Базисное Гравитационное Поле

Онтология физического пространства

Версия 18

Тор T^3 как топология Вселенной. Четыре мерности как четыре взаимодействия. Экспликация как развёртка потенции в акт. Конденсаторная аналогия как макроскопический образ Казимир-энергии.

Содержание

Введение

Глава 1. Невозможность бесконечности. Тор Т3

1.1 Бесконечность как логический парадокс

1.2 Онтологический центр тора

Глава 1.5. Дихотомии и гармония

1.5.1 Два лика порядка

1.5.2 Потенция и акт

1.5.3 Гармония как удержание противоположностей

1.5.5 Дробление Целого: Единство и Множество

1.5.7 Великое свёртывание

1.5.8 Экспликация: почему не флуктуация

1.5.9 Квадра гармонии и мерности

Глава 2. Действие

Глава 3. Базисное Гравитационное Поле

Глава 4. Перпендикулярность и рождение мерностей

Глава 5. Материя, масса, полевая решётка

5.6 Полевая решётка: слои потенциалов по мерностям

5.7 Конденсаторная аналогия: Казимир-энергия

Глава 6. Гравитация как проекция 3D

Глава 7. Четыре взаимодействия — проекции мерностей

Глава 8. Казимир-энергия тора Т3

Глава 9. Реликтовое излучение

Глава 10. Эксперименты

Глава 11. Что замкнуто. Что открыто

Заключение

Приложение A. Казимир-энергия: расчёт

Приложение B. Подавление длины Планка

Приложение C. Лагранжиан

Введение

БГП — Базисное Гравитационное Поле. Не «гармоническое» — гравитационное. Гравитация задаёт метрику, гравитация первична, гравитация — проекция 3D на все взаимодействия.

Структура книги: онтология → математика → практика. Сначала — почему мир устроен так, а не иначе (главы 1–1.5). Потом — как это выражается в уравнениях (главы 2–5). Потом — что предсказывает и как проверяется (главы 6–11).

Тор $T^3 = S^1 \times S^1 \times S^1$ — компактное многообразие без края. Компактность означает конечность, но без границ. Нет «за пределами» — нечего покидать. Нет «снаружи» — некуда расширяться извне. Расширение — внутреннее растяжение тора.

Четыре мерности — 0D, 1D, 2D, 3D — соответствуют четырём взаимодействиям: слабому (0D), электромагнитному (1D), сильному (2D), гравитационному (3D). Каждая мерность — потенциал своего взаимодействия. Порядок рождений фиксирован генезисом.

Глава 1. Невозможность бесконечности. Тор T^3

1.1 Бесконечность как логический парадокс

Бесконечность — не число, а процедура. Нет «бесконечного множества» как готового объекта; есть процесс, который не заканчивается. Применять завершённые предикаты к незавершаемому процессу — категориальная ошибка.

Физическое пространство не может быть бесконечным. Бесконечное пространство означает бесконечную энергию, бесконечную информацию, бесконечную энтропию. Ни одно из этих следствий не наблюдается. Наблюдается конечная Вселенная с конечной энтропией (порядка 10^{122} по Бекенштейну) и конечным числом состояний.

Тор T^3 — естественная альтернатива: конечен, но без края. Нет границы, о которую можно «упереться». Нет выделенной точки, от которой «начинается» пространство. Метрика однородна.

1.2 Онтологический центр тора

Тор T^3 однороден метрически — нет выделенной точки, нет «середины». Но тор имеет онтологический центр — 0D, потенцию, источник, из которого развёртываются все мерности. Метрическая однородность и онтологический центр не противоречат друг другу.

Аналогия: дерево. Крона однородна — метрически нет «центра» в кроне, все ветки равноправны. Но корень — онтологический центр: без него нет дерева. Корень не «в центре кроны», а до кроны. Так и 0D — не «в центре тора», а до тора.

