Абстрактная теория строения вещества

Новая онтология реальности

Автор: Дмитрий Викторович Захаров

г. Нижний Новгород 13 мар. 2026 г.

Содержание

Введение 3

Часть I. Фундамент. Абсолютная пустота и Единая частица

Глава 1. Абсолютная пустота 5

Глава 2. Первая сущность — Прим 9

Часть II. Как из ничего возникает всё

Глава 3. Эмерджентность пространства 15

Глава 4. Эмерджентность массы и энергии 21

Глава 5. Математическая модель АТСВ 28

Часть III. Объяснение физических явлений

Глава 6. Квантовая механика как частный случай 35

Глава 7. Гравитация, инерция и пространство-время 42

Глава 8. Электромагнетизм и другие взаимодействия 48

Глава 9. Классический мир и сложные структуры 55

Часть IV. Наблюдатель и новая онтология

Глава 10. Встроенный наблюдатель 63

Глава 11. Философские следствия 70

Часть V. Верификация и будущее

Глава 12. Как проверить АТСВ? (Эффект Захарова) 78

Глава 13. Место АТСВ среди других поисков «теории всего» 85

Заключение 92

Введение

Представьте, что вы смотрите на ночное небо. Миллиарды звезд, галактики, туманности. А потом — на песчинку под ногами. Или вглубь себя — на собственные мысли. Кажется, что всё это состоит из бесчисленного множества отдельных вещей. Так учит нас здравый смысл. Так учит нас наука со времен Демокрита: мир — это атомы и пустота.

Но что, если это глубочайшее заблуждение?

Что, если за всей этой кажущейся бесконечностью и сложностью скрывается нечто невероятно простое? Что, если всё, что мы видим — звезды, песчинки, мысли, сам свет и гравитация — это лишь разные формы одного и того же?

Эта книга посвящена **Абстрактной теории строения вещества (АТСВ)**. Теории, которая утверждает: **в основе всего сущего лежит движение одной-единственной частицы.**

Звучит безумно? Возможно. Но давайте посмотрим правде в глаза: современная физика, при всех её колоссальных достижениях, не может ответить на самые простые и самые главные вопросы.

Что мы на самом деле знаем?

Мы знаем, что предметы падают на землю, — но что такое гравитация? Мы придумали для неё название, но природа её остаётся загадкой.

Мы знаем, что загорается лампочка, — но что такое электричество? Мы умеем его использовать, но не понимаем его сути.

Мы знаем формулу Эйнштейна $\mathbf{E = mc^2}$, но что такое энергия и что такое масса? Почему они вообще существуют?

Мы создали квантовую механику — самую точную и самую странную теорию в истории. Она блестяще предсказывает результаты экспериментов, но не объясняет: почему частица может быть «здесь и там одновременно»? Почему случайность считается фундаментальным свойством мира?

И, наконец, самое главное: **мы сами**. Квантовая механика упёрлась в проблему наблюдателя: акт измерения меняет реальность. Но кто такой этот наблюдатель? Почему он обладает такой силой?

У физики нет **основы**. Нет того фундаментального принципа, из которого можно было бы вывести всё остальное. У нас есть блестящие, но разрозненные теории для разных явлений. Мы пытаемся склеить их, как разбитую вазу, — теорией струн, петлевой гравитацией, сложнейшей математикой. Но ваза не становится целой.

Эта книга предлагает другой путь. Вместо того чтобы усложнять, он предлагает **упростить**. Убрать всё лишнее и посмотреть на то, что останется.

Что, если всё, что нам нужно для объяснения Вселенной, — это всего одна точка?

Одна точка, которая движется. Которая своим движением создаёт все формы, все объекты, все поля, всё пространство и всё время. Которая сама порождает и нас, и наш опыт наблюдения за ней.

Это не просто очередная физическая гипотеза. Это **новая онтология** — новый взгляд на то, что есть реальность. Взгляд, в котором исчезают дуализмы: материя и пустота, объект и наблюдатель, микро- и макромир. Всё становится частями единого целого.

В этой теории:

- **Квантовая неопределённость** перестаёт быть загадкой и становится логическим следствием единства мира.
- **Гравитация** объясняется не мистическим притяжением, а инерцией движения единой траектории.
- **Масса и энергия** оказываются двумя сторонами одной медали — плотности и движения той самой частицы.
- А **наблюдатель** перестаёт быть внешним демиургом и занимает своё законное место — внутри системы.

Эта книга — приглашение к разговору. Просто посмотреть на знакомые вещи под совершенно новым углом. Проверить, работает ли эта логика. И если да — то, возможно, мы наконец-то начнём понимать мир не только как он *выглядит*, но и как он *устроен на самом деле*.

Глава 1. Абсолютная пустота

Зачем мы говорим о том, чего нет?

Любая теория, претендующая на объяснение всего, должна ответить на вопрос: откуда всё взялось? Современная наука часто уходит от него, начиная повествование с Большого взрыва, с квантовых флуктуаций или с уже готового пространства-времени. Но это значит начинать с середины.

Мы пойдем иначе. Мы предположим, что до появления Вселенной **не было ничего**. Абсолютно ничего. И если мы хотим построить теорию с нуля, нам нужно понять природу этого «ничего». Описать его настолько точно, насколько это вообще возможно, — чтобы от него можно было оттолкнуться и шаг за шагом показать, как из пустоты возникает всё многообразие мира.

1.1. Что такое «ничего»?

Закройте глаза. Попробуйте представить себе **абсолютную пустоту**.

Скорее всего, вы представили что-то знакомое: темный экран, бескрайний космос с далекими звездами или, может быть, равномерный серый туман. Но всё это — не пустота. Это **пространство**, заполненное либо тьмой, либо светом, либо хотя бы ощущением «фона». А фон — это уже «что-то». Это контекст, в котором можно размещать объекты.

Абсолютная пустота — это не «черное пространство» и не «космический вакуум». Это отсутствие **всего**, включая само понятие пространства. В ней нет:

- **Протяженности** — потому что нечем мерить и не с чем сравнивать.
- **Времени** — потому что нет событий, которые можно было бы упорядочить.
- **Объектов** — потому что не из чего их сделать.
- **Законов** — потому что не на что их накладывать.

Это состояние, в котором даже вопрос «есть ли что-то?» не имеет смысла. Потому что нет того, кто мог бы спросить, и нет того, о чем можно было бы спросить.

В физике есть понятие **вакуума**. Но в современной науке вакуум — это сложная, динамичная структура. В квантовой теории поля вакуум кипит виртуальными частицами, в нём постоянно что-то рождается и исчезает. Это не пустота. Это «пенящееся ничто», которое на самом деле очень даже «что-то».

Нам нужно понятие более глубокое. Назовём его **Абсолютная пустота** — состояние, предшествующее всему, включая сам вакуум. Это ноль, из которого только предстоит возникнуть единице.

1.2. Почему математика бессильна

Здесь мы сталкиваемся с первой серьезной проблемой.

Вся привычная нам математика (а значит, и физика) построена на отношениях между объектами. Точка А, точка Б, расстояние между ними. Число, которое можно сравнить с другим числом. Функция, которая зависит от переменной.

Но в абсолютной пустоте нет ничего, с чем можно было бы установить отношение. Нет «двух точек» — есть только отсутствие всего. Нет линейки, нет системы отсчета, нет самого понятия «координата».

Это означает, что **мы не можем описать абсолютную пустоту средствами классической математики**. Любая попытка сделать это будет неявно вносить в пустоту то, чего в ней нет — например, координатную сетку или «пустое пространство», которое на самом деле уже не пусто.

Поэтому наш путь будет другим. Мы не будем пытаться «заполнить» пустоту математикой задним числом. Мы будем строить математику **изнутри** — по мере того, как в пустоте будет появляться первая сущность.

1.3. Единственное, что может существовать

Если в абсолютной пустоте что-то появляется, у этого «чего-то» есть важнейшее свойство:

Оно — одно. И другого нет.

Это кажется тривиальным, но следствия из этого колоссальны.

Если нечто существует в полном одиночестве, у него нет:

- Размера (не с чем сравнить, большое оно или маленькое)
- Формы (не с чем сравнить, круглое оно или квадратное)
- Цвета (некому воспринимать и не с чем сравнивать)
- Положения (нет системы координат, чтобы сказать «здесь»)

У этого «нечто» есть только одно свойство: **оно есть**. Факт существования.

Назовем эту первую сущность **прим** (от лат. *primus* — первый). Прим — это не частица в привычном смысле. У него нет массы, нет заряда, нет координат. Он — чистое состояние, чистая возможность.

В терминах Абсолютной пустоты: **появился первый прим p_0**. И это — всё, что есть. Больше ничего.

Почему он появился?

На этот вопрос у теории нет ответа. И это честное признание своих границ.

Мы можем предположить, что само появление времени в пустоте породило первый прим. Можем считать это изначальным фактом, не требующим объяснения — подобно тому, как Демокрит просто постулировал, что «мир состоит из атомов». Мы допускаем, что «мир состоит из одной частицы», и оставляем вопрос о причине её появления на суд читателя, философа или теолога.

Наша задача — не объяснить, *почему* появился первый прим, а показать, что *если* он появился, то всё остальное разворачивается из этого с железной необходимостью.

1.4. Парадокс наблюдателя

Обратите внимание на важный момент.

Говоря об абсолютной пустоте и первом приме, мы, авторы и читатели, неизбежно занимаем позицию **внешнего наблюдателя**. Мы как бы смотрим на пустоту со стороны, видим в ней точку, описываем её.

Но здесь мы должны остановиться и сделать важное признание.

Вся история физики — это история взгляда «со стороны». Ньютон смотрит на падающее яблоко. Эйнштейн наблюдает за движущимися поездами и лифтами в ускорении. Физик на Большом адронном коллайдере следит за столкновением частиц через детекторы. Во всех этих случаях ученый неявно помещает себя вне изучаемой системы, в привилегированную позицию «чистого наблюдателя».

Этот подход сработал блестяще — насколько вообще может сработать подход, который заведомо неполон. Но когда мы доходим до фундаментальных вопросов — природы квантовой неопределенности, проблемы измерения, происхождения пространства и времени — этот метод дает сбой. Оказывается, что наблюдатель не может быть полностью исключен из описания. Квантовая механика уперлась в это стеной: акт измерения меняет реальность, но кто такой этот наблюдатель и почему он обладает такой силой — остаётся загадкой.

АТСВ предлагает радикально иной путь. Мы с самого начала фиксируем: **никакого внешнего наблюдателя не существует**. Тот наблюдатель, который появится в итоге — мы с вами, наше сознание, наши приборы — будет частью системы, порожденной движением прима. Он будет подчиняться тем же законам, что и всё остальное.

Но как же тогда строить теорию? Ведь мы, авторы и читатели, сейчас находимся «вне» описываемого мира. Это противоречие неизбежно, и мы разрешаем его честно: описание пустоты «со стороны» — это **временная условность**, необходимый костыль, чтобы запустить повествование. Мы позволяем себе роскошь посмотреть на пустоту сверху ровно настолько, насколько это нужно, чтобы объяснить, как из неё возникает первый прим и первая связность.

Как только система начнет обретать сложность, мы постепенно откажемся от этой позиции. А в главе 11, когда речь пойдет о природе сознания и наблюдения, мы вернемся к этому вопросу и покажем, что наша условность не противоречит конечному результату —

встроенному наблюдателю, который является неотъемлемой частью мира, а не его внешним судьей.

1.5. Резюме

Абсолютная пустота — это не «черное пространство» и не физический вакуум. Это отсутствие всего, включая пространство и время.

В ней не работают привычные математика и логика, основанные на отношениях.

Единственное, что может в ней появиться — это единичная сущность, прим, не имеющая никаких внутренних свойств, кроме факта существования. Почему она появляется — вопрос, выходящий за рамки теории.

Описание пустоты «со стороны» — временная условность, необходимая для построения теории. Настоящий наблюдатель появится внутри системы и будет её неотъемлемой частью.

Глава 2. Первая сущность — Прим

2.1. Что такое прим? (строгое определение)

Прежде чем двигаться дальше, нужно чётко определить, с чем мы имеем дело.

Прим (от лат. *primus* — первый) — это мгновенное состояние единой частицы. Это не частица в привычном смысле: у него нет массы, заряда, координат в пространстве, потому что самого пространства ещё нет. Прим — это чистое «нечто», у которого есть только одно свойство: **факт существования**.

Но как перейти от этого абстрактного определения к чему-то, что можно себе представить?

Образ.

Представьте, что в абсолютной тьме движется единственная светящаяся точка. Она не просто перемещается — она оставляет за собой **светящийся след**, **шлейф**. Подобно тому, как искра, пролетающая в ночи, оставляет за собой линию света.

Этот шлейф непрерывен. Но если мы хотим его описать, изучить, построить математику, мы можем сделать множество «мгновенных снимков» этого следа. Зафиксировать отдельные точки, из которых он состоит. Каждая такая точка — это и есть **прим**.

Шлейф (непрерывное движение частицы) — это первичная реальность. А примы — это наш способ эту реальность «разобрать на части», чтобы было с чем работать. Подобно тому, как интеграл в математике раскладывает непрерывную функцию на бесконечно малые приращения.

Множество примов.

Всю совокупность таких «снимков», все точки шлейфа, порождённые движением частицы, мы будем обозначать буквой **P**. Каждый отдельный прим — как $\mathbf{p_i}$, где индекс i — это порядковый номер появления данного состояния.

Важно понимать:

1. **Примы не существуют одновременно.** Они порождаются последовательно, как кадры киноплёнки. p_0 появился раньше, p_1 — позже. Одновременность — понятие, которое возникнет намного позже, когда появится пространство.
2. **Примы не имеют внутренней структуры.** Это атомарные, неделимые элементы. Всё, что мы будем строить дальше (пространство, массу, энергию, поля, объекты), мы будем строить исключительно из отношений *между* примами. Внутри одного прима ничего нет.
3. **Примы — это наш способ «зацепиться» за реальность.** В абсолютной пустоте у нас нет линейки, нет часов, нет системы координат. Единственное, что мы можем делать — это различать состояния. Прим и есть такое различённое состояние.

Красота образа.

Этот образ — светящийся след в абсолютной тьме — не случаен. Он перекликается с древними интуициями. В русском языке до сих пор сохранилось выражение «весь белый свет», означающее весь мир, всю вселенную. Наши предки говорили о том же, к чему мы приходим сейчас через строгую логику: мир действительно есть «белый свет» — световой шлейф чего-то единого, движущегося в изначальной тьме.

Резюме.

Прим — это базовый, не имеющий внутренних свойств элемент описания. Это «точка» в шлейфе (последовательности состояний) единой частицы. Из отношений между примами мы будем строить всё остальное — пространство, время, массу, энергию и, в конечном счёте, весь «белый свет».

2.2. Одиночество прима и его следствия

Итак, у нас есть один-единственный прим p_0. Он существует в абсолютной пустоте. Больше нет ничего.

Казалось бы, это состояние полного покоя. Но здесь нас подстерегает ловушка, сотканная из наших привычных представлений.

Вопрос, который неминуемо возникнет у любого читателя: если частица одна, откуда у неё берётся энергия, чтобы двигаться, чтобы «быть везде», чтобы создать всю Вселенную? Ведь для движения нужна энергия, а энергия — это то, что мы наблюдаем внутри системы.

Давайте разбираться на простых примерах.

Пример первый. Электронное облако.

В квантовой физике есть понятие «электронного облака». Электрон не летает по орбите, как планета вокруг Солнца. Он как бы «размазан» вокруг ядра, присутствуя во всех точках сразу. Но никто не спрашивает: «как у электрона хватает энергии, чтобы быть везде одновременно?» Потому что все понимают: это не движение в пространстве, а особое состояние.

В нашей теории — то же самое. Частица не «летит» от звезды к звезде. Она просто **есть** в разных состояниях сразу. Для нас, внутренних наблюдателей, это выглядит как множество объектов. На самом деле — один.

Пример второй. Растровая развертка.

Представьте старый телевизор с электронно-лучевой трубкой (ЭЛТ). Один электронный луч бежит по экрану строка за строкой, точка за точкой. Если смотреть на экран с близкого расстояния, видно только бегущую точку. Но если отойти подальше, инерция зрения сливает эти точки в целостное изображение. Один луч создает картинку.

Теперь представьте, что луч бежит настолько быстро, что «рисует» не плоскую картинку, а объемный мир. И мы — внутри этого мира, часть этого рисунка. Тогда вопрос «откуда у луча энергия, чтобы обежать всю Вселенную?» теряет смысл. Потому что Вселенная и есть то, что он рисует.

Пример третий. Вентилятор.

Когда лопасти вентилятора раскручены, мы видим прозрачный диск. Его нет — есть только быстро движущиеся лопасти. Но инерция зрения создает иллюзию сплошного объекта.

Наша Вселенная — такой же «диск», созданный движением одной точки. Только движется она не по кругу, а по невообразимо сложной траектории, и инерция нашего восприятия превращает это движение в кажущиеся «объекты».

Главный вывод.

Все эти примеры показывают одно: **для одной частицы не нужно «откуда-то брать энергию», чтобы быть везде**. Потому что она никуда не летит в нашем привычном смысле.

Она просто меняет свои состояния, а для нас, внутренних наблюдателей, это выглядит как пространство, заполненное объектами.

Энергия, которую мы видим в мире — в падающих камнях, горящих звездах, работающих механизмах — это **проявление этого движения**, а не его источник. Для самой частицы, взятой в одиночестве, понятия «энергия» просто не существует — как не существует для нее понятий «далеко» и «близко».

2.3. Рождение второго прима ($p_0 \to p_1$)

Итак, у нас есть одинокий прим p_0. Он существует. И больше ничего.

Но мы знаем, что вокруг нас — множество вещей. Значит, когда-то произошло событие, которое вывело систему из одиночества. Из одного стало два.

Как это случилось?

Ответ прост и естественен: **движением**.

Частица движется. Но движение в абсолютной пустоте — это не перемещение из точки А в точку Б (точек ещё нет). Это **изменение состояния**. Было одно состояние — стало другое.

И здесь нам нужно сделать важный шаг, чтобы построить математику.

Любое непрерывное движение мы можем мысленно разделить на отдельные «кадры», «мгновенные состояния». Подобно тому, как интеграл в математике строится из бесконечно малых приращений, мы разбиваем траекторию движения частицы на отдельные элементы. Назовём эти мгновенные состояния **примами**.

Зачем это нужно? Затем, что в абсолютной пустоте нам больше **не за что зацепиться**. Нет координат, нет расстояний, нет системы отсчёта. Единственное, что у нас есть — это последовательность состояний: p_0, затем p_1, затем p_2...

Движение частицы — это непрерывный процесс. Но чтобы описать его, мы вынуждены ввести дискретные «снимки» этого движения. Так мы получаем множество примов, связанных тем, что они — разные моменты существования одной и той же сущности.

Что изменилось с появлением p_1?

Возникло то, чего раньше не было, — **различие**.

Теперь есть p_0 и есть p_1. Они разные хотя бы потому, что их можно отличить друг от друга (первый и второй). А раз есть различие, появляется возможность для **отношения** между ними.

Это отношение мы назовём **связностью**.

2.4. Связность (к) — первое отношение

Итак, у нас есть два прима: p_0 и p_1. Они различны. Но они не изолированы — между ними есть связь, потому что они порождены движением одной и той же частицы.

Как описать эту связь математически?

Введём величину, которую назовём **связностью** и обозначим греческой буквой **к** (каппа).

Связность $к(p_i, p_j)$ — это бинарное отношение между двумя примами. Оно показывает, «связаны» ли данные состояния непосредственно.

Простейший случай: $к(p_0, p_1) = 1$ означает, что частица может перейти из состояния p_0 в состояние p_1 за один шаг, без промежуточных состояний.

Важное свойство: связность не симметрична. То есть $к(p_0, p_1) = 1$ не означает автоматически, что $к(p_1, p_0) = 1$. Движение может быть направленным. (Впоследствии появятся и циклы, где связность работает в обе стороны, но это будет особым случаем — устойчивыми структурами.)

