

A cosmic background image featuring a deep blue space filled with stars and distant galaxies. A prominent, bright blue arc, resembling a horizon or a celestial equator, curves across the upper right portion of the frame. In the center-left, a spiral galaxy is visible, its arms glowing with orange and yellow light. The overall composition suggests a vast, deep-space environment.

Дмитрий Селин

**Вселенная
из
планковских
битов**

Дмитрий Селин

Вселенная из

планковских битов

<https://litres.ru/74342378>

SelfPub; 2026

Аннотация

Представьте мир, где нет ни гладкого пространства, ни непрерывного времени. Где всё — от фотона до галактики — построено из битов, а сам космос — это трёхмерная решётка, обдуваемая «вакуумным ветром» из высших измерений. Где масса — это геометрическое несовершенство, гравитация — давление потока, аннигиляция — пересборка данных, а жизнь — фрактальная машина по извлечению порядка из хаоса.

Эта книга — не просто очередная гипотеза. Это единый язык, на котором вдруг начинают говорить квантовая механика, космология, термодинамика, биология и даже философия. Автор проводит читателя по гиперболе, которая оказывается траекторией «качелей вечности»: от абсолютного покоя до Большого Старта, от вращения галактик до эффекта Казимира, от броуновского движения до абсолютного нуля, который недостижим, потому что сама Вселенная летит.

Если вы когда-нибудь задумывались, из чего на самом деле состоит реальность, — эта книга изменит ваш взгляд. Возможно, навсегда.

Содержание

Важное методологическое уведомление вместо предисловия	5
Глава 1. Введение в теорию «планковских битов»	7
Глава 2. Вселенная из "планковских битов" жива, пока движется	20
Глава 3. Вихри материи и антиматерии	33
Конец ознакомительного фрагмента.	44

Дмитрий Селин

Вселенная из планковских битов

Важное методологическое уведомление вместо предисловия

Данная книга представляет собой **гипотетическую физическую модель**, а не устоявшуюся научную теорию. Она построена на серии допущений о дискретности пространства-времени на планковском масштабе и о существовании высших измерений, в которых движется наша трёхмерная вселенная (брана). Все выводы — от природы массы и гравитации до механизма аннигиляции и хиральности жизни — являются **качественными следствиями** этой гипотезы и требуют:

Строгой математической формализации (лагранжиан или правила обновления битовой решётки, уравнений движения).

Количественных предсказаний, отличающих её от Стандартной модели и Λ CDM.

Фальсифицируемых проверок, отличающих модель

от Стандартной модели и Λ CDM.

Экспериментального подтверждения.

Без этих элементов модель остаётся в статусе философско-научной спекуляции, полезной для генерации идей, но не претендующей на статус физической теории. Её ценность на текущем этапе — **концептуальная**: она показывает, что многие загадки современной физики (природа массы, гравитации, барионная асимметрия, биологическая хиральность) могут быть связаны единым геометрическим принципом. Это **каркас для будущей теории**, а не сама теория.

*Ни одно из утверждений в этой книге не является установленным научным фактом. Книга не заменяет и не опровергает Стандартную модель, ОТО или Λ CDM. Она предлагает альтернативную концептуальную рамку для осмысления нерешённых проблем. Читателю предлагается рассматривать изложенное как **интеллектуальную гипотезу**, требующую дальнейшей математической формализации и экспериментальной проверки, а не как установленный факт.*

Автор сознательно идёт на этот риск, чтобы стимулировать дискуссию и предложить новый взгляд на фундаментальные проблемы.

Глава 1. Введение в теорию «планковских битов»

На уроках математики в школе детей учат, что отрезок можно делить пополам сколько угодно, время течёт непрерывно, а скорость может быть любой. Эти идеальные представления прекрасно работают в абстрактных задачах (что приходится объяснять детям особо), но когда мы пытаемся приложить их к реальному миру, то наталкиваемся на стену.

Например, если взять кусок мела и начать делить его пополам, очень скоро мы упрёмся в атомы, затем в кварки, а потом — в фундаментальный предел, за которым наши привычные понятия пространства и времени перестают работать. Этот предел называется **планковской длиной** ($1,610^{35}$ м) и **планковским временем** ($5,410^{44}$ с). В рамках нашей модели мы будем считать их «атомами» пространства и времени — фундаментальным шагом, ниже которого наши привычные понятия теряют смысл.

Для простоты не будем пока рассуждать, откуда взялись эти «планковские» величины и почему они именно такие. Для всех дальнейших рассуждений примем, что на самом глубоком уровне мир устроен **дискретно**, как гигантская трёхмерная шахматная доска (пространственная планковская решётка), где каждая клетка может быть либо занята,

либо пуста. Назовём занятую клетку **«планковской единицей»**, а пустую — **«планковским нулём»**. Примем эти объекты как фундаментальные биты Вселенной.

Из этих двух состояний и одного универсального такта переключения можно вывести практически всё, что мы наблюдаем — от фотонов до галактик. Что непривычно для господствующего мнения. Ведь как среднестатистический человек представляет себе структуру Мира с большой буквы? Самое распространённое мнение - чем глубже заглядываем в материю, тем сложнее она становится. Кварки, поля, квантовые флуктуации, виртуальные частицы...

Микромир кажется бесконечно глубоким колодцем сложности. Но что, если всё обстоит наоборот? Что, если на самом дне, ниже всех этих слоёв, мир оказывается поразительно простым — настолько простым, что всё его богатство есть лишь картина, возникающая при многократном повторении одного и того же элементарного шага?

Важное уточнение - в этой статье не рассматриваются вопросы о том, откуда взялись планковские биты и откуда взялась пространственная планковская решётка. Это отдельный, возможно, метафизический вопрос.

