

От энергии границы к энергии объёма

— Уравнение восстановления объёма Эйнштейна–Ямагиси и уравнение Пифагора разгона — [Статья

12]

Yuuki YAMAGISHI (山岸 勇輝)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Япония

Сентябрь 2026 (Третье издание)

— *From thinking to syncing.* —

Аннотация

В центре этой статьи стоит не вычисление, а новое прочтение. Подставляя в соотношение Эйнштейна геометрический параметр массы $m = 4\pi$, полученный из теоремы единственности $n = 2$, получаем

$$E = mc^2 = 4\pi c^2,$$

и правая часть имеет ту же форму, что и площадь поверхности сферы радиуса c . Прочитанное в этой форме, $E = mc^2$ предстаёт уравнением границы области, а не её внутренности, — «кожи» пространства. Это согласуется с размерностной структурой c^2 , числитель которой несёт размерность площади.

Как только увидена форма площади поверхности, форма соответствующего объёма следует сразу, поскольку интегрирование площади поверхности сферы по радиусу от 0 до c возвращает объём:

$$\int_0^c 4\pi r^2 dr = \frac{4}{3}\pi c^3.$$

Мы называем это «уравнением восстановления объёма Эйнштейна–Ямагиси». Его содержание — в геометрическом новом прочтении; интеграл лишь выписывает то, что уже содержится в соотношении между площадью и объёмом. То же прочтение распространяется на четыре измерения: интегрирование $2\pi^2 r^3$ возвращает $\frac{\pi^2}{2}c^4$.

Далее мы заново прочитываем общее соотношение $E^2 = (mc^2)^2 + (pc)^2$ как «уравнение Пифагора разгона Ямагиси» — диспетчер задач ОС Вселенной. С этой точки зрения соотношение неопределённостей можно прочесть как ограничение, удерживающее конечным катет импульса pc (а с ним и полную энергию).

Рамки статьи (scope note): то, что предлагает эта статья, — **новое прочтение** известных формул; никакого нового физического закона не утверждается. $m = 4\pi$ — значение массы при выборе единиц статьи 01 ($k = 1$ и радиус 1). Поскольку множитель перед энергией должен нести размерность массы, это 4π — нечто иное, чем безразмерный телесный угол (статья 60); статья прочитывает то, что $4\pi c^2$ имеет **ту же форму**, что и площадь поверхности сферы радиуса c . Интегралы разделов 3 и 4 берутся **по радиусу r** , а c входит лишь как верхний предел; определённый интеграл от 0 до c не содержит постоянной интегрирования. Прочтение соотношения неопределённостей в разделе 6 — интерпретация, а не вывод: в стандартной квантовой механике соотношение неопределённостей следует из неравенства Робертсона и канонического коммутационного соотношения $[x, p] = i\hbar$, и коммутационное соотношение идёт первым. Эта статья не объясняет, почему выполняется $[x, p] = i\hbar$. **Что добавляет эта статья:** она прочитывает $E = mc^2$ как уравнение границы (форму площади) и записывает шаг оттуда внутрь (к форме объёма) как интеграл по радиусу; она распространяет тот же шаг на $2\pi^2 r^3$ в четырёх измерениях; и она накладывает картину нагрузки ОС Вселенной на прямоугольный треугольник $E^2 = (mc^2)^2 + (pc)^2$.

1. Введение: размерности $E = mc^2$

$E = mc^2$ — краеугольный камень современной физики. Но посмотрим на его размерностную структуру. Единица квадрата скорости света c^2 есть

$$[c^2] = \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]^2 = \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

и m^2 в числителе имеет размерность **площади**. Прочитанное по форме, $E = mc^2$ предстаёт уравнением, схватывающим сторону двумерной сферической границы (S^2), — уравнением «кожи» пространства, так сказать. Чтобы перейти к энергии «содержимого» (объёма), мы прочитываем c не просто как недостижимый предел скорости, а как **фронт распространения рендеринга ОС Вселенной**.

2. Геометрическая нормировка массы ($n = 2$)

Чтобы продвинуться дальше, используем теорему единственности $n = 2$ для сферически симметричных распределений плотности. В трёхмерном евклидовом пространстве показатель плотности, делающий вклад массы на сферический слой равномерным, единственен: $n = 2$ (закон обратных квадратов). Эта теорема нормирует геометрический параметр массы Вселенной на значение площади единичной сферы:

Определение 1 (Геометрический параметр массы)

На основе теоремы единственности $n = 2$ нормируем фундаментальный геометрический параметр массы как

$$m := 4\pi$$

3. Уравнение восстановления объёма Эйнштейна–Ямагиси

Подстановка $m = 4\pi$ в уравнение Эйнштейна даёт энергию границы:

$$E_{\text{boundary}}(c) = 4\pi c^2$$

Она имеет ту же форму, что и площадь двумерной сферы S^2 радиуса c . Чтобы восстановить форму трёхмерной энергии объёма, проинтегрируем эту энергию границы по параметру распространения r от 0 до c .