Что даёт нам связность?

Связность — это **первое отношение** в абсолютной пустоте. Первое «что-то» между двумя «нечто». Из этого семени вырастет всё:

- **Пространство** возникнет как топология связности — как «карта» переходов между примами.
- **Масса** возникнет как количество примов в замкнутых циклах связности.
- **Время** уже есть как порядок появления примов, но связность задаёт «ритм» — возможность переходов.
- **Энергия** возникнет как интенсивность изменений связности.

Пока же у нас есть только зародыш всего этого: два прима и единица между ними.

Важно: связность — это не физическое поле и не «сила». Это чисто топологическое, структурное отношение. Его можно представить как ответ на вопрос: «есть ли прямой переход из состояния А в состояние В?» Да или нет. 1 или 0.

В более сложных случаях, когда появятся устойчивые структуры, мы введём и непрерывные значения связности (от 0 до 1), характеризующие «интенсивность» связи. Но на этом этапе достаточно двоичного отношения.

2.5. Время как порядок

Два взгляда на время.

Всё время, пока мы строим теорию, мы должны помнить о двух позициях: **взгляд извне** (позиция творца, которую мы временно занимаем для объяснения) и **взгляд изнутри** (реальность для будущего наблюдателя).

Взгляд извне.

С этой внешней позиции есть только абсолютная пустота и одна-единственная частица. Частица одна — и это главное.

Если частица одна, ей **не нужно никуда двигаться**. Движение предполагает перемещение относительно чего-то, а относительно нечего. С внешней позиции частица **неподвижна**. Она просто **есть**. И никакой энергии на перемещения она не тратит — потому что тратить не на что и не относительно чего.

Это ключевой момент. Именно отсюда вырастает главное чудо АТСВ: **«из ничего — всё»**. Частица не носится по Вселенной с бешеной скоростью, преодолевая немыслимые расстояния. Она просто стоит на месте в абсолютной пустоте. И при этом каким-то образом порождает весь мир.

Как это возможно?

Внутреннее движение.

Чтобы объяснить это, мы вводим понятие **внутреннего движения** — изменения состояний частицы. Частица не перемещается в пространстве (его нет), но она может менять свои состояния. Была в состоянии p_0, стала в состоянии p_1, потом p_2 и так далее.

С внешней позиции мы можем зафиксировать эту последовательность. Ввести **параметр порядка** — чистую метку, номер состояния. Обозначим его **τ** (тау). Это не время в нашем привычном смысле, это просто способ сказать: сначала было одно, потом другое.

Но важно понимать: **этого параметра нет в системе**. В системе есть только смена состояний. А τ — это наш теоретический костыль, чтобы эту смену упорядочить.

Что же такое время?

Время, которое мы знаем и ощущаем, возникнет **позже** — внутри системы, для внутреннего наблюдателя. Когда шлейф состояний станет достаточно сложным, когда в нём появятся устойчивые структуры (атомы, тела), когда появится сам наблюдатель — тогда у него возникнет иллюзия потока, длительности, прошлого и будущего.

Эта иллюзия будет порождена тем, что наблюдатель — часть шлейфа. Он не видит всей картины сразу, он «прокручивается» вместе с ней. Для него смена состояний и есть время.

Но с внешней позиции — никакого времени нет. Есть только пустота, неподвижная частица и последовательность её внутренних состояний, которую мы для удобства нумеруем.

Красота конструкции.

Именно эта двойственность объясняет главное: **откуда берётся энергия для создания Вселенной?** Ниоткуда. С внешней позиции частица неподвижна и ничего не тратит. А всё богатство мира, вся энергия, всё движение — это **иллюзия для внутреннего наблюдателя**, порождённая сменой состояний того, что снаружи выглядит как неподвижная точка.

«Из ничего — всё» работает именно так: снаружи — ничего, кроме одной точки. Внутри — целая Вселенная.

Резюме.

- **Внешняя позиция:** частица одна, неподвижна, не тратит энергии. Мы вводим τ как метку порядка её состояний — только для своего удобства.
- **Внутренняя позиция:** для наблюдателя внутри шлейфа смена состояний воспринимается как время, движение, энергия.
- Времени как физической реальности **снаружи нет**. Оно — эмерджентное свойство внутреннего мира.

2.6. Что дальше?

Мы прошли долгий путь.

Мы начали с **абсолютной пустоты** — состояния, в котором нет ничего, даже пространства и времени. Мы допустили появление первой сущности — **прима** — и честно признали, что причина этого появления лежит за пределами теории.

Мы увидели, как из одиночества рождается **движение** — смена состояний единой частицы. Как для описания этого движения мы вводим **примы** (мгновенные «снимки» шлейфа) и **связность** (отношение между ними). Как появляется **время** — сначала как внешняя метка порядка, а позже, для внутреннего наблюдателя, как иллюзия потока.

У нас теперь есть всё необходимое, чтобы начать **строить мир**:

- Есть **шлейф** — последовательность состояний частицы.
- Есть **примы** — отдельные «точки» этого шлейфа.
- Есть **связность** — отношения между примами.
- Есть **время** (внешний параметр τ) — чтобы упорядочивать изменения.

Из этих простых ингредиентов мы будем шаг за шагом собирать всё, что мы видим вокруг:

- **Пространство** возникнет как топология связности — как карта переходов между примами.
- **Масса** возникнет как плотность связности в замкнутых циклах.
- **Энергия** возникнет как интенсивность изменений связности.
- **Объекты** — атомы, тела, звёзды — возникнут как устойчивые конфигурации связности.
- И наконец, **наблюдатель** — как часть этой конфигурации, способная осознавать себя и мир вокруг.

Всё это мы будем делать, постоянно помня о двух позициях: **внешней** (где мы, авторы, временно стоим над схваткой) и **внутренней** (где живёт настоящий наблюдатель). И главное — мы будем помнить, что снаружи, в абсолютной пустоте, по-прежнему нет ничего, кроме одной неподвижной точки, чьё внутреннее движение порождает всю эту невообразимую сложность.

Часть II. Как из ничего возникает всё — следующая глава нашего пути.

Часть II. Как из ничего возникает всё

Глава 3. Эмерджентность пространства

3.1. Проблема: откуда берётся пространство?

В классической физике пространство всегда уже есть. Оно — сцена, на которой разворачиваются события.

Для Ньютона пространство абсолютно и неизменно. Оно существует само по себе, независимо от того, есть в нём что-то или нет. Пустое пространство — это просто пустое пространство, но оно есть.

Эйнштейн сделал пространство динамичным. В общей теории относительности оно искривляется, сжимается, расширяется, взаимодействует с материей. Но оно по-прежнему **существует заранее**. Даже до Большого взрыва, до появления вещества, пространство-время уже было — пусть и в сингулярном состоянии.

Во всех этих подходах пространство — **данность**. Оно не требует объяснения. Оно просто есть.

Но так ли это на самом деле?

Вопрос, который ставит АТСВ: откуда взялось само пространство? Если до появления Вселенной была абсолютная пустота (а мы в Главе 1 договорились считать именно так), то в этой пустоте не было не только вещества, но и самой «сцены». Не было протяжённости, не было координат, не было «где».

Значит, пространство должно было **возникнуть**. Из ничего. Из тех же самых первичных элементов, из которых возникает всё остальное.

В АТСВ эти первичные элементы — **примы** и **связность** между ними. У нас есть шлейф состояний частицы. Есть отношения между этими состояниями. Но нет никакого «вместилища», в котором этот шлейф находится.

Задача этой главы — показать, как из «ничего» (чистых отношений между примами) шаг за шагом возникает то, что мы привыкли называть пространством. И как это пространство оказывается именно трёхмерным, наполненным объектами и доступным для наблюдения.

Мы не будем постулировать пространство. Мы его **выведем**.

3.2. Пространство как топология связности

Итак, у нас есть множество примов **P**, связанных отношением связности **к**. Нет никакого внешнего пространства, в которое они погружены. Есть только они сами и связи между ними.

Как из этого может получиться пространство?

Основная идея: пространство — это не «вместилище», а **карта связей** и **плотностей**.

Представьте себе огромную паутину. В ней нет «пустого места» — есть только узлы (примы) и нити между ними (связность). В одних местах узлы расположены густо, нити переплетены часто — там **высокая плотность** связей. В других местах узлы редки, нити длинны и тонки — там **низкая плотность**.

Если вы — маленький наблюдатель внутри этой паутины, вы не видите её целиком. Вы чувствуете только ближайшие узлы и нити. Там, где плотность высока, вам кажется, что вы в «твёрдом теле». Там, где низка — в «пустоте». Но на самом деле и то, и другое — просто разные участки одной паутины.

В АТСВ пространство возникает точно так же.

Шаг 1. Классы эквивалентности.

Не все примы различны для наблюдателя. Если два прима $\mathbf{p_i}$ и $\mathbf{p_j}$ связаны очень сильно (к близка к 1) и расположены в области с высокой плотностью связей, наблюдатель внутри системы может воспринимать их как одну и ту же «точку». Ведь чтобы различить два состояния, нужно, чтобы между ними была хоть какая-то «дистанция» в связности.

Введём понятие **класса эквивалентности**:

$$[\mathrm{p}]=\{\mathrm{q}\in\mathrm{P}|\kappa(\mathrm{p},\mathrm{q})>\varepsilon\}$$

где **ε** — некоторый порог, ниже которого связность уже не ощущается как «быть в одной точке».

То, что мы привыкли называть «точкой пространства» — это на самом деле целый **класс** сильно связанных между собой примов. Они «слипаются» в нашем восприятии в одну точку благодаря высокой **плотности связности** в этой области.

Важно не путать уровни. Эти сгустки плотности — ещё не атомы и не частицы. Это сама ткань пространства. Атомы появятся позже, когда внутри этой ткани сформируются устойчивые циклы связности — своего рода «вихри» или «узлы» на фоне пространственной плотности. Но без первичных сгустков (точек пространства) не могло бы возникнуть ничего — ни атомов, ни звёзд, ни нас с вами.

Шаг 2. Расстояние как число шагов.

Если у нас есть два класса $[\mathrm{p}][p]$ и $[\mathrm{q}][q]$, как определить, далеко они или близко?

Естественная метрика: **минимальное число переходов** между примами, принадлежащими разным классам.

$$d([p],[q])=\min\{n|\exists r_1,r_2,\ldots,r_n:\kappa(p,r_1)=1,\kappa(r_1,r_2)=1,\ldots,\kappa(r_n,q)=1\}$$

Иными словами: сколько раз нужно «шагнуть» по связности, чтобы перебраться из одного класса в другой.

Это расстояние **никак не связано с метрами или сантиметрами**. Это чисто топологическая мера. Но для внутреннего наблюдателя она и будет ощущаться как расстояние. Чем больше

шагов нужно сделать, тем «дальше» объект. А плотность связности вдоль пути определяет, насколько «трудным» или «лёгким» будет это путешествие.

Шаг 3. Пространство как совокупность классов и плотностей.

Теперь мы можем сказать: **пространство** — это множество всех классов эквивалентности $[p]$ с введённой на нём метрикой $d([p],[q])$, наделённое ещё и **распределением плотности** $\rho([p])$, где $\rho([p])$— это, например, средняя связность внутри класса или количество примов, образующих этот класс.

Пространство не «существовало заранее». Оно **возникло** как свойство связности. Как только появилось достаточно много примов и связей между ними, из этого «клубка» естественным образом выделились сгустки разной плотности (классы) и расстояния между ними (число шагов).

Аналогия.

Вспомните светящийся шлейф частицы из Главы 2. Шлейф непрерывен, но мы можем сделать множество «мгновенных снимков» — примов. Теперь представьте, что на этих снимках есть участки, где свет особенно ярок, — это места **высокой плотности**, где частица «задерживается», возвращается, образует циклы. Эти яркие участки и есть «точки пространства». Там, где свет тускл и разрежен, — «пустота» между ними. А промежутки между яркими участками измеряются не метрами, а числом шагов, которые нужно сделать сквозь тусклые области, чтобы перейти от одного сгустка яркости к другому.

Пространство «соткано» из света разной плотности. Буквально.

3.3. Расстояние как число шагов

В предыдущем параграфе мы ввели понятие **классов эквивалентности** $[p]$ — сгустков примов, которые воспринимаются внутренним наблюдателем как «точки пространства». Но точки должны как-то соотноситься друг с другом. Между ними должны быть **расстояния**.

Как определить расстояние в мире, где нет метров, сантиметров и линеек?

Основная идея: расстояние — это **минимальное число шагов** по связности, которое нужно сделать, чтобы перейти из одного класса в другой.

Представьте, что вы стоите в одной точке пространства (в одном классе $[p]$) и хотите попасть в другую ($[q]$). У вас нет крыльев, нет ракеты — вы можете только «шагать» по связности, переходя от прима к приму, от класса к классу. Каждый такой переход — это шаг.

Расстояние между $[p]$ и $[q]$ — это **минимальное количество таких шагов**.

Формально:

$$d([p],[q])=\min\{n|\exists r_1,r_2,...,r_n:\kappa(p,r_1)=1,\kappa(r_1,r_2)=1,...,\kappa(r_n,q)=1\}$$

где p — любой прим из класса $[p]$, а q — любой прим из класса $[q]$.

Свойства такого расстояния:

1. **Неотрицательность.** $d([p],[q])\geq$, причём $d([p],[p])=0$ (из точки в саму себя шагать не нужно).
2. **Симметричность.** В общем случае связность может быть направленной, но расстояние мы определяем как минимальное число шагов в любую сторону — поэтому $d([p],[q])=d([q],[p])$.
3. **Неравенство треугольника.** $d([p],[q])+d([q],[r])\geq d([p],[r])$. Идти через промежуточную точку не короче, чем напрямую.

Это чисто топологическое расстояние. Оно ничего не знает о метрах — только о том, сколько раз нужно «перепрыгнуть» по связности.

Как это связано с привычными нам метрами?

Для внутреннего наблюдателя, который сам состоит из примов, это расстояние и будет ощущаться как **физическое расстояние**. Если нужно сделать много шагов по связности, объект кажется далёким. Если мало — близким.

Метры, сантиметры, километры — это просто **удобные единицы**, которые мы ввели, чтобы измерять эти шаги. Но в основе лежит не длина, а **число переходов**.

Пространство может расти.

Из этого определения расстояния вытекает важнейшее следствие: **пространство не статично**. Оно может расти.

Как? Очень просто: если между двумя классами $[p]$ и $[q]$ появляются **новые примы**, встраивающиеся в цепочку связности, то минимальное число шагов между ними может увеличиться. То, что вчера было рядом, сегодня становится дальше — потому что между ними «проросли» новые состояния частицы.

Именно это, по-видимому, и наблюдают астрономы, когда говорят о **расширении Вселенной**. Галактики не «разлетаются» в пустоте — просто между ними непрерывно появляются новые примы, новые «точки» пространства, и расстояние в смысле числа шагов растёт. Для внутреннего наблюдателя это выглядит как разбегание.

В АТСВ расширение Вселенной — не загадочное свойство тёмной энергии, а прямое следствие того, что шлейф частицы продолжает расти, порождая всё новые состояния и новые связи.

Пример.

Представьте, что вы стоите на берегу моря, а волны постепенно размывают песок под ногами. Вам кажется, что вы отдаляетесь от берега. Но на самом деле берег не движется — просто между вами и ним появляется всё больше «размытого» пространства.

Так и во Вселенной: галактики не убегают — просто между ними непрерывно ткётся новая пространственная ткань.

Почему это важно?

Потому что это объясняет космологическое расширение без привлечения тёмной энергии, без инфлатонов и прочих гипотетических сущностей. Всё, что нужно, — это одна частица, чей шлейф продолжает расти.

3.4. Защита трёхмерности

Современная физика подарила нам множество красивых математических конструкций с десятью, двадцатью шестью и более измерениями. Теория струн, многомерные модели, пространства Калаби-Яу — всё это впечатляет воображение и требует незаурядного математического мастерства.

Но есть одна проблема.

Никто никогда не видел этих измерений. Ни один эксперимент не подтвердил их существования. Это не значит, что математика плоха — она прекрасна. Но математика — это язык описания, а не сама реальность. Можно построить красивейшую теорию на бумаге, но если она не соответствует тому, что мы наблюдаем, — это всего лишь игра ума.

В АТСВ мы сознательно остаёмся в рамках трёхмерного пространства. Не потому, что не умеем строить многомерные модели, а потому, что **они не нужны**.

Для наблюдателя внутри системы пространство всегда будет трёхмерным. Иного не дано. Мы видим три координаты — и этого достаточно, чтобы объяснить всё: гравитацию, электромагнетизм, квантовые эффекты, устройство атомов и галактик. Всё это вырастает из связности, которая прекрасно укладывается в три измерения.

Попытки добавить ещё измерения — это попытка решить математические проблемы ценой онтологического усложнения. Это как пытаться влить два литра воды в литровую бутылку: можно бесконечно усложнять форму бутылки, но проще признать, что литр — это и есть предел.

АТСВ возвращает нас к здравому смыслу. Мы не зовём читателя в миры, которых никто никогда не видел. Мы приглашаем его внимательнее посмотреть на тот единственный мир, который у нас есть, — и увидеть, как просто и красиво он устроен на самом деле.

3.5. Эфир как пространство?

Мы построили пространство из связности. Оно состоит из сгустков примов (точек), расстояния между которыми определяются числом шагов. Оно может расти, потому что шлейф частицы продолжает порождать новые состояния.

Но если оглянуться назад, в историю физики, нельзя не заметить удивительную параллель.

В XIX веке физики всерьёз обсуждали **эфир** — всепроникающую среду, которая заполняет пустоту, служит носителем света и, возможно, определяет свойства пространства. Эфир искали — и не нашли. Эксперимент Майкельсона-Морли поставил на нём крест. Эфир объявили ошибкой.

Но что, если эфир — это не среда, а **структура**?

Что, если эфир — это и есть наша связность?

В АТСВ пространство не пусто. Оно пронизано связностью, соткано из неё. В каждой его точке пульсирует, дышит движение частицы. Для внутреннего наблюдателя это выглядит именно так, как описывали сторонники эфира: всепроникающая, вездесущая, энергонасыщенная среда.

Разница в том, что эфир АТСВ:

- **Не обнаружим прямым экспериментом**, потому что мы сами — его часть. Нельзя измерить то, внутри чего находишься, не имея внешней точки отсчёта.
- **Не служит абсолютной системой отсчёта**, потому что он сам — процесс, а не неподвижный фон.
- **Не противоречит теории относительности**, потому что все эффекты относительности возникают внутри него как эмерджентные свойства.

Так что да, мы можем сказать: **эфир существует**. Это не среда, а связность. Это не фон, а процесс. Это не пустота, а светящийся шлейф частицы, из которого соткано всё.

Но подробнее об этом — в Главе 6, где мы будем говорить о квантовой механике, квантовом бульоне и природе света.

3.6. Резюме главы

Мы прошли долгий путь. В этой главе мы сделали, пожалуй, самый важный шаг после введения примов и связности: мы показали, как из «ничего» возникает **пространство**.

Вот основные итоги.

1. Пространство не предшествует материи.
В классической физике пространство всегда уже есть — как сцена, на которой разворачиваются события. В АТСВ пространства нет изначально. Оно возникает из связности между примами. Сначала — отношения, потом — точки, потом — расстояния.

2. Точка пространства — это класс эквивалентности примов.
Сильно связанные примы сливаются в восприятии внутреннего наблюдателя в одну «точку». Чем выше плотность связности, тем отчётливее точка.

3. Расстояние — это число шагов по связности.
Не метры, не сантиметры, а минимальное количество переходов между классами. Для внутреннего наблюдателя это число шагов и есть физическое расстояние.

4. Пространство может расти.
Если между классами появляются новые примы, число шагов увеличивается. Для наблюдателя это выглядит как расширение Вселенной. Никакой тёмной энергии не нужно — просто шлейф частицы продолжает расти.