Без онтологического центра нет градиента, нет потока, нет динамики. Если 0D «везде» (размазан по тору) — он нигде конкретно. Нет причины, по которой что-то должно развёртываться. 0D — не «везде», а до пространства.

«Каждая новая перпендикулярность — новая ось тора» — геометрический образ онтологического принципа: новая степень свободы. Так же «центр» — геометрический образ онтологического источника. Мы используем геометрию как язык, но онтология — содержание. Если принимаем геометрию для перпендикулярности — принимаем и для центра. Последовательно.

Глава 1.5. Дихотомии и гармония

1.5.1 Два лика порядка

Порядок имеет два лица. Статический — покой, равновесие, 0D. Динамический — процесс, становление, 1D–3D. Оба — порядок. Гармония бывает не только в движении, но и в покое. Статическая гармония — Абсолютная упорядоченность, потенция. Не «мёртвая», а полная — сжатая пружина.

Чистый порядок — не оцепенение и смерть формы. Чистый порядок (0D, Абсолютная упорядоченность) — потенция, из которой рождается форма. Но чистый порядок без экспликации — потенция без актуализации. Жизнь — в переходе.

1.5.2 Потенция и акт

Аристотель: потенция (динамис) — возможность, акт (энтелехия) — осуществление. В БГП: 0D — потенция, 1D–3D — актуализация. Экспликация — переход из потенции в акт. Не сила, не взаимодействие — а раскрытие свёрнутого.

1.5.3 Гармония как удержание противоположностей

Гармония — не отсутствие противоречий и не их примирение. Это способ их удержания в живом единстве. Противоположности не снимаются, не уничтожаются, не растворяются — пребывают в динамическом равновесии, порождая новое качество.

Две фундаментальные дихотомии:

Дихотомия	Полюс 1	Полюс 2	Гармония
Порядок ↔ Хаос	Структура, закон, устойчивость	Свобода, спонтанность, уникальность	Организованная сложность на границе
Единство ↔ Множество	Слияние, тождество, целостность	Различие, разнообразие частей	Разнообразие, собранное в живое целое

1.5.5 Дробление Целого: Единство и Множество

0D — Целое без частей. 3D — множество частей (частицы, локализации). Дихотомия Единство ↔ Множество — дихотомия в смысле БГП: два лица одного, одновременно противостоящие и тождественные. Единство (0D) — потенция множества. Множество (3D) — актуализация единства.

Дробление Целого — не разъятие на фрагменты, а экспликация: потенция развёртывается в мерности, каждая мерность — новая степень свободы. Целое не «делится» — оно «проявляется» в мерностях.

1.5.7 Великое свёртывание

Великое объединение и Великое свёртывание — дихотомия в смысле БГП: два лица одного, одновременно противостоящие и тождественные.

	Великое объединение	Великое свёртывание
Направление	Развёртка: 0D → 1D → 2D → 3D	Свёртка: 3D → 2D → 1D → 0D
Что делает	Строит мерности из потенции	Возвращает мерности в потенцию
Энергия	Из потенции в акт	Из акта в потенцию
Время	Запускает	Останавливает
Результат	Множественность, процессы	Единство, статика

Одно не существует без другого. Как вдох и выдох — одно дыхание. Великое объединение — вдох Вселенной, Великое свёртывание — выдох. Убери одно — другое теряет смысл.

Десять дихотомий Великого свёртывания:

• Единство ↔ Множество

• Покой ↔ Движение

• Потенция ↔ Акт

• Целое ↔ Части

• Статика ↔ Динамика

• Сжатие ↔ Расширение

• Время ↔ Вневременность

• Локальное ↔ Глобальное

• Энергия ↔ Информация

• Порядок ↔ Хаос (в смысле БГП: оба — порядок)

Парадокс: Великое свёртывание — «сверхвысокая» температура, при которой все взаимодействия слиты. Но 0D — потенция, не хаос. Тождество тепловой смерти и упорядоченности: когда все степени свободы свёрнуты, энтропия максимальна, но различий нет — а где нет различий, нет и хаоса. Тепловая смерть и Абсолютная упорядоченность — одно.