Парадокс береговой линии

Бенуа Мандельброт задал когда-то простой вопрос: какова длина береговой линии Британии? Казалось бы, ответ должен быть одним числом. Но выяснилось: ответ зависит от линейки. Чем мельче линейка, тем больше бухт и мысов

она учитывает, тем длиннее берег. В математической идеализации, при стремлении линейки к нулю, длина растёт без предела — фрактал «длиннее» любого конечного числа.

Но существует ли такая бесконечная береговая линия в природе? Как, говорится, на самом деле? Разумеется, нет. На каком-то масштабе сам вопрос «какова длина берега» теряет смысл: песчинки, молекулы, атомы, квантовые флуктуации. Если идти дальше и допустить, что существует наименьший масштаб, на котором пространственные различия ещё имеют смысл, — планковская длина, около $1,6 \times 10^3$ метра, — то бесконечность исчезает вовсе. Береговая линия становится конечной. Просто очень большим числом планковских шагов.

Бесконечность, как выясняется, — это не свойство мира, а свойство нашей математической модели, которой мы разрешили уменьшать линейку без предела. Физический мир такого разрешения не даёт.

Число пи и планковское ограничение

То же самое происходит с кругом. Число пи конечно как величина — оно между тремя и четырьмя, — но его десятичная запись бесконечна. Если измерить длину окружности и диаметр в планковских длинах, мы получим два конечных целых числа, и их отношение будет рациональным приближением пи: 355/113 и так далее. Чем больше планковских шагов укладывается в диаметр, тем точнее приближение. Но точное, «бесконечное» пи остаётся математической идеали-

зацией — как и идеальный круг, которого нет в природе.

Отсюда рождается важная мысль, которую можно назвать **планковским ограничением математики**. Математика — человеческая абстракция, придуманная для удобства. Она вольна оперировать бесконечностями, континуумом и точными равенствами. Но физический мир ограничивает применимость этих абстракций: ниже планковского масштаба различия теряют физический смысл. Математика может записывать всё, что непротиворечиво, но физика говорит: различимо лишь то, что выше планковского порога.

Пока мы просто "играем" с алгеброй, в которой есть наименьший шаг, — это математика. Но как только мы объявляем, что этот наименьший шаг есть граница физической различимости мира, математика превращается в физику. «Планковская математика» неизбежно становится «планковской физикой» — гипотезой о том, как устроен мир.

Мир как массив памяти

Если пространство на самом нижнем уровне дискретно, его можно представить как трёхмерную решётку ячеек. Если каждая ячейка способна находиться лишь в двух состояниях — «заполнена» или «пуста», единица или ноль, — то мир оказывается похожим на гигантский массив компьютерной памяти.

Аналогия поразительно точная. На экране компьютера мы видим изображение: лица, пейзажи, текст. Но на дне — только биты, расставленные в определённом порядке. Компью-

терная сложность не в отдельных битах — она в паттернах, то есть в том, КАК сгруппированы биты в байты - команд и данных.

Так и в нашем материальном мире. Элементарная частица — это не шарик и не точка, а устойчивый паттерн планковских битов. Электрон — один паттерн, кварк — другой, протон — композиция паттернов. Иерархия материи строится не «сверху», из готовых частиц, а «снизу»: от простейших комбинаций планковских ячеек ко всё более сложным структурам.

Любая частица — это **устойчивая структура** из множества единиц (планковских битов), собранных в определённую объёмную геометрическую фигуру. Например:

Кварк — это компактный трёхмерный узел, похожий на вихрь.

Протон — это связанная система из трёх таких узлов.

Атом — это уже сложная конструкция, включающая протоны, нейтроны и электроны (которые тоже являются структурами, но иного типа).

Самое важное — планковские биты не просто «склеены» друг с другом. **Форма получившейся структуры определяет её свойства.**

Масса в этой модели — не количество «вещества». Если каждый планковский бит несёт колоссальную планковскую энергию, то любая частица, собранная из битов, должна была бы быть невообразимо тяжёлой. Но это не так: **геометрия**

структуры частично компенсирует вклады своих элементов. Иначе говоря

Масса частицы — это малый остаток от компенсации массы составляющих структуру планковских битов, дефект симметрии и организации. Мера геометрического несовершенства структуры.

Поэтому электрон лёгок, а протон тяжелее: их структуры организованы по-разному, и внутренняя энергия скомпенсирована в них по-разному. Масса — не вещество, а мера того, насколько структуре «не удалось» спрятать свою внутреннюю планковскую энергию.

Когда множество битов выстраивается в структуру (например, сферическую или тороидальную), их внутренние взаимодействия создают отрицательную энергию связи, которая почти полностью гасит «голую» массу отдельных ячеек. Например:

У фотона — идеальная волновая симметрия, компенсация полная, масса покоя равна нулю.

У нейтрино — почти полная компенсация, масса ничтожна.

У кварков — симметрия нарушена, компенсация частичная, масса заметна.

У протона — сложная структура с сильными связями, масса велика, но она всё равно меньше суммы масс планковских ячеек, из которых он состоит.

Эта же картина объясняет, почему микромир так трудно

и так дорого исследовать. Устойчивый паттерн — это сжатая, скомпенсированная структура. Разрушить его — значит уничтожить компенсацию и обнажить «сырую» планковскую энергию. Поэтому каждый шаг вглубь материи требует чудовищных энергий: мы не просто заглядываем в малое — мы пробиваем эмерджентную защиту материи и приближаемся к уровню, где каждое возбуждение ячейки стоит планковской энергии.

Физические поля: слой частиц глубже Стандартной модели

Известные современной науке частицы — это лишь один из верхних слоёв "планковских структур". В современной физике поля (электромагнитное, гравитационное) считаются самостоятельными сущностями, заполняющими всё пространство. В "планковской" модели физические поля принимаются как комбинации планковских битов, только гораздо, на много порядков меньше по размерам даже кварков. Эти частицы из-за своих размеров не фиксируются средствами измерения напрямую, а результат их взаимодействия с частицами Стандартной модели современная наука считает физическими полями. Фактически, это ещё один «набор» частиц, возможно входящих в частицы Стандартной модели как кирпичи входят в структуру построенного из них дома.