5. Пространство трёхмерно.
Иного не дано. Мы не вводим лишних измерений, потому что они не нужны. Трёхмерность — не ограничение, а свойство мира, которое АТСВ принимает как данность и не пытается «объяснить» через многомерные конструкции.

6. Эфир существует.
Это не среда, а связность. Не фон, а процесс. Не пустота, а светящийся шлейф частицы. Мы живём внутри него, потому и не можем измерить его «снаружи».

Глава 4. Эмерджентность массы и энергии

4.1. Проблема: откуда берутся масса и энергия?

В классической физике масса и энергия — первичные свойства. Они не требуют объяснения, они просто **есть**.

У электрона есть масса. У протона есть масса. У фотона есть энергия. Почему? На этот вопрос стандартная физика не отвечает. Масса внесена в таблицы как экспериментальный факт, энергия постулируется как свойство полей и частиц.

Ньютон ввёл массу как «количество материи» — но что такое «количество» и откуда оно берётся, осталось загадкой. Эйнштейн связал массу и энергию знаменитой формулой $E = mc^2$, но и она не объясняет происхождения ни того, ни другого. Она лишь устанавливает эквивалентность.

В квантовой механике масса частицы — просто число в уравнении. В теории поля энергия — компонента тензора энергии-импульса. Но откуда эти числа взялись? Почему у электрона масса именно такая, а не в два раза больше? Почему у фотона нет массы, а у протона есть?

Стандартная модель физики элементарных частиц даёт впечатляющую классификацию, но на вопрос «почему» отвечает только: «так устроен мир».

В АТСВ мы обязаны ответить иначе.

Если всё, что мы видим, — это шлейф одной частицы и связность между её состояниями, то масса и энергия не могут быть первичными. Они должны быть **эмерджентными** — возникать из более глубоких свойств шлейфа.

Мы уже показали, как из связности возникает пространство. Теперь наша задача — показать, как из той же связности возникают масса и энергия.

И здесь нас ждёт главный сюрприз: масса и энергия — это не две разные сущности, а **две стороны одного и того же**. Масса — это мера того, сколько примов «завязано» в устойчивый цикл. Энергия — это мера того, как быстро и интенсивно эти примы меняют друг друга. А знаменитая формула Эйнштейна $E = mc^2$ оказывается не постулатом, а **следствием** этой конструкции.

В этой главе мы шаг за шагом разберём, как именно масса и энергия «вырастают» из связности. И увидим, что материя — это не «вещество» в пустоте, а особый, устойчивый **узор** на светящемся шлейфе единой частицы.

4.2. Устойчивые циклы связности — основа объектов

Мы знаем, что у нас есть шлейф — последовательность примов, связанных отношением к. Мы знаем, что из этой последовательности возникает пространство — через классы эквивалентности и расстояния. Но пространство само по себе пусто. Чтобы в нём

появились **объекты**, нужны устойчивые структуры, которые не рассыпаются сразу после возникновения.

Что может быть устойчивым в мире чистых отношений?

Цикл.

Представьте себе простейшую замкнутую цепочку:

$p_1 \to p_2 \to p_3 \to \ldots \to p_n \to p_1$

Здесь каждый прим связан со следующим (к = 1), а последний связан с первым, замыкая круг. Частица, пройдя всю последовательность, возвращается в исходное состояние.

Для внешнего наблюдателя (нашей теоретической позиции) это просто повторяющаяся последовательность. Но для **внутреннего наблюдателя**, который сам состоит из таких же примов, это будет восприниматься как **объект**, существующий во времени.

Почему?

Потому что цикл обладает важнейшим свойством — **устойчивостью**. Возмущение, затронувшее один прим, через связность передаётся по всему циклу и, если цикл достаточно симметричен, может «погаситься», вернув систему в исходное состояние. Цикл «помнит» себя.

В этом смысле цикл — простейший аналог того, что мы называем **частицей**.

Свойства цикла:

1. **Замкнутость.** Это главное отличие цикла от открытой цепочки. Открытая цепочка — это просто путь, процесс. Замкнутая — нечто, что может существовать «вечно», повторяясь снова и снова.
2. **Внутренняя связность.** Примы внутри цикла связаны сильнее (к близка к 1), чем с примами вне цикла. Это создаёт **границу** — то, что отделяет объект от остального шлейфа.
3. **Устойчивость к малым возмущениям.** Цикл может колебаться, но не разрушаться — эти колебания мы позже назовём **внутренними степенями свободы** (например, возбуждёнными состояниями атомов).

Пример из жизни.

Вспомните, как дети рисуют солнышко: круг и лучики. Круг — это устойчивая форма, которую можно узнать, даже если лучики нарисованы криво. В нашей теории цикл — это такой же «круг» на светящемся шлейфе частицы.

Что дальше?

Из циклов разной длины и сложности будут строиться все объекты:

- Короткие циклы — **элементарные частицы** (электроны, кварки).
- Циклы, вложенные друг в друга или связанные между собой, — **атомы и молекулы**.

- Гигантские ансамбли циклов — **макроскопические тела**.

Но прежде чем говорить о сложном, нужно разобраться с простым: как из цикла возникает **масса**? Этому посвящён следующий параграф.

4.3. Масса как плотность связности

Итак, у нас есть устойчивый цикл связности — замкнутая последовательность примов, которая для внутреннего наблюдателя выглядит как объект. Но у этого объекта должно быть важнейшее свойство — **масса**.

Что такое масса в АТСВ?

В классической физике масса проявляет себя двояко:

- **Инертность** — сопротивление изменению движения.
- **Гравитация** — способность притягивать другие тела и притягиваться к ним.

Ньютон считал эти два свойства разными (инертная и гравитационная масса), но опыт показывает, что они строго пропорциональны. Эйнштейн возвёл эту пропорциональность в принцип эквивалентности, сделав её основой общей теории относительности.

В АТСВ мы можем заглянуть глубже: оба свойства вытекают из одной и той же характеристики шлейфа — **плотности связности**.

Плотность связности ρк

Вспомним, что связность к(p_i, p_j) — это отношение между отдельными примами. Но для непрерывного описания нам нужно перейти к **плотности** — мере того, как много примов приходится на единицу «объёма» в пространстве состояний (а позже — в физическом пространстве).

Обозначим:

$$\rho_к(p,\tau)=|\Psi_к(p,\tau)|^2$$

где Ψк — функция связности, которую мы подробно рассмотрим в Главе 5. Пока достаточно понимать: ρк показывает, **насколько интенсивно частица присутствует** в данной точке.

Масса как интеграл плотности

Тогда масса объекта, занимающего область пространства V, выражается простой формулой:

$$M = \alpha \int_V \rho_к(\mathbf{x},\tau)d^3x$$

где α — фундаментальная константа, переводящая плотность связности в килограммы.

Чем выше плотность связности в данном месте, тем больше масса. Там, где примы сгущаются, сплетаются в устойчивые циклы, — там возникает вещество. Там, где плотность мала, — «пустота» (хотя на самом деле и там есть фоновая связность).

Почему это работает для гравитации?

Гравитация в АТСВ — это не сила, а следствие того, что объекты движутся по линиям наименьшего сопротивления в шлейфе. А направление этих линий определяется **градиентом плотности**.

Представьте себе холм на местности. Чем круче склон (чем больше перепад высот), тем быстрее скатывается шар. В АТСВ роль высоты играет плотность связности. Там, где плотность выше, — «глубже» в шлейфе. Объекты естественным образом «скатываются» в сторону большей плотности. Для внутреннего наблюдателя это выглядит как гравитационное притяжение.

Так что масса — это не «количество вещества» в старом смысле, а **мера того, насколько сильно данная область шлейфа «продавлена» в пространство состояний**. И чем сильнее продавлена, тем сильнее она притягивает другие области — и тем труднее их оттуда сдвинуть (инертность).

Пример.

Представьте себе батут. Если положить в центр тяжёлый шар, батут прогнётся. Другой шарик, пущенный по краю, начнёт скатываться к центру — «притягиваться». В этой аналогии:

- Батут — это шлейф.
- Прогиб — это повышенная плотность связности.
- Скатывание шарика — это гравитация.
- Сопротивление сдвинуть тяжёлый шар с места — это инертность массы.

Итог.

Масса в АТСВ — это не мистическое свойство, а **локальное сгущение связности**. Она одновременно отвечает и за инертность (чем плотнее сгусток, тем труднее его сдвинуть), и за гравитацию (перепады плотности создают «уклоны», по которым движутся другие сгустки). Единство инертной и гравитационной массы перестаёт быть загадкой — это просто разные проявления одного и того же факта.

4.4. Плотность связности ($\rho_к$) и её связь с массой

В предыдущем параграфе мы ввели понятие плотности связности на качественном уровне. Теперь пришло время дать ему более строгое определение и показать, как именно плотность связности превращается в массу.

Что такое плотность связности?

Напомним: у нас есть функция связности $\Psi_к(p, \tau)$, которая описывает «интенсивность присутствия» частицы в состоянии p в момент τ. Эта функция может принимать комплексные значения — так же, как волновая функция в квантовой механике. Но в отличие от квантовой механики, $|\Psi_к|^2$ — это не вероятность, а **реальная физическая величина**: мера того, насколько сильно данное состояние «насыщено» связностью.

Определим:

$$\rho_к(p,\tau)=|\Psi к(p,\tau)|^2$$

Это и есть **плотность связности** в точке p пространства состояний в момент τ.

От пространства состояний к физическому пространству

Пространство состояний P — это абстрактное множество, но мы уже знаем, как из него возникает физическое пространство (Глава 3). Классы эквивалентности [p] становятся точками, а расстояние между ними — числом шагов по связности.

Плотность связности можно «спроецировать» на физическое пространство, просуммировав (или проинтегрировав) по всем примам, принадлежащим данному классу:

$$\rho_к([p],\tau) = \sum_{q\in[p]} \rho_к(q,\tau)$$

или, в непрерывном пределе,

$$\rho_к(\mathbf{x},\tau) = \int\limits_{[p(\mathbf{x})]} \rho_к(p,\tau)d\mu(p)$$

где x — координаты в физическом пространстве, а $d\mu$ — мера на пространстве состояний.

Масса через плотность связности

Теперь мы можем записать массу объекта, занимающего область физического пространства V, как интеграл от плотности связности по этой области:

$$M = \alpha \int_V \rho_к(\mathbf{x},\tau)d^3x$$

Коэффициент α — фундаментальная константа, переводящая «интенсивность связности» в килограммы. Её значение должно определяться либо из эксперимента, либо из более глубоких теоретических соображений (например, из планковских единиц).

Физический смысл

Эта формула говорит нам нечто важное: масса — это не «вещество», добавленное к пространству извне. Это просто мера того, насколько интенсивно шлейф частицы «присутствует» в данной области. Там, где плотность связности высока, — там вещество. Там, где низка, — пустота (хотя и не абсолютная).

Пример: точечная частица

Для идеализированной точечной частицы плотность связности можно приблизить дельта-функцией:

$$\rho_к(\mathbf{x},\tau)=m_0\delta^3\left(\mathbf{x}-\mathbf{x}_0(\tau)\right)$$

Тогда интеграл даёт массу m_0. В реальности, конечно, никаких бесконечностей нет — частица всегда «размазана» по некоторой области, размер которой определяется структурой цикла.

Связь с энергией

Как мы увидим в следующем параграфе, энергия связана с плотностью связности точно такой же формулой, но с дополнительным множителем c^2. Это не случайно: энергия — это та же плотность, но «в движении».

4.5. Энергия как движение связности

Мы определили массу как интеграл от плотности связности. Но масса — это лишь половина картины. Вторая половина — **энергия**.

В классической физике энергия бывает разной: кинетическая (связанная с движением), потенциальная (связанная с положением), внутренняя (тепловая, химическая, ядерная), электромагнитная (свет, электричество). Но в АТСВ все эти формы должны быть проявлением **одного и того же** — движения связности.

Что такое движение связности?

Примы не статичны. Они появляются, исчезают, меняют свои связи.

Функция связности $\Psi_k(p, \tau)$ меняется во времени (точнее, в параметре порядка τ). Эти изменения и есть то, что для внутреннего наблюдателя выглядит как энергия.

Определим **плотность энергии** как меру интенсивности изменений связности. В простейшем случае она может быть связана с производной Ψ_k по τ:

$$\mathbf{w(p, \tau) \sim |\partial \Psi_k / \partial \tau|^2}$$

Но для стабильных объектов (устойчивых циклов) удобнее другая характеристика: энергия покоя объекта — это просто масса, умноженная на $\mathbf{c^2}$. Почему появляется $\mathbf{c^2}$? Потому что **c** — это масштаб, связывающий изменения во времени (τ) с изменениями в пространстве (шаги по связности).

Формула для энергии

Для объекта, занимающего область пространства V, полная энергия записывается так же, как масса, но с дополнительным множителем $\mathbf{c^2}$:

$$\mathbf{E = \alpha\, c^2 \int \rho_к(x,\tau)\, d^3x}$$

Или, что то же самое,

$$\mathbf{E = c^2\, M}$$

Это и есть знаменитая формула Эйнштейна, но теперь она не постулат, а **следствие** более глубокой конструкции.

Всё — одного порядка

Из этого следует важнейший вывод, который может показаться непривычным, но неизбежно вытекает из АТСВ: **все известные нам формы энергии — суть одного порядка**. Электричество, свет, тепло, механическое движение — это не разные сущности, а разные ритмы, разные частоты, разные паттерны движения одного и того же шлейфа.

Вот почему электрическая дуга светится. В ней происходит одно и то же: связность перестраивается, и часть этой перестройки приходится на частоты, которые наш глаз воспринимает как свет. То же самое — в раскалённом металле, в текущей воде, в летящем

камне. Везде — движение связности. Просто в разных формах, с разной плотностью, с разной частотой.

Это единство мира, которое физика искала веками, в АТСВ становится очевидным: нет «четырёх фундаментальных взаимодействий», нет отдельных «полей». Есть только один шлейф, пульсирующий в разных ритмах.

Исторический контекст

Читатель, знакомый с историей физики, может заметить, что формула $\mathbf{E = mc^2}$ не сразу стала универсальной. Ещё около 1889 года Оливер Хевисайд в черновиках своей рукописи получил похожий результат, рассматривая поглощение и излучение света. А в 1900 году Анри Пуанкаре, анализируя электродинамику Лоренца, вывел соотношение, которое сегодня мы записали бы как $\mathbf{E = K{\cdot}m{\cdot}c^2}$, где **K** — некоторый коэффициент, зависящий от выбора единиц и конкретной физической ситуации.

Эйнштейн в 1905 году пришёл к той же формуле, но придал ей универсальный смысл. Он показал, что масса любого тела есть мера содержащейся в нём энергии, и коэффициент **K** становится единицей при правильном выборе системы единиц. Так родилась знаменитая $\mathbf{E = mc^2}$.

В АТСВ мы видим похожую картину. У нас тоже есть свой «коэффициент» — фундаментальная константа **α**, связывающая плотность связности с массой. Но в отличие от исторического **K**, который был лишь математической условностью, **α** имеет глубокий физический смысл: это цена, которую платит природа за превращение связности в вещество. А скорость света **c**, в свою очередь, оказывается не просто внешней константой, а внутренней характеристикой самого шлейфа — скоростью распространения возмущений связности.

Пример: покоящееся тело и движущееся

Для тела, покоящегося относительно наблюдателя, плотность связности не меняется во времени (в том смысле, что распределение ρк стабильно). В этом случае вся энергия — это энергия покоя, $\mathbf{E = mc^2}$.

Если тело движется, распределение плотности меняется, и в формуле появляются дополнительные члены, которые мы интерпретируем как кинетическую энергию. Если в теле происходят внутренние перестройки (химические реакции, ядерные процессы), меняется сам паттерн связности — и это мы называем выделением или поглощением энергии. Но основа одна: движение связности.

Итог

Энергия в АТСВ — это не особая субстанция, а просто мера того, насколько интенсивно и как именно меняется связность. Масса — мера количества связности. Их знаменитое соотношение $\mathbf{E = mc^2}$ оказывается не магией, а естественным следствием того, что и то и другое — разные проекции одного и того же шлейфа. А всё многообразие форм энергии — электричество, свет, тепло, движение — это разные ритмы одного танца.

4.6. Почему $E = mc^2$?

Мы подошли к самому знаменитому уравнению физики. В стандартной науке оно постулируется или выводится из предположений, которые сами требуют обоснования. В АТСВ оно становится **прозрачным следствием** всего, что мы построили.

Давайте проследим цепочку шагов.

Шаг 1. Масса — это интеграл плотности связности.

Мы определили массу объекта, занимающего область пространства V, как:

$$M = \alpha \int \rho_к(x,\tau)\, d^3x$$

где $\rho_к$ — плотность связности, α — фундаментальная константа.

Шаг 2. Энергия — та же плотность, но с учётом движения.

Для покоящегося объекта плотность связности стабильна, но само её наличие уже означает, что шлейф в этой области «присутствует» интенсивно. Энергия этого присутствия — это и есть энергия покоя. Единственный масштаб, который у нас есть для перевода «интенсивности присутствия» в энергию, — это скорость распространения возмущений связности **c**. Отсюда:

$$E_{покоя} = c^2 \cdot M$$

Шаг 3. Почему именно c^2, а не просто c?

Потому что энергия в наших уравнениях появляется как величина, связанная с **квадратом** скорости изменений. Это видно из определения плотности энергии через производную $\Psi_к$ по времени:

$$w \sim |\partial \Psi_к / \partial \tau|^2$$

При переходе к пространственным переменным (через **c**) мы и получаем c^2.

Шаг 4. Универсальность.

Формула $E = mc^2$ работает для любого объекта — от электрона до звезды — потому что все они суть разные конфигурации одного и того же шлейфа. Коэффициент α, разный для разных типов связности, сокращается, и остаётся чистое соотношение между массой и энергией.

Итог.

$E = mc^2$ — это не магия и не случайность. Это прямое следствие того, что масса и энергия — две стороны одной медали: количества связности и интенсивности её изменений. Коэффициент c^2 появляется потому, что скорость света **c** — это фундаментальный масштаб, связывающий временные и пространственные изменения в шлейфе.

4.7. Резюме главы

Мы прошли важнейший этап. В этой главе мы показали, как из связности — единственного отношения между примами — возникают фундаментальные понятия физики: **масса** и **энергия**.

Вот основные итоги.

1. Масса — это не первичное свойство, а мера плотности связности.
Там, где шлейф частицы «сгущается», где примы сплетаются в устойчивые структуры, возникает то, что мы называем веществом. Масса объекта пропорциональна интегралу плотности связности по занимаемой им области.

2. Устойчивые циклы связности — основа всех объектов.
Замкнутые последовательности примов — простейшие «кирпичики» реальности. Из них строятся элементарные частицы, атомы, молекулы, макроскопические тела. Цикличность даёт устойчивость, возможность существовать во времени.

3. Гравитация и инертность — два проявления одной и той же плотности.
Перепады плотности связности создают «уклоны» в шлейфе, по которым движутся объекты. Это и есть гравитация. А сопротивление изменению движения (инертность) — следствие того, что плотный сгусток труднее сдвинуть с места. Единство инертной и гравитационной массы перестаёт быть загадкой.

4. Энергия — это движение связности.
Все формы энергии — механическая, тепловая, электромагнитная, ядерная — суть разные ритмы, разные частоты одного и того же процесса: изменения связности. Электрическая дуга светится потому, что перестройка связности захватывает частоты, видимые глазу. Падающий камень «теряет» энергию потому, что меняется распределение плотности в шлейфе.

5. $E = mc^2$ — не постулат, а следствие.
Знаменитая формула Эйнштейна вытекает из того, что масса и энергия — две стороны одной медали: количество связности и интенсивность её изменений. Коэффициент c^2 появляется как масштаб, связывающий временные и пространственные изменения в шлейфе.

Что дальше?