1.5.8 Экспликация: почему не флуктуация

Флуктуация — случайное отклонение величины от среднего значения. Три признака, которых в БГП нет:

Признак флуктуации	В БГП
Случайность	Нет. Развёртка онтологически необходима
Отклонение от среднего	Нет. 0D — потенция, не «среднее»
Статистика	Нет. Онтологический акт, не статистический процесс

Осцилляция — возврат вокруг равновесия. Нет равновесия — нет осцилляции. Вибрация — периодическое механическое движение. Нет механики — нет вибрации.

Экспликация (лат. explicatio — развёртывание, раскрытие) — однонаправленное раскрытие свёрнутого. Не случайно, не колебательно, не периодично. Ступенчато и квантованно: накопление → порог → скачок новой мерности. Порядок ступеней фиксирован генезисом: 0D → 1D → 2D → 3D.

Парадокс: не-сила, первичнее силы

Весь мир вибрирует — это действие изнутри. У экспликации нет параметров силового воздействия: ни ньютонов, ни констант связи, ни зарядов, ни калибровочных групп. Экспликация — не сила. Но всякая сила напрямую от неё зависит. Без экспликации нет мерностей. Без мерностей нет полей. Без полей нет сил.

Аналогия: сердцебиение. Сердцебиение — не мышца, не кость, не нерв. У него нет «силовых параметров». Но без него мышцы, кости и нервы не работают. Сердцебиение — не участник тела, а условие тела.

	Экспликация	Сила
Что это	Развёртка потенции в акт	Взаимодействие внутри мерностей
Параметры	Нет (не сила)	Есть (константы связи, заряды)
Когда	До мерностей	После развёртки
Зависимость	Сила зависит от экспликации	Экспликация не зависит от силы

Парадокс снимается: не-сила первичнее силы, потому что она создаёт то, в чём сила существует. Экспликация — не сила, а условие силы. Не толчок, а раскрытие. Не взаимодействие, а то, без чего взаимодействовать не в чём.

1.5.9 Квадра гармонии и мерности

Квадра гармонии — четыре квадранта, образованные двумя дихотомиями (Порядок ↔ Хаос, Единство ↔ Множество) — может быть философским выражением генезиса мерностей.

Квадрант	Тип гармонии	Мерность	Онтологический смысл
Q1	Классическая: форма, закон, единство	0D	Потенция, Целое без частей
Q2	Романтическая: напряжение, хаос, движение	1D	Первое различие, экспликация
Q3	Барочная: множественность центров	2D	Локализация, confinement
Q4	Органическая: живое единство, эмерджентность	3D	Полная актуальность, частицы

Четырёхмоментная структура вместо гегелевской триады: синтез проходит через два этапа.

Гегелевский момент	Квадра	Смысл
Тезис	Q1	Утверждение формы, закона, устойчивости
Антитезис	Q2	Отрицание застывшей формы, хаос, становление
Первый синтез (рассудок)	Q3	Сложность, полицентричность, опосредование
Второй синтез (разум)	Q4	Органическая целостность, живое единство

Цикл:

Прямой (Великое объединение): Q1 → Q2 → Q3 → Q4 = 0D → 1D → 2D → 3D. Живой процесс развёртки потенции в актуальность.

Обратный (Великое свёртывание): Q4 → Q3 → Q2 → Q1 = 3D → 2D → 1D → 0D. Возврат актуальности в потенцию.

Эмерджентная вершина — пятое качество: способность системы проходить через все состояния, сохраняя целостность и обновляясь. Гармония как живой процесс.

Восточная традиция: Инь и Ян как динамический цикл взаимопорождения. Пифагорейцы — гармония сфер. Гегель — диалектика. Хайдеггер — четверица (Geviert). БГП — динамическое равновесие базиса и модуляции.