Это очень важное следствие "планковской модели" - слой частиц "физических полей" на много порядков меньше всего, что мы способны наблюдать: между масштабом кварков

(около 10^1 метра) и планковским масштабом (около 10^3 метра) лежит пропасть в семнадцать порядков. Мы не видим зернистости полей по той же причине, по которой не видим пикселей экрана с расстояния в несколько метров: узор сливается в гладкую картину.

Скорость света и квант времени

Как "планковская модель" объясняет постоянство скорости света? Очень просто.

Если мир — решётка битов, то любое изменение есть переход от одной конфигурации ячеек к другой. Однако такой переход не может быть мгновенным: сигнал переходит из ячейки в соседнюю за один элементарный шаг времени. Этот шаг — планковское время, около $5,4 \times 10$ секунды. Из этого получается очень простое определение скорости света — это соотношение планковской длины к планковскому времени:

$$c = _P / t_P.$$

Скорость света — не скорость какой-то особой частицы. Она не является свойством электромагнитных волн — это пропускная способность самой планковской решётки. Двигаться быстрее нельзя, потому что для этого нужно было бы «перепрыгивать» через ячейки, но между несоседними ячейками нет прямой связи. Все взаимодействия идут только через соседей, шаг за шагом.

Это предположение сразу объясняет, почему массивные частицы медленнее света. Фотон — простейший паттерн:

у него нет сложной внутренней структуры, которую нужно долго пересчитывать, и он смещается на одну ячейку за один такт. Электрон или протон — сложный узел. Чтобы сдвинуть его, системе приходится «пересчитывать» его внутреннее состояние, и это занимает лишние тики. Масса — это, если угодно, вычислительная инерция: чем сложнее структура, тем дольше идёт "пересчёт" сдвига составляющих её планковских битов.

Само время в этой модели оказывается дискретным. Нет отрезка времени меньшего, чем тот, что нужен для перехода между соседними ячейками. Невозможно измерить интервал короче планковского времени t_P , потому что за это время не происходит ни одного переключения битов. Все процессы длятся целое число тактов.

Вселенная подобна фильму, идущему с частотой около 10^3 кадров в секунду. Мы не замечаем мерцания по той же причине, по которой не замечаем кадров в кино, — частота слишком велика. Но на дне Мира нет ни непрерывности, ни потока: есть только последовательность переходов из одной планковской ячейки в другую.

Почему дробление вещества требует всё большей энергии?

Когда мы пытаемся разбить сложную структуру (например, атомное ядро) на составные части, мы разрушаем геометрическую компенсацию. Мы «обнажаем» голую планковскую энергию отдельных ячеек. Чтобы вырвать одну ячейку

из узора, нужно затратить энергию, равную той, которая была «заморожена» в связях.

Чтобы разорвать атом — нужны электрон-вольты.

Чтобы расщепить ядро — миллионы электрон-вольт.

Чтобы выбить кварк — миллиарды.

Чтобы добраться до планковского уровня — необходима бездна энергии в 10^{19} ГэВ.

При попытке сосредоточить такую энергию в малом объёме образуется микроскопическая чёрная дыра, и процесс дробления останавливается. Это **физический барьер**, который не позволяет нам «увидеть» отдельные планковские биты.

Примечание о высших измерениях - 4D и более

Описанная модель не отрицает высших измерений. Наша трёхмерная планковская решётка не обязательно является единственной. Она может быть **трёхмерной гиперповерхностью (браной)** внутри многомерной супер-решётки. В этом случае:

Часть планковских битов могут быть «проекциями» более сложных многомерных структур

Часть структур (кванты гравитации, например) существуют не только в 3D, но и в дополнительных измерениях.

Само "планковское время" может быть следствием движения трёхмерной браны в 4D или более высоких измерениях.

Мы, живущие в 3D, видим лишь тень этих процессов, но для описания всех известных взаимодействий (сильного,

слабого, электромагнитного и гравитационного) достаточно нашей трёхмерной решётки — все они являются её локальными свойствами. По крайней мере ничего другого современной науке неизвестно.

Простота в основании

Человек привык думать, что фундамент мира должен быть чем-то невообразимо сложным: струны, вибрирующие в одиннадцати измерениях, океан квантовой пены, бесконечности виртуальных частиц. Но показанная выше модель говорит совершенно обратное: вполне возможно, что **на самом низовом уровне мир крайне прост.**

На самом фундаментальном уровне Вселенная представляет собой **дискретную трёхмерную сетку** с фиксированным шагом l_P и фиксированным тактом t_P . Каждая ячейка либо пуста, либо заполнена битом с планковской массой 10^{19} ГэВ. Никаких полей, никаких частиц, никаких законов — только биты и правила их обновления.

Вся наблюдаемая сложность:

галактики,

звёзды,

планеты,

молекулы,

атомы,

ядра,

протоны,

кварки,

фотоны,

— это **эмерджентные узоры**, возникающие из коллективного поведения этих битов. Масса, заряд, спин, взаимодействия — всё это геометрические и топологические свойства структур, собранных из единиц и нулей. Итак:

Скорость света — это тактовая частота обновления пространственной решётки.

Масса — это степень геометрического несовершенства структур из планковских битов.

Время — это порядковый номер такта.

Пространство — это сам массив ячеек.

Структуры возникают не потому, что правила сложны, а потому, что простое правило повторяется огромное число раз. Так устроены клеточные автоматы: несколько строк правил — и на экране разворачиваются вихри, структуры, подобия живого. Сложность не заложена в фундамент. Сложность нарастает сверху, как эмерджентность, как узор на экране планковских битов.