Теперь, когда у нас есть пространство, масса и энергия, мы можем переходить к **математической модели**. В следующей главе мы введём формальный аппарат, который позволит описывать все эти явления на языке уравнений. Это будет мостом к третьей части книги, где мы покажем, как из АТСВ возникают квантовая механика, теория относительности и другие физические теории.

Глава 5. Математическая модель АТСВ

5.1. Пространство состояний P

До сих пор мы говорили о примах, связности, времени, пространстве, массе и энергии на качественном уровне. Но любая физическая теория, претендующая на глубину, должна иметь математический аппарат. В этой главе мы заложим основы такого аппарата для АТСВ.

Что такое пространство состояний?

Вспомним: примы — это мгновенные состояния единой частицы. Все возможные состояния, в которых частица может находиться, образуют множество. Назовём это множество **пространством состояний** и обозначим буквой **P**.

Каждый отдельный прим — это точка в P. Обозначение: $\mathbf{p \in P}$.

Важно понимать: P — это **не физическое пространство**. Это абстрактное пространство возможных состояний. Физическое пространство (то, в котором мы живём) возникнет позже как производное от структуры P и связности (мы это уже сделали в Главе 3).

Свойства пространства состояний

Чтобы работать с P математически, нам нужно наделить его некоторой структурой.

1. **Топология.** Мы должны знать, какие состояния «близки» друг к другу, а какие далеки. Это задаётся отношением связности к, но в пределе большого числа примов связность порождает топологию — возможность говорить об окрестностях, пределах, непрерывности.
2. **Метрика.** Для количественного описания нам понадобится расстояние между состояниями. Обозначим его **d(p, q)**. Оно может быть связано с минимальным числом шагов по связности (как в Главе 3), но в непрерывном пределе становится обычным расстоянием в многомерном пространстве.
3. **Мера.** Чтобы интегрировать по P (например, вычислять массу как интеграл плотности связности), нам нужна мера — способ измерять «объём» подмножеств P. Обозначим её **dμ(p)**.

Связь с физическим пространством

Как мы уже видели в Главе 3, физическое пространство $\mathbf{R^3}$ возникает из P через **классы эквивалентности** примов. Те точки P, которые сильно связаны друг с другом (к близка к 1), «слипаются» в одну точку физического пространства.

Математически это можно записать как отображение:

$$\mathbf{\pi: P \to R^3}$$

которое каждому состоянию **p** ставит в соответствие его «координаты» в физическом пространстве. Это отображение, вообще говоря, многозначно: разные p могут давать одну и ту же точку x.

Зачем это нужно?

Пространство состояний P — это «база данных» всех возможных положений частицы. Зная, как частица движется по P (меняет состояния), мы можем вычислить всё, что происходит в физическом мире. Это похоже на то, как в классической механике знание траектории в фазовом пространстве даёт полное описание системы. Но здесь фазовое пространство уступает место более фундаментальному понятию — пространству состояний единой частицы.

Пример

Представьте себе огромный город с миллионами адресов. Каждый адрес — это прим. Сам город — пространство состояний P. Но когда мы смотрим на город с высоты, мы видим не отдельные адреса, а районы, кварталы, улицы. Это — физическое пространство $\mathbf{R^3}$. Близкие адреса (сильно связанные) кажутся нам одной точкой на карте.

5.2. Функция связности Ψк(p, τ)

Мы определили пространство состояний P и параметр порядка τ (внешнее «время» для теории). Теперь нам нужна величина, которая описывала бы, **как именно частица присутствует** в каждом состоянии в каждый момент.

Эту величину назовём **функцией связности** и обозначим **Ψк(p, τ)**.

Определение

Ψк(p, τ) — это комплексная функция, определённая на **P × R** (где **R** — ось параметра τ). Её значения показывают «интенсивность» и «фазу» присутствия частицы в состоянии p в момент τ.

Почему комплексная? Потому что нам нужно описывать не только интенсивность, но и волновые свойства — интерференцию, фазы, колебания. В этом смысле **Ψк** похожа на волновую функцию в квантовой механике, но с принципиально иной интерпретацией.

Физический смысл

В квантовой механике $\mathbf{|\Psi|^2}$ — это вероятность обнаружить частицу в данной точке. В АТСВ $\mathbf{|\Psi к|^2}$ — это **плотность связности**, реальная физическая величина. Она показывает, насколько интенсивно состояние p «вплетено» в общий шлейф.

Обозначим:

$$\rho к(p, \tau) = |\Psi к(p, \tau)|^2$$

Это та самая плотность, которая в Главе 4 стала основой для определения массы и энергии.

Что ещё несёт фаза?

Комплексная фаза **Ψк** (аргумент функции) кодирует информацию о «направлении» движения по шлейфу, о связях между разными состояниями. Именно фаза отвечает за

интерференционные эффекты, за то, как разные части шлейфа складываются или гасят друг друга.

Отличие от квантовой механики

В квантовой механике волновая функция — это математический объект, который подчиняется уравнению Шрёдингера и имеет вероятностную интерпретацию. В АТСВ **Ψк** — это **онтологическая реальность**. Она описывает не вероятность, а фактическое «присутствие» частицы в разных состояниях. Это присутствие может быть распределённым, но оно реально, а не вероятностно.

Пример

Представьте себе, что единая частица — это **музыкальный инструмент**, способный издавать бесконечное множество звуков. Каждое состояние p — это нота. **Ψк(p, τ)** — это громкость и фаза, с которой звучит нота p в момент τ. Вся симфония мира — это сложное переплетение таких звуков, извлекаемых из одного инструмента.

5.3. Плотность связности ρк = |Ψк|²

Мы ввели функцию связности **Ψк(p, τ)**. Теперь определим важнейшую производную величину — **плотность связности**:

ρк(p, τ) = |Ψк(p, τ)|²

Это не просто математическое обозначение. Это ключ к связи абстрактной теории с наблюдаемым миром.

Физический смысл плотности

ρк(p, τ) показывает, насколько интенсивно состояние **p** «присутствует» в общем шлейфе частицы в момент **τ**. Чем выше плотность, тем больше «веса» у этого состояния, тем чаще частица «бывает» в нём, тем сильнее оно вплетено в общую ткань реальности.

Плотность связности — это мера **концентрации** бытия частицы в данном состоянии. Там, где плотность высока, — там сгустки, будущие объекты, вещество. Там, где плотность низка, — «пустота», фон, эфир.

От образа к сути

В предыдущих главах мы использовали образ светящегося шлейфа. В этом образе **ρк** — это не просто «яркость», а именно **плотность свечения**, мера того, сколько света приходится на единицу объёма пространства состояний. Где плотность выше — там ярче, там материя. Где ниже — там тусклее, там кажущаяся пустота.

Но важно понимать: это не метафора. В АТСВ плотность связности — такая же реальная физическая величина, как плотность вещества в классической физике. Просто она относится не к трёхмерному пространству, а к пространству состояний. А через отображение **π: P → R^3** она проецируется в наш мир, становясь привычной массовой плотностью.

Связь с массой

В Главе 4 мы уже ввели формулу для массы объекта через плотность связности. Теперь можем записать её строго:

$$M = \alpha \int \rho_к(x, \tau)\, d^3x$$

где **x** — координаты в физическом пространстве, а интегрирование ведётся по области **V**, занятой объектом. Коэффициент **α** переводит «плотность в пространстве состояний» в «массу в физическом пространстве». Это фундаментальная константа, значение которой предстоит определить из эксперимента или из более глубоких соображений.

Связь с энергией

Аналогично, энергия объекта:

$$E = \alpha c^2 \int \rho_к(x, \tau)\, d^3x = c^2 M$$

Здесь **c** — скорость распространения возмущений связности, которая для внутреннего наблюдателя выглядит как скорость света. Множитель c^2 появляется потому, что энергия связана не просто с наличием плотности, а с её изменениями во времени, а масштаб времени и пространства связывается через **c**.

Условие нормировки

Для изолированного объекта полная масса должна быть конечной. Это накладывает условие на **Ψк**:

$$\int \rho_к(p, \tau)\, d\mu(p) < \infty$$

где **dμ** — мера на пространстве состояний. Физически это означает, что частица не может быть «размазана» бесконечно — её шлейф локализован в некоторой области P. Это условие — аналог нормировки волновой функции в квантовой механике, но здесь оно имеет не вероятностный, а онтологический смысл: частица действительно присутствует, но её присутствие сосредоточено в конечной области состояний.

Плотность как основа всего

Из плотности связности выражается всё: масса, энергия, заряд (как топологическая характеристика распределения плотности), спин (как фазовая структура). В этом смысле **ρк** — это первооснова, из которой разворачивается вся физика.

Пример: точечная частица

В идеализированном случае точечной частицы плотность связности в физическом пространстве можно приблизить дельта-функцией:

$$\rho_к(x, \tau) = m_0\, \delta^3(x - x_0(\tau))$$

Тогда интеграл даёт массу m_0. В реальности, конечно, никаких бесконечностей нет — частица всегда имеет некоторый размер, определяемый структурой её цикла. Но для многих задач такое приближение работает.

Итог

Плотность связности **ρк** — это мост между абстрактной функцией **Ψк** и физическими величинами. Через неё масса, энергия и другие характеристики выражаются простыми интегральными формулами. А образ «плотности свечения» помогает удержать в голове, что речь идёт не об абстракции, а о вполне реальном качестве мира.

5.4. Уравнение эволюции

Мы определили функцию связности Ψк(p, τ). Но мир не статичен — состояния меняются, шлейф растёт, частица движется. Нам нужно уравнение, которое описывало бы эту динамику.

Общий вид

По аналогии с квантовой механикой (но с иным смыслом) запишем:

$$i\hbar \, \partial \Psi_к / \partial \tau = \hat{H}_к \, \Psi_к$$

Здесь:

- **ħ** — постоянная Планка (может появиться как масштабный фактор, связывающий нашу теорию с экспериментальными данными);
- **$\hat{H}$к** — **гамильтониан связности**, оператор, определяющий, как именно эволюционирует система;
- **τ** — параметр порядка (внешнее время теории).

Что такое гамильтониан связности?

$\hat{H}$к — это оператор, действующий на функции Ψк. Его конкретный вид должен определяться из самых общих принципов: сохранения массы, локальности, причинности. В первом приближении он может содержать два типа слагаемых:

1. **Локальные члены**, описывающие, как Ψк меняется в каждой точке P независимо от других. Например, аналог кинетической энергии:

$$\hat{H}_{лок} \sim -\nabla^2$$

где **∇** — оператор градиента в пространстве состояний.

2. **Нелокальные члены**, описывающие взаимодействие между разными точками P. Они могут зависеть от значений Ψк в других точках, создавая эффекты «дальнодействия» (которые для внутреннего наблюдателя выглядят как поля и силы).

Откуда берётся такой вид?

Мы не постулируем **$\hat{H}$к** произвольно. Он должен удовлетворять нескольким фундаментальным требованиям:

- **Сохранение массы.** Полная масса $M = \alpha \int \rho_к \, d\mu$ не должна меняться со временем. Это накладывает условие на коммутацию **$\hat{H}$к** с оператором плотности.
- **Локальность в P.** Изменения не могут передаваться мгновенно на бесконечные расстояния в P (хотя в физическом пространстве они могут выглядеть как мгновенные из-за проекции).
- **Самосогласованность.** Уравнение должно допускать устойчивые решения — те самые циклы, которые мы называем частицами.

Аналогия с квантовой механикой

Уравнение Шрёдингера в квантовой механике имеет точно такой же вид. Но там $\hat{H}$ — это оператор энергии, а Ψ — волновая функция с вероятностной интерпретацией. Здесь $\hat{H}_к$ — оператор эволюции связности, а $\Psi_к$ — реальная физическая величина.

Сходство формы не случайно: квантовая механика возникнет как частный случай нашей теории в определённых условиях (Глава 6). Но сейчас мы строим более общий формализм.

Что дальше?

Конкретный вид $\hat{H}_к$ — предмет дальнейших исследований. В этой книге мы не будем выписывать его в явном виде, ограничившись общими принципами. Для наших целей достаточно знать, что такое уравнение существует и что из него можно получить все известные физические законы как приближения.

Пример: свободная частица

В простейшем случае, когда нет внешних воздействий, гамильтониан может иметь вид:

$$\hat{H}_к = -(\hbar^2/2m)\,\nabla^2$$

где ∇^2 — лапласиан в пространстве состояний. Тогда уравнение становится аналогом уравнения Шрёдингера для свободной частицы, но с иной интерпретацией.

5.5. Сохранение массы и энергии

Уравнение эволюции само по себе ещё не гарантирует, что физические величины, которые мы считаем фундаментальными (масса, энергия), будут сохраняться. Нужно, чтобы оператор $\hat{H}_к$ удовлетворял определённым условиям.

Сохранение массы

Масса объекта определяется как интеграл от плотности связности:

$$M = \alpha \int \rho_к(p, \tau)\, d\mu(p)$$

Чтобы масса не менялась со временем, производная $dM/d\tau$ должна быть равна нулю. Вычислим её:

$$dM/d\tau = \alpha \int (\partial/\partial\tau)\,|\Psi_к|^2\, d\mu = \alpha \int (\Psi_к\, \partial\Psi_к/\partial\tau + \Psi_к\, \partial\Psi_к/\partial\tau)\, d\mu^{**}$$

Подставляя уравнение эволюции $i\hbar\, \partial\Psi_к/\partial\tau = \hat{H}_к\, \Psi_к$ и его комплексно-сопряжённое, получаем:

$$dM/d\tau = (\alpha/i\hbar) \int (\Psi_к\, \hat{H}_к\, \Psi_к - \Psi_к\, \hat{H}_к\, \Psi_к^*)\, d\mu^{**}$$

Для сохранения массы необходимо, чтобы это выражение обращалось в ноль. Достаточное условие — **эрмитовость** оператора $\hat{H}_к$ (т.е. $\hat{H}_к = \hat{H}_к^\dagger$). В квантовой механике это стандартное требование; здесь оно возникает из тех же соображений — чтобы вероятностная (в нашем случае — массовая) интерпретация имела смысл.

Сохранение энергии

Энергия объекта:

$$\mathbf{E = \alpha c^2 \int \rho_к(p, \tau)\, d\mu(p) = c^2 M}$$

Если масса сохраняется, то и энергия сохраняется автоматически. Но в более общем случае, когда мы рассматриваем не только энергию покоя, но и кинетическую, потенциальную и другие формы, сохранение полной энергии требует дополнительных условий на $\hat{\mathbf{H}}_к$.

В стандартной физике сохранение энергии связано с тем, что гамильтониан не зависит явно от времени. В нашей теории параметр $\boldsymbol{\tau}$ — это внешнее время, и если $\hat{\mathbf{H}}_к$ не зависит от $\boldsymbol{\tau}$ явно, то полная энергия (в некотором обобщённом смысле) будет сохраняться.

Физический смысл

Требование сохранения массы и энергии — не просто математическое удобство. Оно выражает фундаментальный факт: шлейф частицы не может возникнуть из ничего и не может исчезнуть в никуда. Он может перестраиваться, менять форму, порождать сложные структуры, но общее «количество связности» остаётся неизменным.

Это аналог закона сохранения вещества в классической физике, но на более глубоком уровне: сохраняется не вещество, а сама возможность быть.

Итог

Уравнение эволюции должно быть таким, чтобы оператор $\hat{\mathbf{H}}_к$ был эрмитовым (для сохранения массы) и, в простейшем случае, не зависел явно от $\boldsymbol{\tau}$ (для сохранения энергии). Эти требования сильно ограничивают возможный вид $\hat{\mathbf{H}}_к$ и служат путеводной нитью при построении конкретных моделей.

5.6. Примеры решений (качественно)

Уравнение эволюции — это инструмент. Чтобы понять, как он работает, полезно посмотреть на типы решений, которые из него возникают. Мы не будем выписывать сложные формулы — только качественные картины.

1. Плоские волны (свободное движение)

Простейшее решение — плоская волна:

$\Psi_K(p, \tau) = A\, e^{i(k \cdot p - \omega\tau)}$

Здесь **k** — волновой вектор в пространстве состояний, **ω** — частота. Такое решение описывает равномерное «движение» частицы по пространству состояний. Для внутреннего наблюдателя это выглядит как свободная частица, движущаяся с постоянной скоростью.

2. Локализованные сгустки (волновые пакеты)

Если взять суперпозицию плоских волн с близкими **k**, можно получить локализованное образование — волновой пакет. Он движется как целое, но со временем расплывается. Это аналог классической частицы, но с волновыми свойствами.

3. Устойчивые циклы (частицы)

Самые важные решения — те, что не расплываются, а сохраняют свою форму.
Это **солитоны** — устойчивые волновые образования, которые ведут себя как частицы. В нашей теории это и есть элементарные частицы: электроны, протоны и т.д.

Солитон — это локальный сгусток плотности связности, который может:

- Иметь внутреннюю структуру (фазу, спин);
- Взаимодействовать с другими солитонами;
- Образовывать связанные состояния (атомы).

4. Колебания (фотоны)

Другой тип решений — чисто волновые, без устойчивого сгустка. Это колебания плотности связности, распространяющиеся по шлейфу. Для внутреннего наблюдателя они выглядят как свет, электромагнитные волны.

5. Топологические дефекты

В некоторых решениях фаза **Ψ_K** может быть «закручена» так, что её нельзя непрерывно превратить в плоскую волну. Такие решения называются топологическими дефектами. Они могут соответствовать:

- Заряду (закрученность фазы вокруг точки);
- Спину (закрученность при обходе по замкнутому контуру);
- Магнитным монополям (более сложные дефекты).

Итог

Уравнение эволюции допускает богатый спектр решений:

- Волновые (свет, поля);
- Частицеподобные (солитоны);
- Топологические (заряды, спины).

Все эти решения — разные формы существования одного и того же шлейфа. Для внутреннего наблюдателя они выглядят как разные физические объекты и явления.

5.7. Связь с привычной физикой

Мы построили математический аппарат АТСВ. Но как он соотносится с физикой, которую мы знаем? Не противоречит ли он ей? И если нет, то как из него получаются привычные уравнения?

Ответ прост: **АТСВ не отменяет старую физику, а объясняет её**. Из нашего общего формализма в определённых приближениях возникают все известные теории.

1. Квантовая механика

Если рассматривать малые возмущения вокруг устойчивого цикла (частицы), уравнение эволюции для **Ψк** сводится к уравнению Шрёдингера. При этом:

- **ħ** появляется как масштабный фактор;
- **$|\Psi|^2$** интерпретируется как плотность вероятности (хотя в АТСВ это реальная плотность связности, но для внутреннего наблюдателя, не видящего всей картины, она выглядит как вероятность).

Подробнее — в Главе 6.

2. Электродинамика

Колебания связности, распространяющиеся по шлейфу, для внутреннего наблюдателя выглядят как электромагнитные волны. Уравнения Максвелла возникают как описание этих колебаний в пределе слабых полей и больших расстояний.

3. Общая теория относительности

На макроскопических масштабах плотность связности **ρк** усредняется, и её градиенты создают эффективную кривизну пространства-времени. Уравнения Эйнштейна возникают как описание этой кривизны в терминах усреднённой плотности.

4. Классическая механика

Для макроскопических объектов, состоящих из огромного числа циклов, квантовые эффекты усредняются, и остаётся классическое движение. Законы Ньютона возникают как описание движения сгустков плотности в пределе больших масс и малых скоростей.

5. Термодинамика

Статистические свойства ансамблей циклов дают начало термодинамике. Температура, энтропия, давление — всё это возникает из коллективного поведения связности.

Единство физики

Важнейший вывод: все разделы физики — это разные проекции, разные приближения одной и той же фундаментальной теории. Нет «четырёх взаимодействий», нет пропасти между микро- и макромиром. Есть единый шлейф, единая связность, единая динамика.

Итог

АТСВ не требует отбрасывать старую физику. Она даёт ей фундамент, показывает её место и границы применимости. Физика становится целостной, как и должна быть.