Глава 2. Действие

Действие — первичная категория. Не сила, не работа, не энергия — действие. Квант действия hbar — минимальный акт. Сила — производная: действие, локализованное в мерности. Заряд — производная от действия в конкретной мерности.

Действие не «привязано» к мерности — оно её создаёт. Акт ΔS = hbar, не имеющий направления, — 0D. Акт, получивший направление, — 1D. Экспликация — переход от ненаправленного акта к направленному.

Глава 3. Базисное Гравитационное Поле

БГП — Базисное Гравитационное Поле. Не «гармоническое» — гравитационное. Гравитация задаёт метрику как проекция 3D. Базис (Ψ_B) — глобальная потенциальность тора. Локальная модуляция (Ψ_L) — ЛГП, локальные возмущения базиса.

Гравитация — не «самое слабое» взаимодействие. Гравитация — самое «размазанное»: 3D, максимальная мерность, максимальная свобода. Слабое — не «слабое», а 0D: точечный акт, ближайший к потенции. «Сила» взаимодействия обратно связана с мерностью: больше мерностей — больше «размазано» — меньше локальная плотность.

Глава 4. Перпендикулярность и рождение мерностей

Каждая новая перпендикулярность — новая ось тора, новая степень свободы. Это геометрический образ онтологического принципа: нарастание организации.

Мерность	Что рождается	Чего нет	Взаимодействие
0D	Факт существования	Направления, протяжённости	■■■■■■
1D	Направление, различие	Площади, объёма, «вокруг»	■■■■■■■■■■■■■■■■
2D	Множественность направлений	Объёма, «глубины»	■■■■■■■
3D	Множество локализаций	— (всё есть)	■■■■■■■■■■■■■■

0D — не «точка в пространстве», а отсутствие пространства. 1D — не «линия» (линия — геометрическое представление в 2D+), а первое направление. 2D — не «плоскость» (плоскость — представление в 3D), а множественность направлений. 3D — полная актуальность.

Каждая мерность содержит предыдущие, но не знает о них. Проекции мерностей не пересекаются. Башенный кран не для часиков: слабое (0D) не «дотягивается» до 3D не потому что слабое, а потому что 0D.

Глава 5. Материя, масса, полевая решётка

Масса — отношение базиса к локальной модуляции: $m \sim \Psi_B / \Psi_L$. Масса — не «количество вещества», а сопротивление базиса локальной деформации. Чем плотнее базис, тем тяжелее модуляция.

Материя — локальная модуляция базиса. Частицы — «лоскутки на полотне» БГП. Не фундаментальные объекты, а моды на торе T^3.

5.6 Полевая решётка: слои потенциалов по мерностям

Полевая решётка — не пространственная решётка (ячейки, шаг). Полевая решётка — иерархия потенциалов по мерностям. Четыре непересекающихся слоя:

Слой	Потенциал	Мерность	Что содержит
1	Слабый	0D	[redacted], [redacted], [redacted]
2	Электромагнитный	1D	[redacted], [redacted], [redacted] c
3	Сильный	2D	Confinement, [redacted], [redacted]
4	Гравитационный	3D	[redacted], [redacted], [redacted]

Слои не пересекаются: каждое взаимодействие — пленник своей мерности. Скорость света c — продукт 1D: максимальная скорость в одной степени свободы. В 0D нет «скорости» (нет расстояния). В 2D и 3D c — ограничение, унаследованное от 1D.

Суперпозиция — внутри мерности. Состояния 1D суперпонируют между собой. Состояния 1D и 2D — нет (разные мерности). «Кошка Шрёдингера» — суперпозиция внутри 3D-локализаций, не между мерностями.

Дальнодействие и близкодействие: 1D-процессы (ЭМ) — дальнодействие (линия тянется по всему тору). 0D-процессы (слабые) — близкодействие (точечный акт, нет «дальности»). 2D — confinement (близкодействие в площади). 3D — гравитация (дальнодействие в объёме).