Всё, что мы называем богатством мира, — звёзды, химия, жизнь, сознание — это не свойство основания нашего Мира, а свойство огромного числа повторений простого шага. Дно безмолвно и однотипно. Музыка звучит выше.

Хотя мы не знаем, кто (или что) задало начальные условия и правила перехода, сама архитектура нашего Мира в «планк-битовой» его модели на удивление элегантна и лаконична. Возможно, когда-нибудь мы научимся «читать» этот

код — но уже сейчас ясно, что на фундаментальном уровне Вселенная может быть устроена гораздо проще, чем мы привыкли думать.

Глава 2. Вселенная из "планковских битов" жива, пока движется

В Главе 1 был показан мир из планковских битов: пространство оказалось решёткой ячеек, частицы — сложными устойчивыми узорами этих ячеек, поля — движением очень маленьких простых структур из планковских битов, а скорость света — тактовой частотой обновления. Картина получилась цельной. Но в ней не было одного важного обстоятельства — движения. Структура мира была статичной, то есть **неподвижной**.

В интернете гуляет шутка:

Может ли ураган, пронесшийся над свалкой, случайно собрать из разбросанных деталей готовый «Боинг-747»?

Обычно этот мем используют, чтобы высмеять идею случайного возникновения жизни. Но если подойти к нему с точки зрения модели "планковских битов", он обретает неожиданный космологический смысл.

Представьте, что свалка — это хаотичная трёхмерная решётка планковских битов. Детали — это сами биты, ураган — это движение нашей трёхмерной браны сквозь многомерное пространство. Пока ветер дует, он создаёт давление, которое прижимает детали друг к другу, заставляя их соби-

ратся в сложные конструкции. Самолёт собирается, пассажиры занимают места, самолёт взлетает, приборы работают. Как только ветер стихает, самолёт разваливается на части, пассажиры исчезают, и от сложной структуры не остаётся и следа.

Так вот, в «планк-битовой» модели Вселенная — это и есть такой «Боинг». Она существует **только пока движется**. Остановка движения браны означает мгновенную потерю всех структур, всех сил, всей материи. Гравитация, инерция, поля, частицы — всё это лишь следствия того, что наш трёхмерный мир летит сквозь высшие измерения.

Ведь самолёт в полёте из примера выше — это не просто набор деталей. Это **процесс**, существующий благодаря движению сквозь среду. Пока наша 3D брана движется, на неё «набегает» вакуум высших измерений. Этот набегающий поток — назовём его ветром высших измерений — и есть то, что удерживает мир от распада. Стоит движению прекратиться — и «подъёмная сила» исчезнет. Вселенная «упадёт»: материя потеряет связность, гравитация погаснет, время остановится.

Все мы — пассажиры этого самолёта. Мы существуем ровно по той же причине, по какой существует салон, кресла и воздух внутри: потому что самолёт летит. Мы не просто живём во Вселенной — **мы живём внутри движущегося процесса**.

Движение как основа всего

Что же делает этот "вакуумный 4D ветер"? Вернёмся к аналогиям из реальной физики. Конечно, такие аналогии можно критиковать, но для понимания основ теории их вполне хватит.

Когда два тела обтекаются потоком, между ними возникает область пониженного давления, и внешняя среда прижимает их друг к другу. Так работает **эффект Бернулли** — именно он затягивает корабли, идущие параллельным курсом. Похожий механизм — **эффект Казимира**, где две пластины в вакууме притягиваются из-за разности давления квантовых флуктуаций.

Перенесём это на «планк-битовую» модель. Трёхмерная брана движется сквозь балк (многомерный контининиуум более высокого уровня). Планковские структуры на бране возмущают этот поток, создают за собой области пониженного давления. Между структурами в 3D-бране давление вакуума ниже, чем снаружи, в результате внешняя среда прижимает их друг к другу.

Это притяжение, невидимое изнутри нашей 3D-браны, мы условно называем гравитацией.

Пока это гипотетический механизм: мы используем гидродинамические аналогии, чтобы построить интуитивную картину, но математическое соответствие с уравнениями Эйнштейна ещё предстоит вывести.

Но тот же "вакуумный ветер" работает и на основании мира. Он **сближает сами планковские биты**, заставляя их

собираться в структуры. Без ветра биты были бы просто разрозненными ячейками. Под воздействием "вакуумного ветра" — они самоорганизуются в поля, частицы, атомы. Внешнее воздействие создаёт в 3D бране градиенты давления, которые:

сближают соседние биты,
стабилизируют сложные конфигурации,
удерживают эти конфигурации в течение многих тактов.

Без этого внешнего давления биты оставались бы независимыми, и никакие поля, частицы или законы не могли бы возникнуть. Вся иерархия материи — от кварков до галактик — держится на непрерывном «ветре», дующем из-за пределов нашего 3D-мира.

Вселенная — не результат давнего события. Она — **длящийся процесс**, подобный вихрю в потоке или пламени свечи. Пламя не «собирается» однажды — оно существует лишь постольку, поскольку через него непрерывно течёт энергия. Остановите поток — и пламя исчезнет мгновенно, без следа.

В физике такие объекты называются **диссипативными структурами** — это структуры, существующие только вдали от равновесия, за счёт постоянного потока энергии или вещества. Живые клетки, ураганы, водовороты — всё это диссипативные структуры. В нашей модели вся Вселенная оказывается самой большой диссипативной структурой из возможных.

Гравитация и инерция как следствие движения

В классической физике гравитация объясняется искривлением пространства-времени. В нашей модели пространство-время — это сама решётка, и она плоская, пока брана не движется. Но как только движение начинается, возникает давление, которое:

создаёт области сгущения "планковских битов", они самоорганизуются в структуры (от полей до частиц),

порождает притяжение между этими структурами разного уровня,

задаёт инерцию (сопротивление изменению скорости) как меру сложности структуры.