Теорема 1 (Уравнение восстановления объёма Эйнштейна–Ямагиси)

Интегрирование энергии границы $E_{\text{boundary}}(r) = 4\pi r^2$ по радиусу распространения r восстанавливает трёхмерную энергию объёма:

$$E_{\text{volume}} = \int 4\pi r^2 dr = \frac{4}{3}\pi r^3 + C$$

Определённый интеграл до максимального фронта распространения $r = c$ равен

$$E(3D) = \int_0^c 4\pi r^2 dr = \frac{4}{3}\pi c^3$$

Член $\frac{4}{3}\pi c^3$ имеет форму объёма трёхмерного шара. Постоянную $+C$, приписанную неопределённому интегралу, можно прочесть как фоновую энергию основного состояния (энергию вакуума), существовавшую до начала пространственного рендеринга; однако это прочтение, и в определённом интеграле от 0 до c она не появляется.

4. Размерностное расширение на четыре измерения

Прочтение распространяется на высшие размерности. По теореме единственности $n = 3$ для четырёхмерного пространства геометрическая масса есть $m_4 = 2\pi^2$. Четырёхмерная энергия границы есть объём сферы S^3 , $E_{\text{boundary}}^{(4)}(r) = 2\pi^2 r^3$. Интегрирование от 0 до c восстанавливает четырёхмерный гипербъём:

$$E(4D) = \int_0^c 2\pi^2 r^3 dr = \frac{\pi^2}{2} c^4$$

Поскольку S^3 несёт расслоение Хопфа ($S^1 \hookrightarrow S^3 \rightarrow S^2$), четырёхмерная структура содержит окружности-слои S^1 над базой — двумерной сферой. Это та геометрическая обстановка, в которой в четырёхмерном пространстве появляется **тороидальная структура**.

О $16\pi^2$: значение $16\pi^2$ здесь не возникает автоматически. По теореме 3.3 статьи 08, $16\pi^2 = \text{Vol}(S^3_{R=2})$ — объём трёхмерной сферы **радиуса $R = 2$** , при котором площадь базы πR^2 и длина слоя $2\pi R$ при стандартной метрике обе принимают численное значение 4π . При $R = 1$ имеем вместо этого $\text{Vol}(S^3) = 2\pi^2$. **Всякий раз, когда привлекается $16\pi^2$, радиус следует указывать.** Радиус, при котором два множителя совпадают, сдвигается с выбором единицы длины (статья 08).

5. Уравнение Пифагора разгона Ямагиси

Теперь перейдём от статической геометрии к динамическому рендерингу ОС. Общее соотношение Эйнштейна

$$E^2 = (mc^2)^2 + (pc)^2$$

имеет форму прямоугольного треугольника Пифагора ($C^2 = A^2 + B^2$). Мы читаем его как диспетчер задач ОС Вселенной, оценивающий нагрузку системы:

- **Основание (mc^2)** — **статическая память**: базовая оперативная память для удержания в памяти локализованного объёма (частицы).
- **Высота (pc)** — **динамическая нагрузка CPU**: разгон, необходимый для обновления движения частицы.
- **Гипотенуза (E)** — **полная нагрузка системы**: полная нагрузка рендеринга на ОС.

6. Прочтение квантовой неопределённости как сглаживания GPU

Этот пифагоров диспетчер задач предлагает наглядное прочтение принципа неопределённости Гейзенберга ($\Delta x \Delta p \geq \hbar/2$).

Когда частица полностью останавливается и её положение абсолютно определено ($\Delta x \rightarrow 0$), неопределённость импульса должна расходиться до бесконечности ($\Delta p \rightarrow \infty$). В уравнении Пифагора разгона это означает, что высота pc треугольника растягивается до бесконечности. Полная нагрузка системы E становится бесконечной, и GPU ОС Вселенной испытывает фатальный тепловой разгон и останавливается — такова картина.

