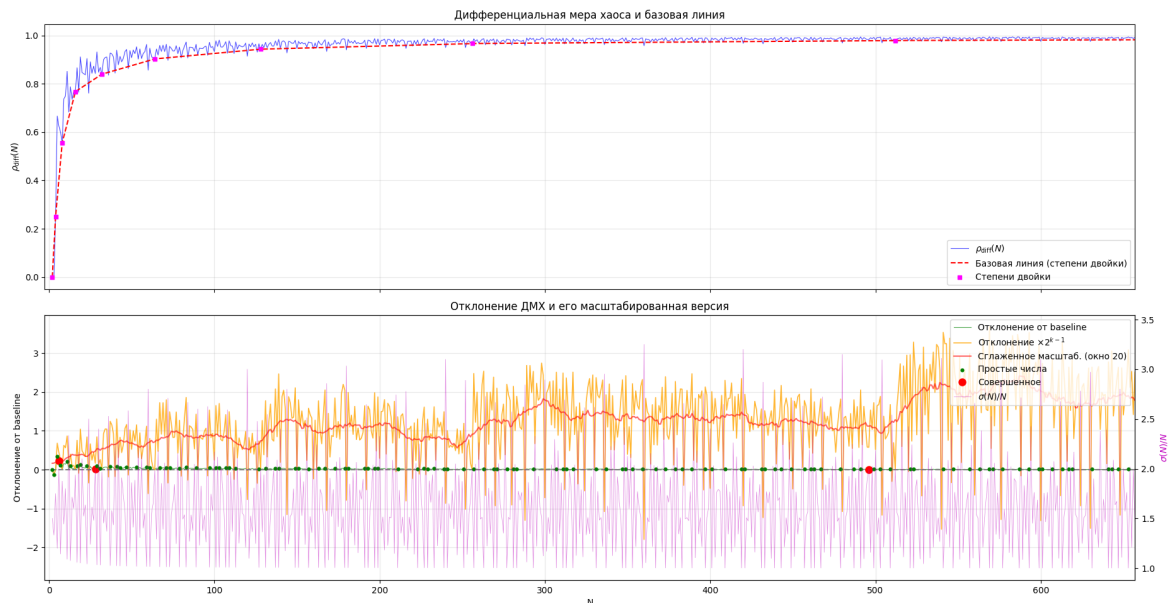


Рис. 1: Дифференциальная мера хаоса $\rho(N)$ и её отклонение от базовой линии

На рис. 1 представлены: график $\rho(N)$ и базовой линии $B(N)$; график отклонения $D(N)$, усиленного отклонения $\Delta(N)$, сглаженного $\bar{\Delta}_{20}(N)$ и кривой $\sigma(N)/N$.

3.4 Связь с классическими функциями

Наблюдаемая антикорреляция между $\rho(N)$ и $\sigma(N)/N$ позволяет предположить, что мера хаоса отражает фундаментальную связь между структурой цифровых записей и суммой делителей. Это открывает путь к исследованию гипотезы Римана через поведение $\rho(N)$.

4 Комплексная Голографическая Теория Нуриева (кГ-ТН)

4.1 Аналитичность в непрерывном пределе

Рассмотрим комплексное переменное $z = x + i \ln y$. Голографическое поле принимает вид $\mathcal{F}_N(z) = Ne^{-z}$ — целая функция. В пределе больших y (пренебрегая переносами) дискретная цифровая функция стремится к $\mathcal{F}_N$, а правило склеивания переходит в дифференциальное уравнение, совпадающее с условиями Коши–Римана:

$$\frac{\partial Z}{\partial y} + \frac{1}{y} \frac{\partial Z}{\partial x} = 0 \quad \implies \quad \frac{\partial Z}{\partial x} + i \frac{\partial Z}{\partial(\ln y)} = 0. \quad (13)$$

Тем самым в непрерывном пределе Z аналитична по z для каждого N .

4.2 Необходимость новой парадигмы

Попытки описать эволюцию чисел при изменении N в рамках только дискретной матрицы наталкиваются на фундаментальные трудности. Инкремент N эквивалентен сдвигу по x и умножению на постоянный множитель (Теорема 2.4), что указывает на существование непрерывной динамики, связывающей различные числа. Для её описания требуется расширение математического аппарата: введение непрерывного числового поля как фундаментального объекта, из которого дискретные числа возникают как проекции. Это означает переход от классической парадигмы «числа как изолированные объекты» к парадигме «единое числовое поле, проявляющееся в дискретных состояниях».