Таким образом, гравитация и инерция — это **кинематические эффекты**, а не фундаментальные взаимодействия. Они существуют только потому, что брана движется, и исчезнут, когда движение прекратится. Это радикально меняет взгляд на природу сил: они не врождённые, а **эмерджентные**, порождённые динамикой браны в континууме более высокой мерности.

Почему мы не чувствуем движения?

У прочитавшего до этого раздела читателя наверняка возникнет вопрос:

«если ветер так могуч, что движет Вселенной, почему мы его не чувствуем?»

Ответ — в одном из самых фундаментальных принципов физики: **однородное, глобальное воздействие невоз-**

можно обнаружить изнутри.

Представьте рыбу в океане, который движется равномерно. Рыба не чувствует течения — ей не с чем сравнить. Течение обнаруживается только относительно берега или через градиенты (разную скорость в разных точках).

Точно так же наблюдатель внутри браны не чувствует ветра высших измерений, потому что ветер действует **на всю брану сразу и одинаково**. Он меняет всё и везде, не оставляя внутреннего эталона для сравнения.

У этого принципа есть строгие физические воплощения:
Принцип эквивалентности. В свободно падающем лифте вы не чувствуете гравитации — она действует на всё одинаково. Однородное воздействие локально неотличимо от его отсутствия.

Калибровочная инвариантность. В физике наблюдаемы только разности и градиенты, а не абсолютные значения. Если что-то одинаково везде, это нельзя измерить.

"Вакуумный ветер" высших измерений однороден для всей браны — поэтому он невидим наблюдателю изнутри. Мы видим его следствия (материю, гравитацию, время), но не сам ветер и не само движение.

Движение задаёт ход времени

Выше было показано, как скорость света связана с планковским временем

$$c = \lambda_P / t_P$$

Если ветер высших измерений влияет на всю брану, он

может менять **планковский тик** — скорость, с которой обновляются ячейки и, следовательно, он меняет и скорость света для всей браны.

Почему мы этого не замечаем? Здесь вступает в силу строгий закон: **наблюдаемы только безразмерные величины**.

Сама по себе скорость света — размерная величина (метры в секунду), и её числовое значение зависит от выбора единиц. Если ветер **одинаково** масштабирует все времена, все длины и все скорости, то ни одна **безразмерная комбинация** не меняется. То есть меняется лишь «масштаб единиц», что физически не наблюдаемо ИЗНУТРИ.

Аналогия: **фильм, проигрываемый с удвоенной скоростью**. Персонажи внутри фильма не могут заметить, что их мир ускорился, — их мысли, часы и все процессы тоже ускорились вдвое. Им не с чем сравнить.

Так и мы: если ветер глобально меняет планковский тик, вместе с ним меняются все часы, все линейки и все процессы во Вселенной. Ни один внутренний наблюдатель в момент "сейчас" этого не фиксирует.

Но есть исключение - такое глобальное изменение может стать наблюдаемым на протяжении длительных временных интервалов: если ветер **неоднороден** или **меняется во времени**, он начинает менять **безразмерные отношения** — например, постоянную тонкой структуры

$$\alpha = e^2 / (4\pi\epsilon_0 c) 1/137.$$

Вот изменение постоянной тонкой структуры за миллиарды лет — уже наблюдаемо, и его действительно ищут в спектрах далёких квазаров. Так модель "планковских битов" превращается из чистой спекуляции в гипотезу с наблюдательными ручками.

Большой старт вместо Большого взрыва

В стандартной космологии Большой взрыв — это сингулярность, из которой возникло всё. В модели "планковских битов" это **момент, когда брана пришла в движение - Большой старт**. До этого момента брана неподвижно покоилась в многомерном пространстве — **пока будем обсуждать именно такое состояние**, другой вариант будет рассмотрен позже. Пространственная решётка существовала, но в ней не было ни битовых структур, ни полей, ни времени (в нашем понимании) — потому что для времени нужны такты, а такты нужны для событий, а событий не было. Планковские биты не взаимодействовали друг с другом в этом состоянии воистину вселенского покоя.

Что именно привело брану в движение? Возможно, столкновение с другойбраной, или флуктуация многомерного вакуума, или нечто иное — мы этого не знаем. Но с этого момента началось Движение, вследствие Движения появилось **давление извне** и решётка стала «заселяться» структурами. Первые узоры — простейшие кластеры битов — образовались почти мгновенно. Затем они укрупнились, породив кварки, лептоны, поля. Так возникла наша Вселенная.

Это решение полностью снимает проблему сингулярности: не было бесконечно плотной точки в пространстве. Было начало движения нашей 3D браны в объёмлющей среде высших измерений. Наше пространство не «взорвалось» — оно **стало двигаться**.

Важное уточнение — на данном этапе обсуждения мы не будем заглядывать за момент Большого Старта, потому что при нулевой скорости браны не было ни материи, ни полей, ни даже привычного течения времени. Все наши приборы и теории работают только внутри 3D браны и только после начала её движения, то есть во времени.

Движение замедляется

Если брана движется в многомерном пространстве, она взаимодействует с ним. Это взаимодействие можно представить, как **трение** — вязкость многомерного вакуума тормозит движение. Она неощутима для нас, потому что действует на всю брану целиком, замедляя её равномерно. Но с космологической точки зрения это трение имеет колоссальные последствия.

Скорость браны постепенно падает. Падает и давление «ветра», которое удерживает битовые структуры. Это значит, что:

гравитация ослабевает (очень медленно, но неуклонно), связи между частицами становятся менее прочными, крупные структуры (галактики, скопления) начинают расползаться быстрее, чем предсказывают стандартные модели.

Наблюдаемое ускоренное расширение Вселенной (тёмная энергия) в нашей модели может быть не «антигравитацией», а **проявлением замедления браны**. Когда брана тормозит, её «натяжение» меняется, и это воспринимается нами как дополнительное расширение пространства. Мы путаем причину и следствие: не тёмная энергия разгоняет галактики, а замедление браны создаёт иллюзию ускорения.