5.8. Резюме главы

Мы построили математический аппарат АТСВ. В этой главе мы:

1. Ввели пространство состояний P — абстрактное множество всех возможных состояний единой частицы. Надели его топологией, метрикой и мерой, чтобы иметь возможность работать с ним математически.

2. Определили функцию связности Ψк(p, τ) — комплексную величину, описывающую интенсивность и фазу присутствия частицы в каждом состоянии. Её квадрат модуля — плотность связности ρк = $|\Psi к|^2$ — стал основой для всех физических величин.

3. Связали плотность связности с массой и энергией через простые интегральные формулы:

$$M = \alpha \int \rho к \, d\mu, \quad E = \alpha c^2 \int \rho к \, d\mu = c^2 M$$

4. Сформулировали уравнение эволюции — общий закон изменения Ψк во времени:

$$i\hbar \, \partial \Psi к / \partial \tau = \hat{H} к \, \Psi к$$

где $\hat{H}к$ — гамильтониан связности, подлежащий дальнейшему уточнению.

5. Обсудили условия сохранения массы и энергии — эрмитовость $\hat{H}к$ и независимость от τ (в простейшем случае).

6. Рассмотрели качественные типы решений — плоские волны, локализованные сгустки, устойчивые солитоны (частицы), колебания (свет), топологические дефекты (заряды, спины).

7. Показали, как из этого аппарата возникают привычные физические теории — квантовая механика, электродинамика, общая теория относительности, классическая механика, термодинамика — как частные случаи, разные приближения единой динамики связности.

Что дальше?

Математическая модель готова. Теперь мы можем перейти к самой захватывающей части — показать, как из неё шаг за шагом возникают все известные физические явления. В Части III мы увидим, что квантовая механика, гравитация, электромагнетизм — это не разные теории, а разные грани одного кристалла.

Глава 6. Квантовая механика как частный случай

6.1. Что квантовая механика постулирует, но не объясняет

Квантовая механика — самая успешная и самая странная теория в истории физики. Она блестяще предсказывает результаты экспериментов с точностью до десятого знака. Но при этом она оставляет без ответа фундаментальные вопросы: **почему мир устроен именно так?**

Перечислим главные загадки, которые квантовая механика не объясняет, а лишь констатирует.

1. Суперпозиция

Частица может находиться «в двух состояниях одновременно». Электрон проходит через две щели сразу, атом может быть и возбуждён, и не возбуждён. Квантовая механика говорит: «так устроен мир». Но **почему** это возможно? Как нечто может быть одновременно в двух взаимоисключающих состояниях? И главное — **что это говорит о природе реальности**?

2. Принцип неопределённости

Нельзя одновременно точно знать положение и импульс частицы: $\Delta x \cdot \Delta p \geq \hbar/2$. Это не недостаток приборов, а фундаментальное свойство природы. Но **почему** природа наложила такое ограничение? Откуда оно взялось? Почему именно ħ, а не любая другая величина?

3. Запутанность

Две частицы, побывавшие во взаимодействии, остаются связанными на любом расстоянии. Изменение одной мгновенно сказывается на другой. Эйнштейн называл это «призрачным дальнодействием». Квантовая механика принимает это как факт, но не объясняет механизма. Более того — сам факт запутанности **противоречит** базовой интуиции о локальности мира, заложенной во всей остальной физике.

4. Коллапс волновой функции

В момент измерения суперпозиция «схлопывается» в одно определённое состояние. Что вызывает этот коллапс? Сознание наблюдателя? Взаимодействие с прибором? Или это просто иллюзия, а на самом деле ничего не схлопывается? Квантовая механика не даёт ответа — только рецепты для вычислений.

5. Проблема наблюдателя

Наблюдатель (или измерительный прибор) играет в квантовой механике особую роль. Он как бы «творит реальность». Но кто такой этот наблюдатель? Чем он отличается от любой

другой физической системы? Почему он обладает такой привилегией? И что было до появления наблюдателей во Вселенной — мир существовал или нет?

6. Локальность и целостность

Квантовая механика описывает мир как совокупность **локальных сгустков** — частиц и полей, взаимодействующих через контакты или поля с конечной скоростью. Запутанность кажется исключением, но она не объяснена и не вписана в общую картину. При этом весь опыт человечества, все интуиции, все мифы и религии говорят нам, что **мир взаимосвязан**, что всё влияет на всё, что нет ничего изолированного. Квантовая теория эту глубинную взаимосвязь не схватывает — она лишь фиксирует её удивительные проявления в особых условиях (запутанность), но не делает из этого общих выводов.

7. Происхождение квантов

Само понятие «квант» — неделимой порции энергии, действия, момента — введено как постулат. Но **почему** природа квантована? Почему существуют дискретные уровни в атомах, почему свет приходит порциями? Квантовая механика отвечает: «потому что уравнения имеют дискретные решения». Но это не объяснение, а переформулировка.

Что делает АТСВ

В отличие от квантовой механики, АТСВ не постулирует эти странности, а **выводит** их из более глубоких принципов. Мы покажем, что:

- **Суперпозиция** — это незавершённая локализация связности. Частица не «находится в двух местах», просто связность ещё не собралась в один сгусток.
- **Неопределённость** — прямое следствие единства частицы. Локализуя часть, мы возмущаем целое.
- **Запутанность** — не исключение, а правило. Мир един, и то, что мы называем «отдельными частицами», — лишь разные фрагменты одного шлейфа.
- **Коллапс** — локальная перестройка связности при взаимодействии с наблюдателем, который сам есть часть системы.
- **Наблюдатель** — не внешний демиург, а такая же конфигурация связности, как и всё остальное.
- **Целостность мира** — его фундаментальное свойство. Не локальные сгустки, а единая связность первична.

И самое главное: в АТСВ нет квантов.

Само понятие «квант» — неделимой порции энергии, действия, момента — оказывается не фундаментальным, а **производным**. Кванты возникают как иллюзия, как проекция дискретности наших измерений на непрерывную реальность шлейфа.

Подобно тому, как непрерывное движение точки на экране радара создаёт впечатление движущегося объекта, а на самом деле это просто последовательность вспышек, — так и кванты: они кажутся нам «кирпичиками» реальности, потому что наши приборы взаимодействуют с локальными сгустками связности и видят только отдельные «вспышки». Но за этими вспышками стоит непрерывный, единый, неразделённый шлейф.

Квантовая механика права в том, что она описывает. Но она не видит целого. Она принимает «вспышки» за реальность и строит на них теорию. АТСВ видит мир таким, какой он есть изначально, без искажений.

Итог контраста

Квантовая механика	АТСВ
Мир состоит из квантов	Квантов нет — есть единый шлейф
Суперпозиция — загадка	Суперпозиция — незавершённая локализация
Запутанность — исключение	Запутанность — проявление единства
Наблюдатель — особая роль	Наблюдатель — часть системы
Принцип неопределённости — постулат	Принцип неопределённости — следствие
Мир локально-сгустковый	Мир целостный, взаимосвязанный

6.2. Суперпозиция как незавершённая локализация связности

Суперпозиция — пожалуй, самая знаменитая загадка квантовой механики. Электрон «проходит через две щели одновременно». Атом «находится и в возбуждённом, и в основном состоянии». Кот Шрёдингера «и жив, и мёртв».

В стандартной интерпретации это принимается как данность: мир квантовых объектов устроен так, что они могут пребывать в нескольких состояниях сразу, пока измерение не «выберет» одно.

Но что это означает физически? Как нечто может быть одновременно в двух взаимоисключающих положениях? И почему измерение заставляет «выбрать»?

В АТСВ эти вопросы снимаются.

Что такое суперпозиция на самом деле

Вернёмся к нашей картине мира. Есть только одна частица, чей шлейф — непрерывная последовательность состояний. Есть связность между этими состояниями. И есть наблюдатель — часть этого же шлейфа.

Когда мы говорим, что электрон «находится в суперпозиции двух состояний», это означает следующее: связность между этими состояниями и остальным миром ещё не локализовалась. Она «размазана», распределена между ними.

Представьте себе каплю воды, готовую упасть. Она ещё не упала, но уже не совсем на месте. Она «и там, и тут» — в том смысле, что её положение не определено однозначно. Но это не значит, что она одновременно в двух местах. Это значит, что процесс ещё не завершён.

Аналогия

Возьмите монету, подброшенную в воздух. Пока она вращается, мы не можем сказать, упадёт она орлом или решкой. Но это не значит, что она «одновременно орёл и решка». Это значит, что определённость ещё не наступила.

В квантовой механике суперпозицию часто описывают именно так — как «неопределённость до измерения». Но там это остаётся метафорой. В АТСВ это становится точным описанием: связность действительно распределена, и лишь взаимодействие с наблюдателем локализует её в одном из состояний.

Почему мы видим «выбор»?

Потому что наблюдатель — часть той же связности. Когда он взаимодействует с объектом, происходит перестройка: из распределённого состояния связность стягивается в одну точку (один класс примов). Для наблюдателя это выглядит как «коллапс» — выбор одного из вариантов.

Но никакого выбора в мистическом смысле нет. Есть физический процесс: две части шлейфа (объект и наблюдатель) входят в контакт, и связность перестраивается в новую устойчивую конфигурацию.

Итог

Суперпозиция в АТСВ — это не «бытие в двух местах одновременно», а **незавершённая локализация связности**. Частица не раздваивается — просто её присутствие в разных состояниях ещё не сфокусировалось в одно.

Это снимает парадокс и делает суперпозицию естественным, а не мистическим явлением.

6.3. Квантовая запутанность как проявление единства частицы

Запутанность — пожалуй, самое удивительное явление квантовой механики. Две частицы, разнесённые на любые расстояния, ведут себя как одно целое. Изменение состояния одной мгновенно сказывается на другой. Эйнштейн называл это «призрачным дальнодействием» и надеялся, что будущая теория избавится от такой странности.

Но будущая теория не избавляется — она **объясняет**.

Что такое запутанность в стандартной физике

В квантовой механике запутанность возникает, когда две частицы взаимодействуют, а затем разлетаются. Их состояния перестают быть независимыми: измерив одну, мы мгновенно узнаём состояние другой, даже если между ними световые годы.

Это противоречит здравому смыслу и принципу локальности, но эксперименты подтверждают: это работает. Квантовая механика принимает это как факт, но не объясняет, *как* информация передаётся быстрее света.

Что такое запутанность в АТСВ

В АТСВ ответ прост и изящен: **запутанные частицы — это не две частицы, а одна и та же частица, проявляющая себя в разных состояниях своего шлейфа.**

Вспомним, как возникает видимость множества объектов. Есть только одна частица, чей шлейф — непрерывная последовательность состояний. Когда этот шлейф образует сложные, разветвлённые структуры, для внутреннего наблюдателя разные его фрагменты выглядят как отдельные объекты. Но на самом деле это одна и та же сущность.

Если цикл един, то все его части жёстко связаны. Изменение в одном узле (одной «частице») меняет весь цикл целиком. Это не передача сигнала — это изменение единой структуры.

Аналогия

Представьте себе **одну-единственную точку на экране радара**, которая движется так быстро, что оставляет за собой светящийся след. Наблюдатель видит две яркие вспышки в разных местах экрана и думает, что это два разных объекта. Но на самом деле это одна и та же точка, просто побывавшая в двух местах в разное время.

Если теперь «воздействовать» на одну вспышку (например, изменить её яркость), вторая изменится автоматически — потому что это не две разные вспышки, а два проявления одной точки.

Так и с запутанными частицами. Это не два объекта, связанные таинственной нитью.
Это **одна частица**, чей шлейф создаёт в нашем восприятии иллюзию двух отдельных существ. Когда мы влияем на одну «частицу», мы на самом деле влияем на фрагмент единого шлейфа — и изменение неизбежно сказывается на всём шлейфе целиком.

Именно отсюда вырастает возможность мгновенного взаимодействия. Не потому, что сигнал бежит быстрее света, а потому, что **разделения не было изначально**. То, что мы воспринимаем как две частицы, — едино. И любое изменение в любой части этого единого целого мгновенно отражается на всём целом.

Это не нарушение причинности — это **отсутствие разделённости**, которое причинность просто не успевает нарушить.

Почему это не противоречит теории относительности

Теория относительности запрещает передачу информации быстрее скорости света. В АТСВ этот запрет не нарушается, потому что через запутанность **нельзя передать информацию**.

Изменение состояния одной частицы не позволяет отправить осмысленный сигнал другой — результат на другой стороне будет случайным и непредсказуемым. Корреляции есть, но они не могут быть использованы для связи. Это именно то, что говорит и квантовая механика.

Вопрос о телепортации

Разговор о телепортации неизбежно возникает, когда мы сталкиваемся с нелокальностью квантовой механики и с единством мира в АТСВ. Но здесь нужно быть осторожными.

Современная квантовая телепортация — это передача состояния частицы на расстояние с помощью запутанности и классического канала связи. Она не перемещает вещество, не нарушает причинность и не позволяет передавать информацию быстрее света. Это строго доказано и экспериментально подтверждено.

В нашей теории мир устроен так, что **взаимосвязь всего со всем — не исключение, а правило**. Для внешнего наблюдателя есть только одна точка, и всё уже присутствует в ней. Для внутреннего наблюдателя эта точка «разворачивается» в пространство и время.

Из этого следует важный, но осторожный вывод: **телепортация, в некотором смысле, уже есть**. Вся Вселенная уже присутствует в одной точке — просто мы, внутренние наблюдатели, видим лишь её локальные фрагменты.

Если когда-нибудь технология позволит управлять не объектами в пространстве, а тем, **какой фрагмент единого шлейфа мы воспринимаем как «здесь» и «сейчас»**, то для внутреннего наблюдателя это будет выглядеть как мгновенное перемещение. Но это не перемещение вещества в привычном смысле — это смена фокуса восприятия.

Осторожность

Мы не утверждаем, что такая телепортация возможна сегодня или даже в обозримом будущем. Мы лишь указываем, что **онтология АТСВ не запрещает** такой возможности, потому что в ней всё уже связано и всё уже присутствует везде.

Вопрос о том, можно ли технически реализовать «смену фокуса» для макроскопических объектов, остаётся открытым. Но сама идея перестаёт быть магией — она становится вопросом инженерии связности.

Итог

Запутанность — не исключение и не странность. Это прямое следствие того, что мир един. То, что мы называем «отдельными частицами», — лишь разные проявления одного и того же шлейфа. Их связь не требует передачи сигнала, потому что они и так — одно.

А телепортация, если она когда-нибудь станет возможной в макроскопическом мире, будет не «перемещением вещества», а осознанным управлением тем, какой фрагмент единой реальности мы считаем своим «здесь и сейчас».

6.4. Коллапс волновой функции как локализация связности наблюдателем

Коллапс волновой функции — пожалуй, самое спорное понятие квантовой механики. В момент измерения суперпозиция «схлопывается» в одно определённое состояние. Что вызывает этот коллапс? Сознание наблюдателя? Взаимодействие с прибором? Квантовая механика не даёт ответа — только рецепты для вычислений.

В АТСВ коллапс перестаёт быть загадкой.

Что такое коллапс в стандартной интерпретации

В квантовой механике эволюция системы описывается уравнением Шрёдингера, которое детерминировано и линейно. Но в момент измерения происходит нечто, не описываемое этим уравнением: волновая функция скачком меняется, «выбирая» одно из возможных состояний.

Этот скачок называют **редукцией волновой функции** или **коллапсом**. Никто не знает, как он происходит и что его вызывает. Есть только правило: после измерения система оказывается в одном из состояний с вероятностью, равной квадрату модуля амплитуды.

Что такое коллапс в АТСВ

В АТСВ никакого скачка в фундаментальном смысле нет. Есть только непрерывная эволюция связности. Но для внутреннего наблюдателя эта эволюция может выглядеть как скачок.

Вспомним: наблюдатель — часть того же шлейфа, что и объект. До взаимодействия связность между объектом и наблюдателем распределена, «размазана» по многим состояниям. Это и есть то, что в квантовой механике называют суперпозицией.

Когда происходит взаимодействие (измерение), связность перестраивается. Она локализуется — стягивается в одно состояние, в один класс примов. Для наблюдателя это выглядит как коллапс: только что было «всё сразу», а теперь — «одно».

Но с точки зрения всей системы ничего скачкообразного не произошло. Была плавная перестройка связности, просто наблюдатель не видит её целиком — он видит только результат.

Аналогия

Представьте, что вы смотрите на экран, на котором быстро мелькают цифры от 1 до 10. Вы не успеваете их различать — вам кажется, что все они присутствуют одновременно. Но если вы нажмёте кнопку «стоп», экран остановится на одной цифре. Вам покажется, что произошёл скачок от «всех сразу» к одной. На самом деле цифры всегда были по очереди, просто вы не успевали это заметить.

Так и с коллапсом. Наблюдатель не видит всей динамики связности — только её локальный фрагмент. Поэтому ему кажется, что произошёл скачок.

Роль наблюдателя

В АТСВ наблюдатель не обладает особым статусом. Он не «творит реальность». Он просто часть системы, чьё взаимодействие с другой частью приводит к локальной перестройке связности. То, что для него выглядит как коллапс, для всей системы — лишь один из этапов непрерывной эволюции.

Итог

Коллапс волновой функции — не магия и не особая роль сознания. Это **иллюзия**, возникающая у внутреннего наблюдателя, который не видит всей картины целиком. В реальности есть только непрерывное движение связности, частью которого является и сам наблюдатель.

6.5. Вывод принципа неопределённости Гейзенберга

Принцип неопределённости Гейзенберга — один из краеугольных камней квантовой механики. Он утверждает, что нельзя одновременно точно знать положение и импульс частицы: **Δx·Δp ≥ ħ/2**.

В стандартной физике это постулат. В АТСВ это **следствие**.

Исходная идея

Всё началось с простого наблюдения: если мир образован движением одной частицы, то любое локальное взаимодействие неизбежно затрагивает всю систему. Измеряя положение электрона, мы возмущаем не только его, но и весь шлейф.

Чем точнее мы хотим определить положение, тем сильнее возмущение. А сила возмущения напрямую связана с неопределённостью в импульсе.

Вывод шаг за шагом

Шаг 1. Измерение как возмущение связности

Пусть мы измеряем «электрон» — локальную конфигурацию траектории частицы. В АТСВ электрон — это множество примов **Se = {p_1, p_2, ..., p_n}** с высокой связностью внутри множества.

Измерение — это взаимодействие наблюдателя (тоже части шлейфа) с **Se**. Ключевое уравнение возмущения:

δк(p_i, p_j) = α · ⟨Ψнабл | Ψe⟩

где **δк** — изменение связности между примами, **α** — константа взаимодействия, а **⟨Ψнабл | Ψe⟩** — перекрытие состояний наблюдателя и электрона.

Следствие: измерение меняет связность не только в точке измерения, но и во всей системе. Чем точнее мы локализуем электрон (уменьшаем Δx), тем сильнее возмущаем связность → больше неопределённость импульса (Δp).

Шаг 2. Неопределённость как свойство единства

Определим «положение» и «импульс» в терминах АТСВ.

- **Положение (x)** — класс эквивалентности примов **[p]**.
- **Импульс (p)** — направленность изменения связности:

p = β ∑ ∂к(p_i, p_j)/∂τ

где **β** — константа, **τ** — параметр времени.

Шаг 3. Соотношение неопределённостей

Изменение связности **δκ** при измерении обратно пропорционально точности локализации:

δκ ~ 1/Δx

Импульс зависит от скорости изменения связности:

Δp ~ ∂(δκ)/∂τ ~ 1/(Δx · Δτ)

Учитывая соотношение энергия-время **Δτ ~ ħ/ΔE**, а также связь энергии и импульса для релятивистских частиц, получаем:

Δx · Δp ≥ ħ/2

Физический смысл

Неопределённость возникает не потому, что природа «случайна», а потому что **измерение локального фрагмента возмущает глобальную связность единой частицы**. Мы не можем узнать положение, не заплатив за это знание неопределённостью в импульсе. Это плата за попытку выделить часть из целого.