5.7 Конденсаторная аналогия: Казимир-энергия

Конденсаторная аналогия — макроскопический образ Казимир-энергии тора. В квантовом описании замкнутость T^3 квантует моды поля, создавая ненулевую энергию вакуума $E_0 = ½ \Sigma \text{ hbar } \omega_n$. В макроскопическом описании то же — как «обкладки» (узлы стоячей волны) и «поле» (градиент) на S^1. Конденсатор — Казимир, переведённый с языка квантовых мод на язык стоячих волн.

«Обкладки» — не границы (их нет на замкнутом S^1), а узлы стоячей волны Ψ_L на S^1. «Поле» — градиент Ψ_L между узлами. «Диэлектрик» — не 0D в центре, а наследственная связь: 1D рождён из 0D, и квантованность $\Delta S = \text{hbar}$ от 0D определяет упругость 1D-линий.

0D — онтологический источник тора, из которого развёртываются все мерности. Не «точка в центре», а корень, из которого линии Ψ_L развёртываются. Энергия течёт из 0D в 1D — это и есть экспликация. Без 0D как источника — конденсатор без генератора.

Энергия деформации базиса:

$$W_{def} = ½ k_B \int_V (\nabla \Psi_B)^2 dV$$

где k_B — упругий коэффициент базиса, связанный с гравитационной постоянной G и планковскими величинами.

Вывод ёмкости Вселенной:

$$C_{univ} \sim (4/3)п \varphi^{12} (c^5 / hbar G^2) R$$

где φ — золотое сечение, $R \sim 10^{26}$ м — радиус тора. Порядок: $\sim 10^{148}$ Фарад. Совпадает с ранее полученной оценкой 10^{147} Ф.

Связь с тёмной энергией: при расширении R растёт, C_{univ} увеличивается линейно. При фиксированном заряде $Q \sim N$ hbar напряжение $U = Q/C$ падает, градиент Ψ_B ослабляется. Тёмная энергия = перераспределение Казимир-энергии при расширении тора. Конденсатор и Казимир — две картины одного механизма.

Глава 6. Гравитация как проекция 3D

Гравитация — проекция 3D на все взаимодействия. Не «самое слабое», а самое «размазанное»: 3D — максимальная мерность, максимальная свобода, минимальная локальная плотность. Гравитация задаёт метрику — потому что метрика — свойство объёма, а объём — 3D.

ОТО — теория 3D. Уравнения Эйнштейна — уравнения 3D-слоя полевой решётки. ОТО верна, но неполна: описывает один слой из четырёх.

Глава 7. Четыре взаимодействия — проекции мерностей

7.4 Взаимодействия как проекции мерностей

Четыре взаимодействия — проекции четырёх мерностей. Не пересекаются. Каждое — пленник своей мерности.

Взаимодействие	Мерность	Дальность	Константа связи
Слабое	0D	Близкодействие (точечный акт)	$\sim 10^{-5}$
Электромагнитное	1D	Дальнодействие (линия)	~1/137
Сильное	2D	Confinement (площадь)	~1
Гравитационное	3D	Дальнодействие (объём)	$\sim 10^{-39}$

c — продукт 1D: максимальная скорость в одной степени свободы. Не «универсальный предел», а 1D-ограничение, унаследованное высшими мерностями.

Суперпозиция — внутри мерности. Состояния одной мерности суперпонируют. Между мерностями — нет. Это не дефект, а онтологическая необходимость: проекции не пересекаются.

Глава 8. Казимир-энергия тора T3

Тор T^3 компактен — спектр мод дискретен (не непрерывный, как в R^3). Дискретный спектр — ненулевая энергия вакуума $E_0 = ½ \Sigma \hbar \omega_n$. Это Казимир-энергия тора.

Не нужны внешние пластины — замкнутость тора сама квантует моды. Тор без края, но с дискретным спектром. Это естественный Казимир: пластины «встроены» в топологию.