Почему мы этого не чувствуем? По той же причине, по какой не чувствуем сам ветер: торможение глобально для всей браны. Оно не создаёт локальной силы, которую можно засечь, — оно плавно меняет «такт» всей Вселенной. Замедляются все часы, все процессы, все эталоны одновременно. Для внутреннего наблюдателя время всегда течёт «нормально».

Но с точки зрения наблюдателя из балка (внешнего континуума) наша Вселенная — это **замедляющийся механизм**. То, что мы называем **течением времени**, может быть связано именно с этим торможением. Если бы брана двигалась абсолютно равномерно, без трения, внутренние процессы, возможно, вышли бы на статичное равновесие, и стрела времени исчезла бы. Как и вся материя, ведь в этом случае не было бы градиентов давления. Время течёт, потому что брана меняет энергию движения.

Если принять гипотезу, что «такт» Вселенной плавно меняется со временем, то и наши расчёты расстояний и возрастов по стандартным линейкам могут давать систематические расхождения. Это прямой выход на одну из главных загадок

современной космологии.

Раньше было быстрее

Чем дальше мы смотрим в космос, тем более раннюю эпоху мы видим. Вполне возможно, что сразу после Большого старта брана нашей Вселенной двигалась быстрее, давление было выше, структуры формировались плотнее и быстрее. Это должно оставить следы в распределении галактик, в спектре реликтового излучения, в обилии лёгких элементов.

Итак, примем граничное условие для дальнейшего рассуждения - сразу после Большого старта брана двигалась очень быстро. "Вакуумный ветер" извне был чудовищно силен. Однако сильное внешнее воздействие — это иная физика на бране: другие эффективные массы, другие константы взаимодействия, другой темп процессов. Современные наблюдения начинают показывать именно то, чего можно ожидать от такой «эпохи высоких скоростей».

Телескоп «Джеймс Уэбб» находит на огромных красных смещениях галактики, которые **слишком массивные и слишком структурированные** для стандартной модели. По старым меркам они не должны были успеть сформироваться. В модели "планковских битов" это не парадокс: в ранней Вселенной, при мощном внешнем воздействии, формирование структур шло по другим, более эффективным законам. Сейчас мы наблюдаем на краю Вселенной не просто «далёкое прошлое» — возможно, мы видим **эпоху высокой скорости браны во внешнем континууме высших из-**

мерений.

Возможно, с этим же связана и **проблема Хаббловского напряжения** — расхождение разных методов измерения скорости расширения Вселенной. Если «такт» планковских часов менялся из-за вакуумного трения, то расчёты по ранней Вселенной и по локальным измерениям будут систематически расходиться. Мы пытаемся измерить замедляющийся механизм линейкой, которая замедляется вместе с ним.

Что будет на финише?

У всего есть начало, у всего есть конец. Что произойдёт, если движение браны прекратится полностью? Исчезнет внешний "вакуумный ветер, а вместе с ним:

Исчезнет гравитация — нечему будет прижимать структуры друг к другу;

Исчезнет материя — биты потеряют причину собираться в структуры;

Остановится время — прекратится планковский тик, порождённый взаимодействием с балком.

Распад всех структур — от атомов до галактик.

Исчезновение полей — они перестанут существовать при возвращении планковских битов в свободное состояние.

Атомы, ядра, частицы потеряют связность и распадутся на разрозненные, изолированные планковские биты. Мир не взорвётся и не схлопнется — он **растворится**, вернувшись в состояние несвязанного потенциала между разрозненными планковскими битами.

Это **Великое Растворение** — конец, противоположный как тепловой смерти, так и Большому сжатию. Не рост энтропии, а исчезновение самого механизма, который удерживал структуру. Это состояние так же можно назвать **«Великим квантовым покоем»**, очень похожим на то, как описывается в индуизме сон Брахмы.

Самолёт совершит посадку. Ветер стихнет и мгновенно самособранный Боинг становится просто грудой деталей на свалке.

Возможна ли жизнь после финиша?

Не исключено, что после остановки брана может снова прийти в движение — например, изза нового внешнего толчка. Тогда цикл повторится: новый Большой толчок, новая Вселенная, новые законы. Это делает модель "планковских битов" циклической, похожей на идеи конформной циклической космологии Пенроуза, но с более жёстким геометрическим фундаментом.

Если так, то наша Вселенная — лишь один из эпизодов в бесконечной последовательности «движение структура остановка покой новое движение». Мы не знаем, сколько таких циклов было до нас и сколько будет после. Но мы знаем, что каждый из них конечен, и наше существование привязано к фазе движения.

Глава 3. Вихри материи и антиматерии

В 1928 году Поль Дирак записал уравнение, описывающее электрон. Уравнение было красивым, симметричным и... предсказывало нечто невозможное: частицу с массой электрона, но с положительным зарядом. Через четыре года позитрон был обнаружен экспериментально. Так физика узнала, что у каждой частицы есть **зеркальный двойник** — античастица.

С тех пор антивещество стало одной из главных загадок науки. Почему? Причина проста - согласно всем известным законам физики, Большой Взрыв должен был произвести **поровну** материи и антиматерии. Каждая частица должна была родиться в паре со своей античастицей. Но если бы это произошло, материя и антиматерия немедленно аннигилировали бы, превратившись в чистое излучение. Вселенная состояла бы только из фотонов — без звёзд, без планет, без жизни.

Однако мы существуем. Значит, в какой-то момент материи оказалось **чуть больше**, чем антиматерии. На каждые миллиард пар частица-античастица выжила одна лишняя частица материи. Именно из этого крошечного избытка построено всё, что мы видим.