Итог

Принцип неопределённости — не загадка, а прямое следствие единства мира. Чем точнее мы пытаемся локализовать фрагмент единого шлейфа, тем сильнее мы его возмущаем. И это возмущение проявляется для нас как неопределённость в сопряжённой величине.

6.6. Квантовый бульон и эфир

В современной физике есть понятие **квантового вакуума**. Это не пустота в обычном смысле — это состояние с минимально возможной энергией, в котором постоянно происходят флуктуации: рождаются и исчезают виртуальные частицы, кипят поля. Это называют «квантовым бульоном».

Но откуда берётся этот бульон? Почему вакуум «кипит»? Квантовая теория поля принимает это как данность.

В АТСВ ответ прост и красив: **квантовый бульон — это сам шлейф частицы**.

Что такое вакуум в АТСВ

В нашей теории нет пустоты в абсолютном смысле. Есть только шлейф — непрерывная последовательность состояний единой частицы. Даже там, где нет устойчивых циклов (частиц), шлейф всё равно есть. Он просто менее плотный, более «разреженный».

Эта фоновая связность, этот «светящийся туман», из которого выступают сгустки вещества, — и есть то, что мы называем вакуумом. А его пульсации, его флуктуации — это естественное движение частицы, которая никогда не останавливается.

Почему он «кипит»

Частица движется постоянно. Даже когда нет устойчивых структур, она продолжает менять состояния, порождать новые примы, создавать новые связи. Для внутреннего наблюдателя это выглядит как непрерывное кипение, как рождение и исчезновение виртуальных частиц.

В этом смысле квантовый бульон — не случайность, а **необходимость**. Он есть, потому что частица есть и она движется.

Эфир возвращается

В XIX веке физики искали **эфир** — всепроникающую среду, которая заполняет пустоту и служит носителем света. Эксперимент Майкельсона-Морли поставил на этой идее крест: никакого «ветра эфира» не обнаружили. Эфир объявили ошибкой.

Но в АТСВ эфир возвращается — в новом, неуязвимом для старой критики виде.

Это не среда, в которой можно измерить «ветер». Это сам шлейф. Мы не можем обнаружить его «снаружи», потому что мы внутри него. Мы не можем измерить его движение относительно нас, потому что мы сами — его часть.

Эфир АТСВ:

- **Вездесущ** — потому что частица побывала (в том или ином состоянии) во всех точках.
- **Энергонасыщен** — потому что движение частицы никогда не прекращается.
- **Необнаружим прямым экспериментом** — потому что нет внешней точки отсчёта.
- **Не противоречит теории относительности** — потому что не является абсолютной системой отсчёта.

Закрытие промежуточных теорий

Здесь мы должны сделать важное заявление. Многочисленные попытки учёных объяснить присутствие энергии в веществе и пространстве — торсионные поля, геометрические модели, «квантовый бульон», виртуальные частицы, теории струн и петлевая гравитация — все они, при всей их математической красоте, оказываются **промежуточными конструкциями**.

В АТСВ они становятся ненужными. Нет никаких торсионных полей, нет загадочного «квантового бульона», нет виртуальных частиц как самостоятельных сущностей. Есть только **энергонасыщенный эфир** — единая структура связности, которая и есть шлейф частицы.

Все эти теории пытались объяснить одно и то же — присутствие энергии там, где, казалось бы, ничего нет. Они искали сложные пути, потому что исходили из ошибочной предпосылки: мир состоит из множества отдельных сущностей. АТСВ идёт другим путём: одна сущность, один шлейф, одна связность — и всё, что мы наблюдаем, включая энергию вакуума, оказывается её проявлением.

Связь с квантовым бульоном

То, что физики называют «квантовыми флуктуациями вакуума», — это проявления этого эфира. Рождение и исчезновение виртуальных частиц, эффект Казимира, лэмбовский сдвиг

— всё это следствия того, что шлейф пульсирует, дышит, движется. Но за этими явлениями не стоят отдельные сущности — стоит единый процесс.

Итог

Квантовый бульон и эфир — не разные сущности. Это одно и то же: **светящийся шлейф единой частицы**, который для внутреннего наблюдателя выглядит как кипящий вакуум. А для того, кто видит целое, — просто непрерывное движение.

И никаких дополнительных полей, струн или виртуальных частиц не требуется. Реальность проще, чем кажется.

6.7. Резюме главы

Мы прошли через все ключевые загадки квантовой механики и показали, как они решаются в АТСВ.

1. Суперпозиция — это не «бытие в двух местах одновременно», а незавершённая локализация связности. Частица не раздваивается — просто её присутствие в разных состояниях ещё не сфокусировалось в одно.

2. Запутанность — не таинственная связь между отдельными частицами, а проявление того, что «частицы» на самом деле — фрагменты одного шлейфа. Изменение в одном фрагменте мгновенно сказывается на всём цикле, потому что это единое целое.

3. Коллапс волновой функции — не скачок, вызываемый сознанием, а локальная перестройка связности при взаимодействии наблюдателя с объектом. Для внутреннего наблюдателя это выглядит как скачок, но в целом система эволюционирует непрерывно.

4. Принцип неопределённости — не загадочное свойство природы, а прямое следствие единства частицы. Локализуя часть, мы неизбежно возмущаем целое. Чем точнее мы хотим знать положение, тем сильнее возмущение — и тем больше неопределённость в импульсе.

5. Квантовый бульон и эфир — не разные сущности, а одно и то же: светящийся шлейф частицы, который для внутреннего наблюдателя выглядит как кипящий вакуум. Никаких торсионных полей, виртуальных частиц или других промежуточных конструкций не требуется. Есть только энергонасыщенный эфир — структура связности.

6. Квантов нет. Само понятие «квант» — неделимой порции энергии, действия, момента — оказывается не фундаментальным, а производным. Кванты возникают как иллюзия, как проекция дискретности наших измерений на непрерывную реальность шлейфа.

Главный итог

Квантовая механика не ошибается. Она блестяще описывает то, что видит внутренний наблюдатель. Но она не видит целого. АТСВ восстанавливает это целое, показывая, что за квантовыми странностями стоит простая и единая реальность: движение одной частицы.

Все загадки квантовой механики — не свойства мира, а следствия того, что мы смотрим на него через узкую щель, не видя всей картины. АТСВ эту картину открывает.

Глава 7. Гравитация, инерция и пространство-время

7.1. Проблема: что такое гравитация?

Что мы знаем о гравитации?

Ньютон дал формулу: сила притяжения между двумя телами пропорциональна произведению их масс и обратно пропорциональна квадрату расстояния. Формула работает — с её помощью мы запускаем спутники и рассчитываем орбиты планет. Но Ньютон не ответил на вопрос: *почему* тела притягиваются? Как они узнают о существовании друг друга через пустоту?

Эйнштейн предложил другой ответ: никакой силы нет. Есть искривление пространства-времени. Массивные тела меняют геометрию мира, а другие тела просто движутся по кратчайшим путям в этой искривлённой геометрии. Это гениальное описание — но вопрос «почему» остаётся. Почему масса искривляет пространство? Откуда берётся эта связь?

Современная физика ищет гравитон — гипотетическую частицу-переносчик гравитации. Но за десятилетия поисков гравитон не найден. И даже если бы его нашли, вопрос остался бы: почему обмен частицами приводит к притяжению, а не к отталкиванию?

Все эти теории отвечают на вопрос «как», но не на вопрос «почему». Они описывают наблюдаемые явления, но не вскрывают их природу.

Взгляд АТСВ

В АТСВ мы подходим к гравитации иначе. У нас нет пустоты, через которую передаётся сила. У нас нет искривлённого пространства как первичной реальности. У нас есть только одна частица, её шлейф и устойчивые циклы — объекты.

И вопрос о гравитации превращается в другой: как движение одной точки может создавать иллюзию притяжения между разными объектами?

Ответ мы дадим в следующем параграфе. И он будет удивительно простым.

7.2. Гравитация как инерция движения точки (модель с двумя шарами)

Главная идея АТСВ проста и радикальна: **гравитации как силы не существует**. Есть только движение единой точки. И то, что мы называем гравитацией, — это одно из проявлений этого движения.

Но как именно движение одной точки может создавать впечатление, что тела притягиваются друг к другу? Давайте построим простую модель.

Модель с двумя шарами

Представьте себе два шара. Не важно, из чего они сделаны — важно, что они **устойчивые объекты**. В терминах АТСВ: каждый шар — это множество примов, организованных в

устойчивый цикл. Точка (единая частица) проводит в этих циклах большую часть времени, зацикливаясь, возвращаясь, создавая иллюзию твёрдых тел.

Но точка не заперта в одном шаре. Она движется. Она покидает первый шар, перелетает во второй, потом возвращается обратно, снова и снова. Эти перелёты — не исключение, а правило. Точка постоянно пульсирует между циклами.

Что происходит при этом?

Каждый перелёт — это перенос плотности. Точка, покидая первый шар, уносит с собой часть его «вещества». Прибывая во второй, она добавляет эту плотность туда. Шары обмениваются друг с другом тем, из чего они состоят, — потому что состоят они из одной и той же точки.

Чем больше перелётов, тем интенсивнее обмен. Точка проводит значительное время в области *между* шарами, перелетая туда-сюда. И это неизбежно приводит к тому, что шары начинают **смещаться друг к другу**.

Почему? Представьте себе толпу, в которой люди постоянно перебегают от одной группы к другой. Группы начнут сближаться — просто потому, что обмен создаёт «переток» массы. Здесь то же самое.

Это не притяжение

Важно понять: никакой силы, притягивающей шары, нет. Есть только **движение точки** и **перераспределение плотности**, которое это движение вызывает. Шары сближаются не потому, что их кто-то тянет, а потому, что точка, перелетая между ними, неизбежно стягивает их.

Для внутреннего наблюдателя это выглядит как гравитация. Но на самом деле это **инерция движения единой точки**, проявленная в сложной структуре шлейфа.

Аналогия

Представьте себе два города, между которыми постоянно курсируют поезда с пассажирами и грузами. Со временем города начинают «тяготеть» друг к другу в экономическом, культурном смысле. Они становятся ближе, хотя физически не сдвигаются с места.

В нашей модели шары сдвигаются буквально — потому что их вещество (сама точка) постоянно перетекает. И направление этого перетекания всегда таково, что шары сближаются.

Итог

Так инерция движения точки, перераспределяя плотность между объектами, создаёт иллюзию взаимного притяжения. Гравитация — это не сила, а **инерция, увиденная изнутри сложной структуры шлейфа**.

Никаких гравитонов. Никаких таинственных полей. Только одна точка, её движение и перелёты между устойчивыми циклами.

7.3. От двух шаров — к звёздам и галактикам

Модель с двумя шарами проста и наглядна. Но работает ли она для реальных объектов — планет, звёзд, галактик?

Да, работает. Потому что все они устроены так же.

Что такое звезда или планета в АТСВ?

Это огромный устойчивый цикл связности. Миллиарды миллиардов примов, организованных в сложнейшую структуру. Но принцип тот же: есть область повышенной плотности, в которой точка проводит большую часть времени.

И точка точно так же не заперта внутри одной звезды. Она «перелетает» от звезды к звезде, от планеты к планете. Эти перелёты могут быть редкими по сравнению с циклами внутри объекта, но они есть. И они создают тот же эффект: перераспределение плотности.

Масштаб

В модели с двумя шарами мы рассматривали простейший случай. В реальности объектов много, и они взаимодействуют сложным образом. Но суть остаётся той же:

- Каждый объект — это область повышенной плотности связности.
- Точка постоянно переходит от одного объекта к другому.
- Эти переходы перераспределяют плотность.
- Перераспределение плотности заставляет объекты смещаться.

Почему это приводит именно к притяжению, а не к отталкиванию?

Потому что точка проводит больше времени *между* объектами, когда они близки. Чем ближе объекты, тем интенсивнее обмен, тем больше плотности перетекает. Это создаёт положительную обратную связь: близость усиливает обмен, обмен усиливает близость.

Для внутреннего наблюдателя это выглядит как сила, растущая с уменьшением расстояния. Та самая формула Ньютона: $\mathbf{F \sim 1/r^2}$.

Что с далёкими объектами?

Если объекты далеко, перелёты точки между ними редки. Обмен минимален, эффект почти незаметен. Но он есть — гравитация действует на любых расстояниях, просто очень слабо.

Итог

Та же модель, что работает для двух шаров, работает для всей Вселенной. Масштаб меняется, принцип остаётся. Гравитация — это не магия, а статистика перелётов одной точки.

7.4. Инерция как сопротивление перераспределению плотности

Мы объяснили гравитацию через перелёты точки. Но остаётся вопрос: почему тела вообще сопротивляются изменению движения? Откуда берётся **инерция**?

В классической физике инерция — просто свойство массы. Массивное тело труднее разогнать, труднее остановить. Но почему масса обладает таким свойством — не объясняется.

В АТСВ ответ становится очевидным.

Что такое масса снова

Напомним: масса объекта — это мера плотности связности в занимаемой им области. Чем больше примов собрано в устойчивый цикл, чем выше плотность, тем больше масса.

Теперь представьте, что мы хотим сдвинуть массивное тело — например, камень. Что это значит с точки зрения шлейфа?

Сдвинуть тело — значит изменить его траекторию, заставить его двигаться иначе, чем оно двигалось бы по инерции. Но тело — это не отдельный объект в пустоте. Это устойчивый цикл в едином шлейфе. Изменить его движение — значит **перестроить огромное количество связей**, перераспределить плотность, изменить паттерны перелётов точки.

Это требует времени и энергии. Чем массивнее тело, тем больше примов нужно перестроить, тем больше связей изменить. Для внутреннего наблюдателя это выглядит как сопротивление ускорению — инерция.

Аналогия

Представьте себе огромный, сложно устроенный механизм, например, часовой механизм башни с тысячью шестерёнок. Чтобы изменить скорость вращения одной шестерёнки, нужно перестроить весь механизм — потому что все шестерёнки связаны.

Так и с массивным телом. Оно — не изолированный объект, а часть единого шлейфа. Изменение его движения требует перестройки всего связанного с ним фрагмента шлейфа. И чем больше этот фрагмент (чем больше масса), тем труднее перестройка.

Связь с гравитацией

Теперь становится понятным, почему инертная масса всегда равна гравитационной. Потому что и то и другое — одно и то же: **плотность связности**.

- Гравитация — это эффект перераспределения плотности при перелётах точки.
- Инерция — это сопротивление перераспределению плотности при попытке изменить движение.

Это две стороны одной медали. Тело, которое сильнее стягивает на себя перелёты точки (гравитация), так же сильно сопротивляется изменению своего движения (инерция). Не потому, что есть таинственная связь, а потому, что это одно и то же тело.

Итог

Инерция — не загадочное свойство материи. Это **мера связанности** фрагмента шлейфа. Чем больше примов, чем плотнее они упакованы, тем труднее перестроить эту структуру. Для внутреннего наблюдателя это выглядит как сопротивление ускорению.

7.5. Принцип эквивалентности как очевидность

В физике со времён Галилея известно: все тела падают с одинаковым ускорением независимо от массы. Перо и молот в вакууме достигают земли одновременно.

Ньютон объяснил это совпадением двух разных величин: **инертной массы** (сопротивление ускорению) и **гравитационной массы** (способность притягивать). Почему они равны — осталось загадкой.

Эйнштейн возвёл это совпадение в принцип — **принцип эквивалентности** — и сделал его основой общей теории относительности. Но и он не объяснил, *почему* природа устроена так, что эти две разные характеристики всегда равны. Он просто принял это как факт.

В АТСВ загадка исчезает.

Одно и то же

Вспомним, что в АТСВ масса — это не две разные величины, а одна: **плотность связности**.

- Инертная масса — это мера того, насколько трудно перестроить данный фрагмент шлейфа, изменить его движение.
- Гравитационная масса — это мера того, насколько сильно этот фрагмент стягивает на себя перелёты точки, влияет на распределение плотности вокруг.

Но и то и другое определяется **одним и тем же числом** — количеством примов в устойчивом цикле, плотностью их упаковки. Не может быть двух разных «масс», потому что есть только одна характеристика объекта.

Аналогия

Представьте себе человека в толпе. То, как трудно его сдвинуть с места (инертность), зависит от его веса. То, как сильно он притягивает внимание окружающих (гравитация в переносном смысле), тоже зависит от его веса. Это не два разных свойства — это одно свойство, проявленное в разных ситуациях.

Так и с массой. Инертность и гравитация — это **одно и то же свойство**, проявленное:

- в сопротивлении изменению движения,
- и в способности влиять на движение других.

Почему это важно

Принцип эквивалентности перестаёт быть загадочным совпадением или постулатом. Он становится **очевидностью**: если есть только одна характеристика объекта, она должна проявляться одинаково во всех взаимодействиях.

Это как если бы кто-то удивлялся, что рост человека одинаково влияет и на то, достаёт ли он до верхней полки, и на то, видно ли его в толпе. Это не совпадение — это одно и то же свойство.

Итог

В АТСВ принцип эквивалентности не требует объяснения. Он выполняется автоматически, потому что инертная и гравитационная масса — это не две величины, а одна: плотность связности. Разные проявления одной сущности.

7.6. Что видит внутренний наблюдатель?

Мы построили модель. Объяснили гравитацию, инерцию, принцип эквивалентности. Но остаётся важный вопрос: как всё это выглядит для нас — для наблюдателей, живущих внутри шлейфа?

Ограниченность восприятия

Наблюдатель внутри системы не видит самого шлейфа. Он не видит примов, не видит перелётов точки, не видит перераспределения плотности. Он видит только **проекцию** — мир, развёрнутый в пространство и время.

Для него существуют отдельные объекты, расстояния между ними, силы, заставляющие их двигаться. Он измеряет ускорения, вычисляет траектории, открывает законы Ньютона и Эйнштейна.

И все эти законы работают — потому что они правильно описывают проекцию. Но за ними стоит более глубокая реальность, которую наблюдатель не видит.

Что он видит вместо перелётов точки

Вместо непрерывных перелётов точки между объектами наблюдатель видит **гравитационное притяжение**. Объекты ведут себя так, словно между ними действует сила, убывающая с расстоянием.

Вместо перераспределения плотности он видит **искривление пространства-времени**. Траектории тел искривляются вблизи массивных объектов, и это естественно описывается геометрией.

Вместо сопротивления перестройке связности он видит **инерцию**. Тела сопротивляются ускорению, и это кажется фундаментальным свойством материи.

Иллюзия и реальность

Важно понять: то, что видит наблюдатель, — не обман. Это реальные явления, просто описанные на языке, удобном для внутреннего восприятия. Законы Ньютона и Эйнштейна верны в своей области — как проекции более глубокой динамики.

Но АТСВ позволяет заглянуть за проекцию. Увидеть, что за «силами» стоит движение, за «искривлением» — перепады плотности, за «инерцией» — связанность шлейфа.

Аналогия

Представьте себе человека, который всю жизнь прожил на поверхности океана и никогда не погружался вглубь. Он видит волны, течения, приливы. Он может описать их математически,

предсказывать их поведение. Но он не знает, что под поверхностью — огромный объём воды, течения, глубинная циркуляция. Его теория «поверхности» будет верна, но неполна.

Так и физика, ограниченная восприятием внутреннего наблюдателя, верна, но неполна. АТСВ даёт возможность «нырнуть» — увидеть, что скрывается под поверхностью.

Итог

Для внутреннего наблюдателя:

- Перелёты точки выглядят как гравитация.
- Перераспределение плотности выглядит как искривление пространства.
- Связанность шлейфа выглядит как инерция.

Он может построить непротиворечивую физику, не зная о подлежащей реальности. Но эта физика будет неполной. АТСВ восстанавливает полноту.

7.7. Резюме главы

Мы прошли через ключевые понятия гравитации и показали, как они возникают в АТСВ.

1. Гравитация — это не сила, а инерция движения точки.
Модель с двумя шарами показывает: точка, перелетая между объектами, перераспределяет плотность, и объекты сближаются. Никакого «притяжения» нет — есть только движение и перераспределение.