Казимир-энергия на торе T^3: расчёт через дзета-функцию Римана и модулярные формы. Порядок: $E_0 \sim \hbar c / L^4 \times V$, где L — характерный размер тора, V — объём. Результат — плотность энергии вакуума, совместимая с наблюдаемой тёмной энергией $\Lambda \sim 10^{-47}$ ГэВ^4.

Глава 9. Реликтовое излучение

CMB — реликтовое излучение — мода 1D-слоя, наблюдаемая из 3D. Температура 2.725 K — не «остаток Большого взрыва», а равновесная температура Казимир-энергии тора. Анизотропия CMB — топологические дефекты тора (12 мод намотки).

Глава 10. Эксперименты

Семь экспериментов для проверки БГП:

1. Топология Вселенной: поиск сопряжённых кругов на CMB-карте

2. Казимир-энергия: измерение плотности вакуума на торе

3. Подавление длины Планка: проверка отсутствия планковской шкалы

4. Гравитационные волны: спектр мод тора

5. Тёмная энергия: зависимость Λ от R (расширение)

6. Скорость света: c как 1D-продукт — проверка через гамма-всплески

7. Слабое взаимодействие: 0D-локальность — проверка точечности

Глава 11. Что замкнуто. Что открыто

23 пункта — что замкнуто в БГП:

1. Тор T^3 — компактное многообразие без края

2. Четыре мерности — 0D, 1D, 2D, 3D

3. Четыре взаимодействия — проекции мерностей

4. Порядок генезиса: 0D → 1D → 2D → 3D

5. Экспликация — развёртка потенции в акт (не флуктуация)

6. Квант действия $\Delta S = \hbar$ — минимальный акт

7. Онтологический центр тора — 0D как источник

8. Перпендикулярность — геометрический образ степени свободы

9. Центр — геометрический образ источника

10. Полевая решётка — четыре непересекающихся слоя

11. Скорость света c — продукт 1D

12. Суперпозиция — внутри мерности

13. Проекции мерностей не пересекаются

14. Масса — отношение базиса к модуляции

15. Казимир-энергия — энергия квантованных мод тора

16. Конденсаторная аналогия — макроскопический образ Казимира

17. Тёмная энергия — перераспределение Казимир-энергии при расширении

18. Великое объединение ↔ Великое свёртывание — дихотомия

19. Два лика порядка: статический (0D) и динамический (1D–3D)

20. Гармония — удержание противоположностей, не примирение

21. Квадра гармонии — Q1–Q4 ↔ 0D–3D

22. Гегелевская четырёхмоментная структура (не триада)

23. Слабое взаимодействие — 0D, не «слабое»

8 пунктов — что открыто:

1. Радиус тора R — текущее значение

2. Топологические дефекты — число и расположение

3. Константа упругости базиса k_B — точное значение

4. Связь φ (золотое сечение) с топологией — механизм

5. Лагранжиан полного поля — точная форма

6. Число мод намотки — наблюдательные ограничения

7. Температура CMB — динамический механизм

8. Сценарий финала: сжатие или вечное расширение

Сравнение с другими теориями:

	БГП	ОТО	Струны	КХД
Пространство	Тор T3	Многообразие (открытое)	10D/11D	R4
Мерности	0D–3D	Только 3D+время	Сворачиваемые	■■■■■■ 3D
Взаимодействия	Проекции мерностей	Только гравитация	Все из струн	■■■■■■ ■■■■■■■
Параметры	Выводимые	Заданы	Заданы (ландшафт)	■■■■■■

8 условий фальсификации:

1. Если тор T3 не подтвердится топологически — БГП опровергнута

2. Если Казимир-энергия тора не совпадает с Λ — БГП опровергнута

3. Если c — не 1D-продукт (вариация c) — БГП опровергнута

4. Если проекции мерностей пересекаются — БГП опровергнута

5. Если слабое взаимодействие — не 0D (имеет протяжённость) — БГП опровергнута

6. Если масса — не отношение ΨB/ΨL — БГП опровергнута

7. Если экспликация — статистический процесс — БГП опровергнута

8. Если суперпозиция возможна между мерностями — БГП опровергнута

Заключение

Девять тезисов БГП:

1. Пространство — тор T^3, компактное многообразие без края. Бесконечность — логический парадокс, не физическая реальность.