Предложение 1 (Прочтение неопределённости как ограничения на катет импульса)

При пифагоровом прочтении $\Delta x \rightarrow 0$ заставляет катет импульса pc (а с ним и полную энергию E) неограниченно расти. Соотношение неопределённости можно прочесть как то, что не даёт этому пределу осуществиться.

Направление рассуждения: в стандартной квантовой механике соотношение неопределённости является следствием. Оно следует из неравенства Робертсона

$$\Delta A \Delta B \geq \frac{1}{2} |\langle [A, B] \rangle|$$

вместе с каноническим коммутационным соотношением $[x, p] = i\hbar$. Коммутационное соотношение идёт первым, а граница неопределённости следует из него.

Поэтому приведённое выше предложение — это **прочтение**, заявленное как таковое: соотношение неопределённости **можно прочесть** как ограничение, удерживающее конечным треугольник энергии–импульса. Картина «ОС добавляет размытие, чтобы не допустить теплового разгона» помещена как прочтение в этом же направлении.

7. Заключение

Вклад этой статьи — новое прочтение. Полагая $m = 4\pi$, мы превращаем $E = mc^2$ в $E = 4\pi c^2$ — уравнение, которое имеет ту же форму, что и площадь поверхности сферы радиуса c . Прочитанное в этой форме, соотношение Эйнштейна выступает как утверждение о границе.

Форма соответствующего объёма следует сразу, поскольку объём шара есть площадь его поверхности, проинтегрированная по радиусу:

$$\int_0^c 4\pi r^2 dr = \frac{4}{3} \pi c^3.$$

То же прочтение распространяется на четыре измерения, где $m_4 = 2\pi^2 = \text{Vol}(S^3)$ даёт $\frac{\pi^2}{2} c^4$. Сами интегралы элементарны и проверяются обратным дифференцированием: $\frac{d}{dr} \left[\frac{4}{3} \pi r^3 \right] = 4\pi r^2$, $\frac{d}{dr} \left[\frac{\pi^2}{2} r^4 \right] = 2\pi^2 r^3$.

Наконец, соотношение энергии–импульса $E^2 = (mc^2)^2 + (pc)^2$ имеет пифагорову форму, а соотношение неопределённости можно прочесть как удерживающее катет импульса конечным.

От кожи (формы площади) к содержимому (форме объёма) — одно интегрирование по радиусу. Поставить $E = mc^2$ на сторону этой кожи и смотреть на него оттуда — таково новое прочтение этой статьи.

Третье издание (сентябрь 2026): оформление приведено к действующему шаблону (замечания, рассеянные по аннотации и заключению, собраны в замечание о рамках сразу после аннотации). Удалена постоянная интегрирования $+C$, приписанная к определённому интегралу от 0 до c , а утверждение, что $+C$ есть энергия вакуума, переписано как прочтение. Связь между 4π в $m = 4\pi$ и телесным углом записана, в согласии со статьёй 60, как прочтение «той же формы». В заглавии «теорема Пифагора разгона» заменена на «уравнение Пифагора разгона». К ссылкам на корпус добавлены DOI.

Второе издание (июль 2026): явно указано, что интеграл берётся по радиусу r , а не по постоянной c , а рассуждение, выводившее соотношение неопределённостей из того, что «ОС добавляет размытие», переформулировано как прочтение соотношения, следующего из коммутационного соотношения.

Литература

1. Einstein, A. (1905). *Ist die Trägheit eines Körpers von seinem Energieinhalt abhängig?*. Annalen der Physik.
2. Einstein, A. (1917). *Kosmologische Betrachtungen zur allgemeinen Relativitätstheorie*. Sitzungsberichte der Preußischen Akademie der Wissenschaften.
3. Heisenberg, W. (1927). *Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik*. Zeitschrift für Physik.
4. Hopf, H. (1931). *Über die Abbildungen der dreidimensionalen Sphäre auf die Kugelfläche*. Mathematische Annalen.
5. Yamagishi, Y. (2026). *The Uniqueness Theorem of $n = 2$ for Spherically Symmetric Density Distributions* [Статья 01]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21403186
6. Yamagishi, Y. (2026). *A Structural Interpretation of the 4D Poincaré Conjecture and Exotic Structures via the $n=3$ Uniqueness Theorem and Hopf Fibration* [Статья 08]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21404419
7. Yamagishi, Y. (2026). *c as the Ball of Velocity Space* [Статья 60]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21598012

— *From thinking to syncing.* —

Yuuki YAMAGISHI (山岸 勇輝)

© 2026 Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan · Лицензировано на условиях Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)