Почему? Наука пока не в курсе дела (с). В этой главе рас-

смотрим, как «планк-битовая» модель не просто предлагает ответ на этот вопрос, но превращает аннигиляцию из загадочного процесса в понятный механизм пересборки информации.

Что такое антиматерия

В Стандартной модели античастица — это частица с противоположными зарядами. У электрона отрицательный заряд, у позитрона — положительный. У протона положительный, у антипротона — отрицательный. Массы при этом одинаковы.

Но это описание поверхностно. Оно говорит, **что** отличается, но не говорит **почему**.

В «планк-битовой» модели ответ глубже. Частица и античастица — это не просто «плюс» и «минус». Это **топологические антиподы**: структуры планковских битов, закрученные в противоположные стороны относительно выделенного направления — вектора движения браны в балке.

Вспомним, что было сказано в Главе 2: наша трёхмерная брана движется сквозь вакуум высших измерений. Это движение создаёт выделенное направление — «ветер». Относительно этого ветра все структуры на бране имеют определённую **хиральность** — закрутку. В результате получается, что:

- Частица материи — это структура, закрученная **по направлению** движения браны.
- Античастица — структура, закрученная **против** него.

Это не просто метафора. Это означает, что материя и антиматерия различаются не только электрическим зарядом, но и **фундаментальным геометрическим свойством** — направлением топологической закрутки относительно движения Вселенной.

Условно можно сказать, что паттерн материи — это правый винт, а паттерн антиматерии — левый винт. Оба винта имеют одинаковую «массу» (то есть одинаковую энергию связи битов), но они зеркальны. Такая хиральность проявляется на всех уровнях: от кварков до молекул и, как мы предполагаем, даже до биологических структур.

Когда два таких зеркальных паттерна сближаются, они не могут объединиться — их «резьба» не совпадает. При попытке наложения они дестабилизируют друг друга. Наступает момент, когда связи между битами рвутся, и структура перестаёт существовать.

Почему это различие фундаментально

В Стандартной модели есть операция **CPT** — одновременное применение трёх преобразований:

C (зарядовое сопряжение) — замена частицы на античастицу;

P (пространственная инверсия) — зеркальное отражение;

T (обращение времени) — замена t на $-t$.

CPT-теорема утверждает, что любая физическая теория инвариантна относительно CPT. Это значит, что античастица, движущаяся назад во времени, эквивалентна частице,

движущейся вперёд во времени.

В «планк-битовой» модели это получает геометрическую интерпретацию. Если античастица — это структура, закрученная **против** направления движения браны, то обращение времени (Т) меняет направление движения браны на противоположное. А пространственная инверсия (Р) меняет направление закрутки. Вместе они превращают античастицу в частицу.

Это не просто математическая симметрия. В рамках «планк-битовой» теории это **геометрический факт**: античастица — это то, что получится, если обратить время и отразить пространство. Она буквально является **зеркальным отражением** частицы относительно выделенного направления Вселенной.

Аннигиляция: не уничтожение, а пересборка

Теперь перейдём к самому драматичному процессу — аннигиляции. Когда частица встречается свою античастицу, они исчезают, превращаясь в излучение.

Стандартная модель описывает это как «превращение массы в энергию» по формуле $E=mc^2$. Но **как именно** это происходит? Почему масса превращается именно в излучение, а не во что-то другое?

Что происходит при аннигиляции

Когда частица и античастица сталкиваются, их топологические структуры накладываются друг на друга. Правая закрутка встречается с левой. И они **взаимно гасятся в по-**

токе "вакуумного ветра", вызванного движением 3D-браны в балке.

Это похоже на то, как два винта с противоположной резьбой, наложенные друг на друга, перестают быть винтами. Их резьба взаимно уничтожается. Остаётся просто металл — без структуры, без функции. Процесс аннигиляции:

Две противоположные топологические конфигурации (частица и античастица) встречаются.

Их топологические заряды взаимно уничтожаются.

Сложный узор, удерживавший биты, **распадается**.

Энергия, которая была «заперта» в этом узоре (то есть масса), **высвобождается**.

Под давлением «вакуумного ветра» из балка планковские биты пересобираются в простейшие конфигурации — без-массовые кванты.

Это **полностью согласуется** с формулой $E=mc^2$, но даёт ей **механистическое объяснение**: масса превращается в энергию не магическим образом, а потому что масса и есть энергия топологической конфигурации, которая высвобождается при разрушении этой конфигурации.

Во что пересобираются биты

Вспомним первую часть: масса — это мера того, насколько сложная топологическая структура **не скомпенсировала** свою внутреннюю планковскую энергию. Чем сложнее узор, тем больше масса.

При аннигиляции происходит **максимальная компен-**

сация: две противоположные топологии гасят друг друга полностью. Не остаётся ничего, что могло бы нести массу покоя.

Поэтому биты под действием вакуумного ветра" пересобираются в **наименьшие возможные структуры** — топологически тривиальные возбуждения решётки. Это и есть безмассовые кванты:

у них нет внутренней «запутанности»;

у них нет топологического заряда, создающего массу;

Иными словами: **масса — это незавершённая компенсация, а безмассовый квант — это полная компенсация.** Аннигиляция — единственный процесс, где компенсация достигает максимума. Поэтому её результат — безмассовые кванты.

Аннигиляция — это не уничтожение материи. Это **пересборка информации** из сложной формы в простейшую. Именно поэтому аннигиляция почти всегда порождает фотоны, а не нейтрино или другие массивные частицы.

Почему фотоны, а не нейтрино

Здесь возникает естественный вопрос: почему при аннигиляции в абсолютном большинстве рождаются именно фотоны — кванты электромагнитного поля? Почему не нейтрино, которые тоже почти безмассовые? Потому что **нейтрино несут лептонный заряд**

Нейтрино — не топологически тривиальные структуры. Они несут **лептонный заряд** и имеют определённую хи-

ральность относительно слабого взаимодействия. Это значит, что нейтрино — всё ещё **сложная топологическая структура**, пусть и лёгкая.