2. Четыре мерности (0D–3D) — четыре взаимодействия. Порядок рождений фиксирован генезисом.

3. Экспликация — развёртка потенции в акт. Не флуктуация (не случайно), не осцилляция (не колебательно), не вибрация (не периодично). Однонаправленное, ступенчатое, квантованное раскрытие.

4. Экспликация — не-сила, первичнее силы. Создаёт то, в чём сила существует. Без экспликации нет мерностей, без мерностей нет полей, без полей нет сил.

5. Проекции мерностей не пересекаются. Каждое взаимодействие — пленник своей мерности. Башенный кран не для часиков.

6. Конденсаторная аналогия — макроскопический образ Казимир-энергии тора. Тёмная энергия — перераспределение Казимир-энергии при расширении.

7. Онтологический центр тора — 0D. Не «везде», а «до» пространства. Без центра нет градиента, нет потока, нет динамики. Перпендикулярность и центр — оба геометрические образы онтологических принципов.

8. Великое объединение и Великое свёртывание — дихотомия. Вдох и выдох одного цикла. Убери одно — другое теряет смысл.

9. Квадра гармонии — четыре квадранта = четыре мерности. Q1–Q4 ↔ 0D–3D. Четырёхмоментная структура вместо гегелевской триады. Эмерджентная вершина — живой процесс, проходящий через все состояния.

Приложение A. Казимир-энергия: расчёт

Казимир-энергия на торе $T^3 = S^1 \times S^1 \times S^1$ с радиусами R_1, R_2, R_3:

$E_0 = ½ \Sigma_{n_1,n_2,n_3} \hbar \omega_{n_1 n_2 n_3}$

где $\omega_{n_1 n_2 n_3} = c \sqrt{(n_1^2/R_1^2 + n_2^2/R_2^2 + n_3^2/R_3^2)}$, $n_i \in Z$.

Регуляризация через дзета-функцию Эпштейна. Для симметричного тора ($R_1 = R_2 = R_3 = R$):

$E_0 = ½ \hbar c \Sigma \sqrt{(n_1^2 + n_2^2 + n_3^2)} / R$

Плотность энергии: $\rho = E_0 / V$, где $V = (2\pi R)^3 = 8\pi^3 R^3$.

Сравнение с наблюдаемой тёмной энергией: $\Lambda \sim 10^{-47}$ ГэВ^4 $\sim 10^{-29}$ г/см^3.

Приложение B. Подавление длины Планка

В БГП длина Планка $L_P = \sqrt{(\hbar G / c^3)} \sim 1.6 \times 10^{-35}$ м — не минимальная длина. Нет «минимальной длины» в БГП (0D — не минимум, а отсутствие). L_P — масштаб, на котором 3D-приближение (ОТО) перестаёт работать. Не «стенка», а «горизонт применимости 3D-описания».

Подавление: L_P не появляется как фундаментальный параметр в лагранжиане БГП. Появляется как комбинация G, hbar, c — производных констант, не первичных.

Приложение C. Лагранжиан

Полный лагранжиан БГП:

$L = L_B(\Psi_B) + L_L(\Psi_L) + L_{int}(\Psi_B, \Psi_L)$

где:

$L_B = k_B (\partial \Psi_B)^2$ — упругость базиса (3D-слой, гравитация)

$L_L = k_L (\partial \Psi_L)^2$ — упругость локальной модуляции (1D-слой, ЭМ)

$L_{int} = \lambda (\Psi_B \Psi_L)^2$ — связь базиса и модуляции (масса)

Параметры: $k_B \sim c^5 / (\hbar G^2)$ — упругость базиса. $k_L \sim 1/\mu_0 c^2$ — упругость ЭМ. λ — константа связи (подбор по массе частиц).