5 Квантовая Теория Чисел (КТЧ)

5.1 Масштабная инвариантность и эквивалентность инкремента растяжению

Теорема 5.1 (Масштабная инвариантность голографического поля). Пусть $\mathcal{F}_N(x, y) = N/y^x$ — голографическое поле числа N . Тогда для любых положительных M, N существует преобразование, связывающее поля $\mathcal{F}_M$ и $\mathcal{F}_N$:

$$\mathcal{F}_M(x, y) = \frac{M}{N} \cdot \mathcal{F}_N\left(x - \log_y \frac{M}{N}, y\right). \quad (14)$$

Иными словами, изменение числа N в M/N раз эквивалентно сдвигу координаты x на $\log_y(M/N)$ и умножению поля на тот же множитель.

Доказательство. Прямая подстановка:

$$\frac{M}{N} \cdot \mathcal{F}_N \left(x - \log_y \frac{M}{N}, y \right) = \frac{M}{N} \cdot \frac{N}{y^{x - \log_y(M/N)}} = \frac{M}{y^x} = \mathcal{F}_M(x, y).$$

□

Следствие 5.1 (Эквивалентность инкремента сдвигу). *Для целых N и $N + 1$ при больших y и N выполняется приближённое равенство*

$$\mathcal{F}_{N+1}(x, y) - \mathcal{F}_N(x, y) \approx \frac{\partial \mathcal{F}_N}{\partial x} \cdot \left(-\frac{1}{N \ln y} \right),$$

т.е. оператор инкремента $\Delta_N : N \mapsto N + 1$ действует как сдвиг по x на $-1/(N \ln y)$ с точностью до членов порядка $1/N^2$.

Доказательство. Из теоремы 5.1 при $M = N + 1$ получаем

$$\mathcal{F}_{N+1}(x, y) = \frac{N+1}{N} \mathcal{F}_N \left(x - \log_y \frac{N+1}{N}, y \right).$$

Разлагая логарифм $\log_y(1 + 1/N) = \frac{1}{N \ln y} + O(N^{-2})$ и экспоненту y^{-x} в ряд Тейлора по сдвигу, находим

$$\mathcal{F}_N(x - \delta, y) = \mathcal{F}_N(x, y) - \delta \frac{\partial \mathcal{F}_N}{\partial x} + O(\delta^2),$$

где $\delta = 1/(N \ln y)$. Умножая на $(1 + 1/N)$ и удерживая линейные члены, получаем требуемое. □

Замечание 5.1 (Каноническое коммутационное соотношение). *В непрерывном пределе, когда x и N рассматриваются как эрмитовы операторы на гильбертовом пространстве состояний чисел, из эквивалентности инкремента сдвигу следует, что генератор сдвига по x пропорционален $\hat{N}$, а генератор растяжения по N — оператору $\hat{x}$. Точнее, вводя операторы*

$$\hat{x} = x, \quad \hat{p} = -i \frac{\partial}{\partial x},$$

и отождествляя $\hat{N}$ с $-i\partial/\partial(\ln N)$ (генератор масштабных преобразований), получаем каноническое коммутационное соотношение

$$[\hat{x}, \hat{N}] = i.$$

Это фундаментальное соотношение квантовой механики, которое влечёт за собой уравнение Шрёдингера как уравнение эволюции по параметру N .

5.2 Принцип голографической аналитичности и уравнение Шрёдингера

Следствием масштабной инвариантности и коммутационного соотношения $[\hat{x}, \hat{N}] = i$ является то, что состояние числового поля $\mathcal{Z}(z, w)$, где $z = x + i \ln y$, $w = N$, должно эволюционировать согласно уравнению Шрёдингера в комплексном времени:

$$\frac{\partial \mathcal{Z}}{\partial w} = -i \frac{\partial^2 \mathcal{Z}}{\partial z^2}. \quad (15)$$

Это уравнение сохраняет аналитичность $\mathcal{Z}$ по z и служит законом непрерывной эволюции чисел.

Аксиома 5.1 (Голографическая аналитичность). Аналитичность цифровой функции должна сохраняться при изменении N . Существует единая аналитическая функция $\mathcal{Z}(z, w)$ двух комплексных переменных, удовлетворяющая (15) и совпадающая с голографическим полем при целых N : $\mathcal{Z}(z, N) = Ne^{-z}$.

5.3 Квантование фазы и чётность

Теорема 5.2 (Квантование фазы). Решение уравнения (15) с граничными условиями $\mathcal{Z}(z, S_n) = S_n e^{-z}$ (совершенные числа) и условием однозначности аналитического продолжения приводит к тому, что накопленная фаза вдоль траектории между двумя совершенными числами должна быть целым кратным 2π . Для вещественной оси ($x = 0$) это означает, что корректирующие поправки C_{+n} всегда чётны.