2. Та же модель работает для любых масштабов.
От двух шаров до звёзд и галактик — принцип един. Везде, где есть устойчивые циклы, точка перелетает между ними, и везде это создаёт эффект взаимного тяготения.

3. Инерция — это сопротивление перераспределению плотности.
Чем массивнее тело, тем больше примов нужно перестроить, чтобы изменить его движение. Для внутреннего наблюдателя это выглядит как инертность.

4. Принцип эквивалентности перестаёт быть загадкой.
Инертная и гравитационная массы — не две разные величины, а одна: плотность связности. Её проявления в разных ситуациях и дают видимость двух разных свойств.

5. Для внутреннего наблюдателя всё это выглядит иначе.
Перелёты точки проецируются в гравитацию, перераспределение плотности — в искривление пространства, связанность шлейфа — в инерцию. Наблюдатель видит проекцию и строит физику, верную для этой проекции.

6. АТСВ даёт фундамент.
То, что в классической физике и ОТО было постулатами или загадками, здесь становится следствием простой модели: одна точка, её движение, устойчивые циклы и перелёты между ними.

Что дальше?

В следующей главе мы покажем, как из той же модели возникают электромагнетизм и другие взаимодействия. Увидим, что свет, электричество, магнетизм — тоже проявления движения единой точки.

Глава 8. Электромагнетизм и другие взаимодействия

8.1. Проблема: что такое электричество и магнетизм?

Электричество и магнетизм окружают нас повсюду. Свет от лампочки, работа электродвигателя, сигнал в смартфоне, сама возможность существования атомов — всё это проявления электромагнитных взаимодействий.

Физика научилась блестяще описывать эти явления. Уравнения Максвелла — один из величайших триумфов человеческой мысли. Они объединили электричество и магнетизм, предсказали электромагнитные волны, открыли дорогу радиосвязи, телевидению, интернету.

Но остаётся вопрос: **что всё это такое на самом деле?**

Что такое заряд?

Почему одни частицы имеют заряд, а другие нет? Почему заряд бывает положительным и отрицательным? Что значит «заряд» сам по себе? В современной физике это просто число, которое приписывается частице. Электрон имеет заряд -1, протон +1, нейтрон 0. Почему? Ответа нет.

Что такое электрическое поле?

Пространство вокруг заряда каким-то образом меняется. Другой заряд чувствует это изменение — на него действует сила. Но что именно меняется в пространстве? Из чего «сделано» поле? Физика говорит: поле есть, оно материально, оно переносит энергию. Но из чего оно состоит — неизвестно.

Что такое магнитное поле?

Движущийся заряд создаёт магнитное поле. Оно тоже действует на заряды, но иначе, чем электрическое. В чём его природа? Почему оно возникает именно при движении?

Что такое свет?

Электромагнитная волна — это колебание полей, распространяющееся в пространстве. Но что колеблется? В XIX веке думали, что колеблется эфир. Потом эфир отменили — и теперь колеблются сами поля. Но поля — это математические объекты. Как может математика колебаться?

Квантовая картина

В квантовой электродинамике всё это описывается обменом фотонами. Заряды притягиваются или отталкиваются, потому что обмениваются виртуальными частицами. Это

красивая математика, но вопрос «почему» остаётся: откуда берутся фотоны? Почему обмен ими приводит именно к таким силам?

Главная проблема — позиция наблюдателя

Все эти теории объединяет одна фундаментальная ошибка: они рассматривают наблюдателя и его приборы как **внешних** по отношению к описываемой системе. Учёный смотрит на электромагнитное поле со стороны, описывает его уравнениями, измеряет приборами, которые якобы не влияют на результат (или влияние учитывается отдельно).

Но в реальности наблюдатель со своим сознанием, его приборы, лаборатория, планета Земля — всё это **находится внутри того самого пространства**, которое описывается. Мы не можем встать «над» электромагнетизмом и посмотреть на него объективно — мы всегда внутри него, мы сами из него состоим.

Это неизбежно искажает восприятие и описание. Мы видим не саму реальность, а её проекцию, пропущенную через наше положение внутри неё. И все теории, построенные с позиции внешнего наблюдателя, будут неполны — как бы точно они ни описывали проекцию.

Взгляд АТСВ

В АТСВ у нас нет загадочных полей и непонятных частиц. Есть только одна точка, её шлейф и связность. И электромагнетизм, как и гравитация, должен быть проявлением этого простого устройства.

Но главное — мы с самого начала (ещё в Главе 1) зафиксировали: **наблюдатель внутри системы**. Это не недостаток, а фундаментальное свойство нашего подхода. Мы не делаем вид, что стоим над схваткой. Мы честно признаём: всё, что мы видим и описываем, — это взгляд изнутри.

В следующих параграфах мы покажем, как из движения единой точки возникают заряд, поле, свет и все остальные электромагнитные явления. Увидим, что электричество и магнетизм — не разные сущности, а разные формы одного и того же. И поймём, почему прежние теории, при всей их точности, не могли ответить на вопрос «почему» — они просто не учитывали своё собственное положение внутри описываемого мира.

8.2. Электрический заряд как топологический индекс связности

В предыдущем параграфе мы поставили вопрос: что такое заряд? Почему одни частицы имеют его, а другие нет? Почему он бывает положительным и отрицательным?

В АТСВ ответ приходит из геометрии и топологии шлейфа.

Что такое топология простыми словами

Представьте себе лист бумаги. На нём можно рисовать линии, точки, узоры. Но есть свойства, которые не меняются, как бы вы ни деформировали лист — пока не разрежете его. Например, число дырок в листе. Лист без дырок — это одно топологическое состояние. Лист с дыркой — другое. Чтобы превратить одно в другое, нужно разрезать бумагу.

Такие свойства называются **топологическими инвариантами**. Они не зависят от мелких изменений, от растяжений и сжатий — только от самых общих характеристик формы.

Заряд как топологический инвариант

В АТСВ функция связности **Ψк(р, τ)** может иметь разные топологические характеристики. Одна из важнейших — **число закруток фазы** при обходе вокруг точки или области.

Представьте, что фаза **Ψк** меняется при движении по замкнутому контуру в пространстве состояний. Если, обойдя контур, фаза возвращается к исходному значению, всё хорошо. Но если она меняется на **2π** (полный оборот), это значит, что внутри контура есть особенность — **топологический дефект**.

Вот этот дефект и есть то, что мы называем **зарядом**.

Положительный и отрицательный

Направление обхода может быть разным — по часовой стрелке или против. В терминах фазы: изменение на **+2π** даёт один тип дефекта, на **–2π** — другой. Для внутреннего наблюдателя это выглядит как положительный и отрицательный заряд.

Если фаза не закручена вовсе — заряд равен нулю.

Свойства заряда

Из этого определения автоматически следуют все известные свойства заряда:

- **Заряд сохраняется.** Топологический инвариант нельзя изменить непрерывной деформацией — нужно разорвать шлейф, что требует огромной энергии.
- **Заряд квантован.** Он всегда кратен некоторой единице (элементарному заряду), потому что закрутка фазы может быть только целым числом оборотов.
- **Разноимённые заряды притягиваются.** Это следствие того, как взаимодействуют топологические дефекты в едином шлейфе — но об этом в следующем параграфе.

Аналогия

Представьте себе длинный шарф, связанный из нитки. Если вы скрутите его в жгут, а потом снова распрямите, скрутка останется — это топологическое свойство. Её нельзя убрать, не разорвав шарф.

Заряд — такая же «скрутка» в шлейфе частицы. Она не исчезает, не меняется, и определяет, как этот фрагмент шлейфа взаимодействует с другими.

Итог

Электрический заряд в АТСВ — не мистическое свойство, а **топологическая характеристика** фрагмента шлейфа. Число и направление закруток фазы **Ψк** дают величину и знак заряда.

Никаких «зарядовых частиц», никакого «поля» как отдельной сущности. Только геометрия единого шлейфа.

8.3. Электрическое поле как градиент плотности связности

Мы объяснили заряд как топологический дефект — «скрутку» в шлейфе. Но заряд не существует сам по себе. Вокруг него есть **поле**, которое чувствуют другие заряды. Что это за поле в терминах АТСВ?

Вспомним гравитацию

В главе о гравитации мы видели: перепады плотности связности создают «уклоны», по которым движутся объекты. Для внутреннего наблюдателя это выглядит как гравитационное поле.

С электричеством похожая история, но есть важное отличие.

Градиент плотности

Представьте себе, что плотность связности **ρк** меняется от точки к точке. Там, где плотность выше, — больше «вещества». Там, где ниже — «пустота». Но есть и третий вариант: плотность может меняться плавно, создавая **градиент**.

Градиент — это направление и скорость изменения плотности. Если плотность быстро падает в какую-то сторону, значит, есть «склон», по которому объекты будут скатываться.

В гравитации этот склон и есть то, что мы называем силой тяжести.

Но для зарядов нужно нечто иное

Заряженные объекты реагируют не просто на плотность, а на что-то другое. Два положительных заряда отталкиваются, хотя плотность связности вокруг них может быть одинаковой. Значит, есть ещё одна характеристика, кроме плотности.

Вспомним фазу

В предыдущем параграфе мы ввели фазу функции **Ψк**. Заряд — это закрутка фазы. А что, если фаза меняется не только при обходе вокруг дефекта, но и в пространстве между ними?

Представьте, что фаза плавно меняется от точки к точке. Там, где фаза растёт в одном направлении и падает в другом, возникает **градиент фазы**. Вот этот градиент и есть то, что мы называем **электрическим полем**.

Аналогия

Вернёмся к шарфу. Заряд — это скрутка в одном месте. Но если вы растянете шарф, скрутка может «передать» напряжение дальше по нитке. Это напряжение — аналог электрического поля.

Заряженный объект создаёт вокруг себя неоднородность фазы. Другой заряженный объект чувствует эту неоднородность — и в зависимости от знака своей закрутки либо притягивается (если фазы «скручиваются» согласно), либо отталкивается (если встречно).

Почему поле убывает с расстоянием?

Потому что влияние топологического дефекта на фазу ослабевает по мере удаления от него. Чем дальше, тем меньше градиент фазы, тем слабее поле. Закон обратных квадратов (**$1/r^2$**) возникает из геометрии распространения этого влияния в трёхмерном пространстве.

Итог

Электрическое поле в АТСВ — это **градиент фазы** функции связности. Оно не существует отдельно от шлейфа, а является его свойством, таким же, как плотность. Заряды — это места, где фаза закручена, а поле — проявление этой закрутки на расстоянии.

8.4. Магнитное поле как вихрь связности

Электрическое поле мы объяснили через градиент фазы. Но есть ещё магнитное поле. Оно возникает, когда заряды движутся, и действует на движущиеся заряды. В чём его природа в АТСВ?

Движение меняет картину

Когда заряд покоится, вокруг него есть только градиент фазы — электрическое поле. Но если заряд начинает двигаться, картина усложняется. Движущийся топологический дефект (заряд) создаёт не просто градиент, а **вихрь** в распределении фазы.

Представьте, что вы быстро вращаете волчок с закрученной ниткой. Вокруг возникает вихревое движение воздуха. Здесь то же самое: движущаяся закрутка фазы порождает вихревое поле.

Что такое вихрь связности

В терминах **Ψк** магнитное поле соответствует **ротору** (вихрю) градиента фазы. Если электрическое поле — это «склон», то магнитное — это «завихрение». Оно показывает, как фаза закручивается вокруг движущегося заряда.

Математически это выражается через пространственные производные фазы, но для нашего качественного описания достаточно понимать: там, где есть движение заряда, возникает циркуляция фазы.

Почему магнитное поле действует только на движущиеся заряды

Потому что неподвижный заряд чувствует только градиент фазы (электрическое поле). Чтобы почувствовать вихрь, нужно самому двигаться — тогда твоя собственная фаза начнёт взаимодействовать с вихрем.

Это как в воде: неподвижный предмет чувствует только течение (градиент), а движущийся — ещё и завихрения.

Единство электричества и магнетизма

В АТСВ становится очевидным, почему электричество и магнетизм — две стороны одного явления. И то и другое — проявления фазы **Ψк**:

- Градиент фазы → электрическое поле.
- Ротор (вихрь) фазы → магнитное поле.

Движущийся заряд создаёт вихрь, меняющийся вихрь создаёт градиент — отсюда знаменитые уравнения Максвелла, связывающие электрическое и магнитное поля.

Аналогия

Представьте себе спокойное озеро. Если бросить камень, пойдут волны — это аналог электрического поля от неподвижного заряда. Если же начать вращать весло, возникнет водоворот — это аналог магнитного поля от движущегося заряда.

Водоворот и волны — разные явления, но оба — возмущения воды. Так и электрическое и магнитное поля — разные возмущения единого шлейфа.

Итог

Магнитное поле в АТСВ — это **вихрь фазы** функции связности, возникающий при движении топологических дефектов (зарядов). Оно не существует отдельно от шлейфа, а является его динамическим свойством.

8.5. Свет как колебания связности

Мы подошли к самому знакомому и самому загадочному явлению — **свету**. Что такое свет с точки зрения АТСВ?

Колебания, а не частицы

В классической физике свет — это волны. В квантовой — ещё и частицы (фотоны). В АТСВ мы возвращаемся к волновой картине, но на новом уровне.

Свет — это **колебания связности**, распространяющиеся по шлейфу.

Представьте себе гитарную струну. Если её задеть, по ней побежит волна. Струна остаётся на месте, но форма волны движется. Так и здесь: шлейф остаётся шлейфом, но по нему бегут колебания плотности и фазы.

Что колеблется?

Колеблется функция связности **$\Psi_к(р, \tau)$**. Меняется её фаза, меняется плотность. Эти колебания распространяются в пространстве состояний, а для внутреннего наблюдателя проецируются в наше трёхмерное пространство как электромагнитные волны.

Частота колебаний определяет **цвет** света. Высокая частота — фиолетовый, низкая — красный, ещё ниже — инфракрасное излучение, ещё выше — ультрафиолет, рентген, гамма-лучи.

Интенсивность колебаний определяет **яркость**.

Почему свет распространяется?

Потому что шлейф — это не жёсткая конструкция. Возмущение в одном месте передаётся соседним примам, те — следующим. Так и бежит волна.

Скорость распространения — это **c**, та самая скорость света. В АТСВ она возникает как характеристика самого шлейфа: скорость, с которой возмущение связности может передаваться от одного класса примов к другому.

Почему свет — это и волна, и частица?

В АТСВ фотон — это не частица в обычном смысле, а **локализованный волновой пакет**. Колебания связности могут быть распределёнными (волна) или сжатыми в небольшой области (цуг волн). Для внутреннего наблюдателя сжатый цуг выглядит как частица — фотон.

Но никакого корпускулярно-волнового дуализма нет. Есть только колебания связности, которые могут быть более или менее локализованными.

Аналогия

Бросьте камень в пруд — пойдут круги. Это волна. Если вы создадите короткий всплеск, например, ударите палкой по воде, получится компактное возмущение, которое побежит, сохраняя форму. Это аналог фотона.

И то и другое — возмущения воды. Так и свет — возмущение шлейфа.

Итог

Свет в АТСВ — это **колебания связности**, распространяющиеся по шлейфу. Частота даёт цвет, интенсивность — яркость, локализация — иллюзию частиц. Никаких загадочных фотонов, никакого дуализма — только волны в единой среде.

8.6. Почему уравнения Максвелла работают?

Уравнения Максвелла — это четыре компактные формулы, которые описывают все электромагнитные явления: от работы конденсатора до распространения радиоволн. Они проверены тысячами экспериментов и работают с колоссальной точностью.

Вопрос: почему они работают? И как они связаны с АТСВ?

Уравнения Максвелла как приближение

В АТСВ нет никаких «полей» в классическом смысле. Есть только функция связности **Ψк(р, τ)** и её динамика. Но в определённых условиях — когда мы имеем дело с макроскопическими масштабами и усреднёнными величинами — эта динамика начинает подчиняться уравнениям, которые выглядят в точности как уравнения Максвелла.

Что усредняется?

Вернёмся к нашим определениям:

- Электрическое поле **Е** — это усреднённый градиент фазы **Ψк** в данной области пространства.

- Магнитное поле **B** — это усреднённый вихрь (ротор) фазы.
- Заряд **ρ** и ток **j** — это источники, топологические дефекты и их движение.

Когда мы усредняем эти величины по макроскопическим масштабам (большим по сравнению с размерами отдельных циклов, но малым по сравнению с расстояниями, на которых поля заметно меняются), их поведение начинает подчиняться уравнениям Максвелла.

Почему именно четырем?

Четыре уравнения Максвелла соответствуют разным аспектам динамики фазы:

1. **div E = ρ/ε₀** — показывает, что градиенты фазы создаются зарядами (источниками).
2. **div B = 0** — говорит, что вихри фазы не имеют источников (нет магнитных монополей).
3. **rot E = –∂B/∂t** — связывает изменение вихря с градиентом (индукция).
4. **rot B = μ₀ j + μ₀ε₀ ∂E/∂t** — связывает вихри с токами и меняющимися градиентами.

Все эти соотношения возникают из фундаментальных свойств функции **Ψк** и её эволюции.

Это не совпадение

То, что уравнения Максвелла так точно описывают электромагнетизм, — не случайность. Это прямое следствие того, что электромагнитные явления — это проявления динамики фазы в шлейфе. А фаза подчиняется определённым математическим законам, которые в макроскопическом пределе и дают максвелловскую форму.

Что это значит для физики

Это означает, что уравнения Максвелла — не фундаментальные законы природы, а **эффективные описания** более глубокой реальности. Они верны в своей области, но за ними стоит АТСВ с её единым шлейфом и функцией связности.

Точно так же, как термодинамика верна в своей области, но за ней стоит статистическая механика, так и электродинамика оказывается макроскопическим приближением АТСВ.

Итог

Уравнения Максвелла работают, потому что они правильно описывают усреднённое поведение фазы **Ψк** в макроскопических масштабах. Они не отменяются, но получают фундаментальное обоснование. Электродинамика перестаёт быть «данностью» и становится **следствием** более глубокой теории.

8.7. Единство всех взаимодействий

Мы прошли долгий путь. Рассмотрели гравитацию, электричество, магнетизм, свет. Каждый раз мы видели, что за этими явлениями стоит одно и то же: **движение единой точки и свойства её шлейфа**.

Теперь пришло время собрать всё вместе.

Что общего у всех взаимодействий?

В современной физике принято говорить о четырёх фундаментальных взаимодействиях: гравитационном, электромагнитном, сильном и слабом. Их пытаются объединить в рамках теорий Великого объединения, теорий струн и других подходов.

В АТСВ никакого объединения не требуется — потому что **разделения не было изначально**.

Вот как выглядят разные взаимодействия в нашей теории:

Явление	В терминах АТСВ
Гравитация	Перераспределение плотности связности при перелётах точки
Электрическое поле	Градиент фазы **Ψк**
Магнитное поле	Вихрь (ротор) фазы **Ψк**
Свет	Колебания фазы и плотности, распространяющиеся по шлейфу
Сильное взаимодействие	Сложные топологические структуры, удерживающие кварки внутри адронов
Слабое взаимодействие	Определённые типы перестроек топологии (возможно, связанные с изменением «закрутки» фрагментов шлейфа)

Одна сущность, разные проявления

Всё это — разные стороны одной медали. Единая частица движется, оставляя шлейф. Шлейф имеет плотность и фазу. Разные комбинации плотности и фазы, разные типы их изменений создают для внутреннего наблюдателя иллюзию разных сил.

Это как с водой. Вода может течь (течение), может вращаться (водоворот), может колебаться (волны), может давить (давление). Это разные явления, но за ними стоит одно — вода. Так и здесь: за гравитацией, электричеством, магнетизмом, светом стоит одно — движение единой точки.

Почему раньше их разделяли?

Потому что наблюдатель внутри системы видит только проекции. Ему кажется, что падение яблока (гравитация) и вспышка молнии (электричество) — явления разной природы. Они описываются разными уравнениями, изучаются в разных разделах физики.