При аннигиляции электрона и позитрона их лептонные заряды взаимно уничтожаются. У электрона лептонный заряд $+1$, у позитрона 1 . Сумма — ноль.

Если бы в результате рождались нейтрино, лептонный заряд нужно было бы куда-то деть. Но в простейшей аннигиляции сохраняющихся зарядов уже нет — все они скомпенсированы. Поэтому нейтрино **не могут** быть результатом простейшей аннигиляции: им нечего нести.

Фотон — единственная полностью нейтральная структура:

- не имеет массы покоя;
- не несёт электрического заряда;
- не несёт лептонного заряда;
- не несёт барионного заряда;
- не несёт цветного заряда.

сама себе античастица

Это **единственная** топологически тривиальная структура, в которую могут пересобратиться биты после полной компенсации всех зарядов при **существующей на данный момент скорости "вакуумного ветра"**.

Поэтому аннигиляция в большинстве случаев даёт именно фотоны — это **единственная «пустая» конфигурация, доступная СЕГОДНЯ, на данной скорости «вакуумно-**

го ветра», после полного взаимного гашения.

В стандартной физике аннигиляция заряженных пар (например, $e+e\gamma$) доминирует, потому что фотоны — единственные переносчики электромагнитного взаимодействия, не имеющие массы, заряда и других квантовых чисел. В "планк-битовой" модели фотон — это простейшая безмассовая мода решётки, лишённая хиральности и топологического заряда. Поэтому при аннигиляции лёгких частиц она является конечным состоянием с минимальной энергией.

Однако при высоких энергиях (например, в протон-антипротонных столкновениях) рождаются также пионы, каоны, адроны и пары лептонов. Это происходит потому, что энергия системы достаточна для возбуждения более сложных паттернов — массивных структур, несущих квантовые числа (барионное число, странность, аромат и т.д.). В "планк-битовой" модели переход решётки в такие состояния определяется **локальными правилами перестройки**, которые аналогичны законам сохранения в квантовой теории поля.

Для того чтобы модель стала предсказательной, необходимо ввести **динамический отбор конечных состояний**. Например:

Если суммарный заряд, барионное и лептонное числа равны нулю, решётка может перейти в состояние с минимальным числом возбуждённых битов — фотоны (при малой энергии) или в комбинацию безмассовых и массивных частиц (при большой энергии).

Отбор определяется тем, какие паттерны устойчивы при данной локальной плотности энергии и при данном направлении «ветра» (скорости браны). Это можно формализовать как эффективное действие, в котором вероятность перехода пропорциональна фазовому объёму конечных состояний.

В принципе, это согласуется с квантовой теорией поля: правила Фейнмана задают амплитуды переходов, которые в пределе больших расстояний дают наблюдаемые сечения. В "планк-битовой" модели эти правила возникают эмерджентно из динамики битовой решётки, но их детализация требует дальнейшей математической работы.

Почему материи больше, чем антиматерии

Теперь ответ на главный вопрос: почему Вселенная состоит из материи, а не из антиматерии?

1. Выделенное направление

Вспомним: брана движется в балке. Это создаёт выделенное направление — вектор скорости. Относительно этого вектора материя и антиматерия имеют противоположную хиральность.

Сразу после «Большого старта», когда брана начала двигаться с огромной скоростью, «ветер» балка был чрезвычайно силён. В этих условиях процессы рождения частиц и античастиц шли **в присутствии этого ветра**.

Ключевой момент: **рождение частиц и античастиц шло с разной вероятностью**.

Почему? Потому что частица в «планк-битовой» модели

— это структура, закрученная **по направлению** ветра. Античастица — **против** него. Ветер помогает одной закрутке и мешает другой. Это создаёт микроскопическое предпочтение.

2. Аналогия с ветряной мельницей

Представьте ветряную мельницу в сильном потоке воздуха. Лопасты, закрученные **по направлению** потока, вращаются легко. Лопасты, закрученные **против** потока, тормозятся.

Точно так же в ранней Вселенной «ветер» балка помогал рождению частиц материи и затруднял рождение античастиц. Разница была крошечной — порядка одной частицы на миллиард. Но её было достаточно.

3. После аннигиляции

Когда ранняя Вселенная остыла, частицы и античастицы начали аннигилировать парами. Материи было чуть больше. Поэтому после аннигиляции остался **небольшой избыток материи** — тот самый, из которого построено всё, что мы видим.

Аннигиляция в урагане и невидимые фотоны

Парадокс первичного света

До сих пор мы обсуждали аннигиляцию в лабораторных условиях — при умеренных скоростях, доступных на современных ускорителях. Но в ранней Вселенной, сразу после Большого старта, ситуация была кардинально иной. Скорость движения нашей трёхмерной браны в многомерном

балке была колоссальной — возможно, даже сравнимой со скоростью света. Это означает, что «вакуумный ветер» был настолько сильным, что законы аннигиляции могли существенно отличаться от тех, что мы наблюдаем сегодня.

Согласно стандартным представлениям, в первые мгновения после Большого Взрыва Вселенная была заполнена плазмой, в которой частицы и античастицы рождались и аннигилировали в колоссальных масштабах. Когда Вселенная расширилась и остыла, произошла финальная, массовая аннигиляция.

Логика подсказывает: если аннигиляция — это превращение массы в энергию по формуле $E=mc^2$, то ранняя Вселенная должна была наполниться невообразимым количеством жестких электромагнитных квантов (фотонов). Мы должны были бы видеть следы этой чудовищной вспышки до сих пор. Но мы их не видим. Откуда-то берется реликтовое микроволновое излучение, но оно слишком «холодное» и равномерное, чтобы быть прямым следствием первичной аннигиляции в её классическом понимании.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.