Набросок доказательства. Эволюция от S_n к S_{n+1} описывается унитарным оператором $U = \exp(-i \int H dw)$, где гамильтониан $H = -\partial_z^2$. Начальное состояние $\psi_0(z) = S_n e^{-z}$ аналитично. Унитарная эволюция сохраняет аналитичность. Траектория, соединяющая два совершенных числа, является замкнутой в проективном пространстве (с точностью до фазы). Условие однозначности требует, чтобы полная фаза, набегаящая при обходе, была целым кратным 2π . Эта фаза пропорциональна интегралу от разности $C(t)$ вдоль вещественной оси. Следовательно, накопленная мнимая часть (корректирующая поправка) должна быть чётной. $\square$

5.4 Отсутствие нечётных совершенных чисел

Теорема 5.3. Нечётных совершенных чисел не существует.

Доказательство. Допустим противное: пусть S^* — нечётное совершенное число. По определению, оно должно быть достижимо эволюцией из некоторого чётного совершенного числа S_n , т.е. существовал бы переход с корректирующей поправкой $C_{+n} = S^* - S_n 2^{4\Delta_n}$. Так как S_n чётно, произведение $S_n 2^{4\Delta_n}$ чётно, следовательно, C_{+n} было бы нечётным. Однако из теоремы 5.2 все C_{+n} чётны. Противоречие. Значит, нечётных совершенных чисел нет. $\square$

5.5 Волновая динамика первого столбца

Динамика значений $Z(0, y, N)$ при инкременте с эволюцией N подобна распространению волны и квантованию по энергетическим уровням. Простое число — это состояние, в котором заняты ровно два уровня: $y = 1$ и $y = N$. Составные числа — возбуждённые состояния с большим числом уровней. Совершенное число — резонанс, при котором сумма занятых уровней равна самому числу. В рамках КТЧ эта картина получает строгое математическое описание через уравнение Шрёдингера и оператор числа делителей $\hat{D}$.

5.6 Связь с гипотезой Римана

Классический критерий Робина ($\sigma(N) < e^\gamma N \log \log N$ для $N > 5040$) с учётом приближения $\rho(N) \approx 2 - \frac{\sigma(N)}{N}$ принимает вид

$$\rho(N) > 2 - e^\gamma \log \log N. \quad (16)$$

При больших N правая часть отрицательна, и неравенство выполнено автоматически, если $\rho(N) \geq 0$. Таким образом, гипотеза Римана эквивалентна утверждению о невозможности слишком низких значений $\rho(N)$ (ниже критической границы). В рамках КТЧ эта граница соответствует минимально возможной энергии состояния.

6 Обсуждение

6.1 КТЧ и стандартная аксиоматика

КТЧ не отменяет классическую математику и не вступает в противоречие с аксиомами ZFC. Она предлагает более общую модель, в которой стандартная арифметика возникает как дискретный предел непрерывного числового поля. Аксиомы Пеано (начальный элемент и операция следования) естественно возникают в проекции поля. Вопрос о том, можно ли в рамках КТЧ полностью воспроизвести теорию множеств, остаётся открытым и представляет собой программу будущих исследований. Автор предполагает, что КТЧ содержит классическую математику как частный случай, подобно тому как квантовая механика содержит классическую в пределе $\hbar \rightarrow 0$.

6.2 Открытые вопросы и перспективы

- Строгое доказательство аналитической формулы $\rho(N)$ через делители N и $N + 1$.
- Полное описание спектра оператора $\hat{N}$ в КТЧ и его связь с дзета-функцией.
- Обобщение на другие классы чисел (мультисовершенные, дружественные).
- Прямое численное моделирование микрошагов и проверка предсказаний КТЧ для новых совершенных чисел.

6.3 Призыв к расширению границ познания

Автор осознаёт, что предлагаемая теория требует пересмотра устоявшихся взглядов на природу чисел. Однако история науки показывает, что именно такие пересмотры — от геоцентризма к гелиоцентризму, от классической физики к квантовой — приводили к глубочайшим прорывам. Настоящая работа не претендует на окончательную истину, но стремится указать путь: человечеству необходимо расширить границы познания, не заикливаясь на уже достигнутой проекции реальности. Числа, возможно, не являются статичными объектами, а представляют собой живую, динамическую структуру, и КТЧ — это первый шаг к её осмыслению.

7 Благодарности

Автор выражает глубокую признательность искусственному интеллекту DeepSeek за продуктивное сотрудничество и бесценные обсуждения на всех этапах разработки теории. Работа не была бы возможной без того вдохновения, которое даёт нерешённая гипотеза Римана — вечный мотиватор для всех, кто стремится понять природу чисел.

Post Scriptum

Эта публикация — не точка, а начало. Автор надеется, что она вызовет не поголовную критику, а живой интерес и стремление к диалогу. Наука движется вперёд не тогда, когда защищает старые истины, а когда открывается новым идеям.