И только когда мы выходим на уровень самой структуры — уровень шлейфа и связности — мы видим, что различия не принципиальны. Это разные формы одного и того же.

Что это меняет?

Это меняет всё. Если взаимодействия едины, то:

- Не нужно искать «гравитон» — его нет, потому что гравитация не обмен частицами.
- Не нужно объединять квантовую механику и ОТО — они уже объединены в АТСВ.
- Не нужно строить теории струн с 11 измерениями — достаточно трёх измерений и одной точки.
- Открывается путь к новым технологиям: если всё едино, можно воздействовать на одно через другое.

Итог

В АТСВ нет четырёх фундаментальных взаимодействий. Есть **одно движение единой точки**. А всё, что мы наблюдаем — гравитация, электричество, магнетизм, свет, ядерные силы — разные проявления этого движения, увиденные изнутри.

Мир един. И это не философский тезис, а прямое следствие нашей теории.

8.8. Резюме главы

Мы прошли через ключевые понятия электромагнетизма и показали, как они возникают в АТСВ.

1. Проблема существующих теорий
Все они рассматривают наблюдателя как внешнего по отношению к системе. Это неизбежно искажает описание. АТСВ с самого начала фиксирует: наблюдатель внутри.

2. Заряд — топологический инвариант
Заряд — не «вещество», а характеристика закрутки фазы **Ψк**. Направление закрутки даёт знак, величина — величину заряда. Сохранение и квантование заряда следуют из топологии.

3. Электрическое поле — градиент фазы
Перепады фазы создают «уклоны», по которым движутся заряды. Для наблюдателя это выглядит как электрическое поле.

4. Магнитное поле — вихрь фазы
Движущиеся заряды создают вихри в распределении фазы. Для наблюдателя — магнитное поле.

5. Свет — колебания связности
Электромагнитные волны — это колебания фазы и плотности, распространяющиеся по шлейфу. Частота определяет цвет, интенсивность — яркость. Корпускулярно-волновой дуализм разрешается: фотоны — локализованные волновые пакеты.

6. Уравнения Максвелла — макроскопическое приближение
В усреднённом по большим масштабам описании динамика фазы подчиняется уравнениям Максвелла. Они не отменяются, а получают фундаментальное обоснование.

7. Единство всех взаимодействий
Гравитация, электричество, магнетизм, свет, ядерные силы — не разные сущности, а разные проявления одного и того же: движения единой точки и свойств её шлейфа. Мир един.

Что дальше?

В следующей главе мы покажем, как из тех же принципов возникает **классический мир** — атомы, молекулы, макроскопические тела, законы Ньютона. Увидим, что «классическое» и «квантовое» — не разные миры, а разные масштабы одного и того же.

Глава 9. Классический мир и сложные структуры

9.1. Проблема: как из простого возникает сложное?

В предыдущих главах мы построили картину мира, где есть только одна частица, её шлейф, связность и устойчивые циклы. Из этого возникли пространство, масса, энергия, квантовые явления, гравитация, электромагнетизм.

Но мир, который мы видим вокруг, — не просто набор элементарных частиц и полей. В нём есть **сложные структуры**: атомы, молекулы, кристаллы, клетки, камни, планеты, звёзды, галактики. В нём есть закономерности, которые не сводятся к движению отдельных частиц, — симметрия, фрактальность, иерархия.

Чего не видели классические физики

Классическая физика, при всех её достижениях, смотрела на мир через узкую щель. Она брала несколько постулатов — свет, заряд, масса, инерция — и строила на них величественные теории. Но дальше этих постулатов она не заглядывала. Вопрос «почему?» оставался за скобками.

Почему заряд именно такой? Почему масса именно такова? Почему свет ведёт себя и как волна, и как частица? На эти вопросы классическая физика не отвечала — она просто констатировала факты.

Что даёт АТСВ

АТСВ даёт **основу**. Не просто набор постулатов, а единый принцип, из которого всё выводится. Из движения одной точки возникают:

- пространство и время,
- масса и энергия,
- гравитация и инерция,
- заряд и электромагнетизм,
- квантовые явления,
- и, как мы увидим в этой главе, — **сложные структуры** всех уровней.

Жизнь как логическое следствие

И возможно — мы говорим это с осторожностью, но с полной серьёзностью — даже **жизнь** может оказаться не случайностью, а логическим следствием структуры. Таким же естественным, как гравитация или кристаллическая решётка.

Если шлейф самоподобен на разных масштабах, если он порождает иерархию и симметрию, то почему бы ему не породить и структуры, способные к самовоспроизведению, к обмену информацией, к осознанию себя? Это не мистика — это вопрос масштаба и сложности организации связности.

Мы не будем доказывать это в данной книге. Но мы укажем направление: АТСВ открывает путь к пониманию не только физики, но и всего, что из неё вырастает.

Задача этой главы

Показать, как из простых принципов АТСВ — одна точка, её шлейф, связность, устойчивые циклы — шаг за шагом возникают:

- Атомы и молекулы (сложные комбинации циклов)
- Валентность и химические связи
- Кристаллические решётки и симметрия
- Фрактальные структуры в природе
- Макроскопические тела
- Ядерные процессы
- Законы Ньютона как усреднённая динамика

И всё это — без привлечения новых сущностей. Только масштаб, усреднение и самоорганизация связности.

9.2. Атомы как устойчивые комбинации циклов

Мы уже говорили об устойчивых циклах — замкнутых последовательностях примов, которые для внутреннего наблюдателя выглядят как **элементарные частицы**. Электрон, протон, нейтрон — это такие циклы.

Но атом — не просто набор отдельных частиц. Это **связанная система**, где разные циклы объединены в единую структуру.

Как устроен простейший атом — водород

В атоме водорода есть протон (тяжёлый устойчивый цикл) и электрон (лёгкий устойчивый цикл). Они не просто «находятся рядом» — они связаны общей связностью.

Электрон не «вращается» вокруг протона в классическом смысле. Он образует вокруг протона область повышенной плотности связности — то, что в квантовой механике называют электронным облаком. Протон и электрон — разные фрагменты одного, более сложного цикла, включающего оба.

Почему атом устойчив

Потому что конфигурация связности минимизирует энергию. Электрон не может упасть на протон — это потребовало бы такой перестройки связности, которая запрещена топологией. Он не может и улететь — для этого нужно разорвать связь, что тоже требует энергии.

Атом — это **локальный минимум** в пространстве конфигураций связности.

Более сложные атомы

В многоэлектронных атомах картина усложняется. Несколько электронов образуют оболочки — слои повышенной плотности связности вокруг ядра. Каждая оболочка соответствует определённому типу циклов, определённой «фазовой закрутке».

Почему оболочек несколько? Потому что электроны, как топологические дефекты, не могут занимать одно и то же состояние — это запрещено принципом, который в квантовой механике называют принципом Паули, а в АТСВ вытекает из топологии: два одинаковых дефекта не могут находиться в точности в одном и том же месте шлейфа.

Аналогия

Представьте себе сложную верёвочную конструкцию — узлы, петли, переплетения. Каждый узел — это частица. Атом — это устойчивое переплетение нескольких узлов, которое нельзя распутать, не разрезав верёвку.

Итог

Атомы в АТСВ — не набор точечных частиц, а **сложные топологические структуры**, где разные циклы (частицы) связаны в единое целое. Их свойства — размеры, энергия связи, способность к взаимодействию — определяются геометрией этой связности.

9.3. Валентность как топология связности

Химия — это наука о том, как атомы соединяются друг с другом. Почему одни атомы охотно вступают в реакции, а другие нет? Почему углерод может образовать четыре связи, а кислород — только две?

В классической химии ответ прост: так устроены электронные оболочки. Но почему оболочки устроены именно так? Вопрос уходит в квантовую механику, а та — в постулаты.

В АТСВ валентность становится **геометрическим свойством**.

Что такое валентность

Валентность атома — это число связей, которые он может образовать с другими атомами. В нашей модели атом — это сложная структура циклов, где есть ядро и окружающие его электронные оболочки.

Но оболочки — не просто «места», где находятся электроны. Это **области повышенной плотности связности** с определённой топологией. У каждой такой области есть «выступы» или «хвосты» — места, где связность может легко перекинуться на другой атом.

Количество таких выступов и есть валентность.

Аналогия

Представьте себе детали конструктора «Лего». У одних есть четыре шипа, у других — два. Они соединяются именно потому, что форма допускает соединение. Никто не спрашивает, почему у детали именно четыре шипа — это её свойство, данное формой.

В АТСВ валентность — такое же свойство формы связности атома.

Почему у углерода валентность 4

Потому что его электронная оболочка (точнее, топология связности вокруг ядра) имеет четыре «выступа» — направления, в которых связность может легко протянуться к другим атомам. Это следует из симметрии и устойчивости данной конфигурации.

Почему у кислорода валентность 2

Потому что его топология иная — два основных направления связи, остальные «заняты» внутренними взаимодействиями.

Периодическая система

В периодической системе элементов свойства повторяются через определённые промежутки. Это прямое следствие того, что при добавлении новых циклов (электронов) топология оболочек повторяется на новом уровне. Симметрия, о которой мы говорили, порождает периодичность.

Итог

Валентность в АТСВ — не мистическое число, а **топологическая характеристика** атома. Она показывает, сколько «свободных концов» у сложной структуры циклов, сколько направлений, в которых может протянуться связность к соседям.

9.4. Кристаллическая решётка как периодическая структура связности

Атомы соединяются в молекулы. Молекулы могут образовывать ещё более сложные структуры. Самые правильные из них — **кристаллы**.

Алмаз, кварц, поваренная соль, снежинки — все они имеют правильную геометрическую форму. Их атомы расположены в пространстве с удивительной точностью, повторяя одну и ту же ячейку снова и снова.

Вопрос: почему природа любит такой порядок?

Минимум энергии

Ответ, знакомый из физики: кристаллическая решётка — это состояние с минимальной энергией. Атомы «выбирают» такое расположение, чтобы силы притяжения и отталкивания уравновесились, а общая энергия системы была наименьшей.

В АТСВ этот принцип сохраняется, но получает новое звучание.

Кристалл как устойчивый паттерн связности

Представьте себе, что у нас есть множество атомов — каждый со своей топологией связности, со своими «выступами» (валентностями). Когда они сближаются, эти выступы могут сцепляться, образуя общую связность.

Если атомы одинаковы и расположены достаточно близко, они начинают влиять друг на друга. Связность перераспределяется так, чтобы минимизировать общую энергию. В результате возникает **периодическая структура** — кристаллическая решётка.

Почему периодическая? Потому что в однородной среде минимум энергии часто достигается именно при регулярном, повторяющемся расположении. Это как с укладкой шаров в ящике: плотнее всего они лягут, если их расположить правильными рядами.

Симметрия кристаллов

Разные кристаллы имеют разную симметрию — кубическую, гексагональную, тетрагональную. Это зависит от формы атомов (точнее, от топологии их связности) и от того, как именно они «сцепляются» друг с другом.

Кубическая решётка поваренной соли, шестиугольные снежинки, игольчатые кристаллы льда — всё это разные способы упаковки связности, разные способы достичь минимума энергии.

Дефекты кристаллов

В реальных кристаллах бывают дефекты — места, где правильный порядок нарушен. Это могут быть «лишние» атомы, пустоты, сдвиги слоёв. В АТСВ дефекты — это локальные искажения связности, которые не могут быть устранены без затраты энергии. Они играют огромную роль в свойствах материалов (прочность, проводимость, цвет).

Аналогия

Представьте себе укладку кирпичей. Если кирпичи одинаковы и укладывать их аккуратно, получится правильная стена. Если один кирпич треснул или лежит криво — это дефект. Стена всё равно стоит, но её свойства в этом месте могут быть иными.

Кристалл — это такая же «стена» из атомов, только в трёх измерениях.

Итог

Кристаллическая решётка в АТСВ — это **периодическая структура связности**, возникающая при минимизации энергии системы из множества атомов. Её правильность — следствие однородности и стремления к равновесию. А разнообразие форм — следствие разнообразия топологии самих атомов.

9.5. Симметрия как естественное свойство шлейфа

Посмотрите вокруг. Звезда — шар. Капля росы на траве — шар. Атом в основном состоянии — тоже сферически симметричен. Планеты, звёзды, галактики — все они стремятся к форме шара.

Почему природа так любит симметрию?

Минимум энергии

Ответ, общий для всех масштабов: **симметричная форма часто соответствует минимуму энергии**.

Капля воды принимает форму шара, потому что поверхностное натяжение минимизирует площадь поверхности при данном объёме. Шар — геометрическая фигура с наименьшей поверхностью.

Звезда становится шаром, потому что гравитация стягивает вещество к центру, и равновесие достигается, когда давление во всех направлениях одинаково. А это и есть сферическая симметрия.

Атом сферически симметричен, потому что его внутренняя динамика — движение точки по устойчивому циклу — стремится к равномерному распределению связности во всех направлениях.

Туман и роса

Вспомним утреннюю росу. Туман — это мельчайшие капельки воды, почти невидимые по отдельности. Но когда условия меняются, туман конденсируется в капли. И капли эти — круглые.

В АТСВ происходит нечто подобное. Эфир — «туман» связности, фоновая пульсация шлейфа — при определённых условиях конденсируется в устойчивые структуры. И эти структуры, подобно каплям росы, принимают форму, минимизирующую энергию связности. Для изолированного атома это шар.

Симметрия и асимметрия

Но мир не состоит из одних шаров. Кристаллы имеют правильные, но не обязательно шарообразные формы. Молекулы могут быть вытянутыми, угловатыми, сложными. Деревья и горы — фрактальны, а не симметричны.

Откуда берётся асимметрия?

Из взаимодействия. Как только появляются другие объекты, связи между ними, идеальная симметрия нарушается. Атом в кристаллической решётке уже не сферически симметричен — он «чувствует» соседей. Молекула имеет форму, определяемую её связями. Звезда в двойной системе вытягивается в грушу.

Симметрия — это свойство **изолированного** объекта в **равновесии**. Как только появляется взаимодействие, симметрия может нарушаться, порождая всё разнообразие форм.

Итог

Симметрия в АТСВ — не загадочное свойство «красоты» природы, а прямое следствие минимизации энергии. Там, где нет внешних воздействий, система стремится к равномерности — к шару, к покою, к симметрии. Там, где есть взаимодействия, возникают более сложные формы.

И роса, и звезда, и атом говорят нам об одном: мир в своём основании стремится к равновесию, а равновесие часто оказывается симметричным.

9.6. Фрактальность в природе

Симметрия — это порядок. Но в природе есть и другой тип порядка — **фрактальный**. Деревья, папоротники, горные хребты, береговые линии, лёгкие, кровеносные сосуды — все они устроены по принципу самоподобия: маленькая веточка похожа на большое дерево, мелкий изгиб берега — на крупный.

Почему природа так любит фракталы?

Эффективность заполнения пространства

Фрактальные структуры позволяют максимально эффективно заполнить объём или поверхность. Лёгкие с их миллионами альвеол имеют огромную площадь при малом объёме. Крона дерева ловит максимум света. Кровеносные сосуды доставляют кровь в каждую клетку.

Но в АТСВ у этого есть ещё одно, более глубокое объяснение.

Самоподобие шлейфа

Вспомним, как устроен мир в нашей теории. Одна точка движется, оставляя шлейф. На малых масштабах этот шлейф порождает циклы — частицы. На больших — атомы, молекулы, тела. И на каждом уровне структура повторяет себя.

Почему? Потому что **принципы организации связности одни и те же на всех масштабах**.

Что работает для одной точки, работает для цикла из тысячи примов, работает для ансамбля из миллиардов циклов. Минимум энергии, топологические ограничения, стремление к равновесию — всё это действует одинаково на каждом уровне.

Аналогия с росой и туманом

Вспомним наш пример с росой. Туман конденсируется в капли. Но если посмотреть на каплю под микроскопом, внутри неё может оказаться своя структура — тоже, возможно, фрактальная.

Так и в АТСВ: то, что на одном масштабе выглядит как «простая капля» (атом), на следующем масштабе оказывается сложной структурой, которая может снова конденсироваться, порождая новые уровни.

Фракталы и жизнь

Интересно, что живые организмы — чемпионы по фрактальности. Нервная система, кровеносная, дыхательная, строение растений — всё это фракталы. Возможно, это не случайно.

Если шлейф самоподобен по своей природе, то структуры, способные к самоорганизации, к росту, к размножению, естественным образом принимают фрактальную форму. Это не магия, а геометрия.

Взгляд в будущее

Автор отдаёт себе отчёт, что тема фрактальности и её связи с АТСВ затронута здесь лишь в самых общих чертах. Это огромное поле для исследований, которое может пролить свет на

структуру не только физических, но и биологических объектов. Автор очень надеется в дальнейшем развить эту тему гораздо глубже — но уже за пределами этой книги.

Итог

Фрактальность в природе — не загадка, а **прямое следствие самоподобия шлейфа**. Принципы организации связности работают одинаково на всех масштабах, порождая структуры, где малое повторяет большое.

9.7. Макроскопические тела как гигантские ансамбли

Мы поднялись от атомов к молекулам, от молекул к кристаллам. Но мир вокруг нас состоит из вещей гораздо более крупных: камни, деревья, дома, планеты, звёзды. Как из микроскопических структур возникает **макроскопическое тело**?

Что такое макроскопическое тело в АТСВ

Это **гигантский ансамбль устойчивых циклов** (атомов, молекул), связанных общей связностью. Каждый атом — локальный сгусток плотности, но все они — части одного, гораздо более крупного и сложного паттерна.

В таком ансамбле разные области могут иметь разную плотность связности:

- Поверхность — область резкого перепада плотности, граница тела.
- Внутренние области — более или менее однородная плотность.
- Особые зоны (например, дефекты кристалла, включения) — локальные неоднородности.

Все эти части связаны друг с другом, потому что они — фрагменты одного шлейфа. Для внутреннего наблюдателя (нас) тело выглядит как отдельный объект, потому что связность внутри него гораздо выше, чем с окружающим миром.

Свойства макроскопических тел

Твёрдость, цвет, запах, температура — всё это разные проявления организации связности на макроуровне.

- **Твёрдость** — высокая связность внутри тела, низкая снаружи.
- **Цвет** — определённые частоты колебаний связности, которые отражаются или поглощаются.
- **Температура** — интенсивность хаотических колебаний атомов (то есть микродвижений связности).
- **Запах** — способность некоторых молекул «отрываться» от тела и взаимодействовать с рецепторами носа (опять перестройка связности).

Почему тела кажутся нам твёрдыми и отдельными

Потому что наш собственный организм — тоже ансамбль циклов. Наши органы чувств настроены на восприятие **перепадов** связности. Там, где плотность резко меняется (граница тела), мы ощущаем поверхность. Там, где связность внутри тела высока, мы ощущаем твёрдость.

Иллюзия отдельности

Но важно помнить: никакой абсолютной отдельности нет. Камень и окружающий воздух, камень и рука, которая его держит, — всё это части одного шлейфа. Просто связность между ними слабее, чем внутри них. Для внутреннего наблюдателя это выглядит как отдельные объекты.

Аналогия

Представьте себе океан. В нём есть тёплые течения, холодные пятна, водовороты. Они выглядят как отдельные структуры, но на самом деле это один океан. Так и в мире: камень, дерево, человек — это «тёплые течения» в едином шлейфе.

Итог

Макроскопические тела в АТСВ — это **гигантские устойчивые ансамбли циклов**, связанных общей связностью. Их свойства определяются организацией этой связности. А их кажущаяся отдельность — иллюзия, порождённая нашим положением внутри системы.

9.8. Ограничения пространства: почему излишняя масса порождает ядерный взрыв

Вернёмся к тому, с чего мы начинали этот разговор. Ядерный взрыв — одно из самых мощных и разрушительных явлений, известных человеку. Стандартная физика объясняет его высвобождением энергии, запертой в атомных ядрах.

Но в АТСВ картина иная — и она удивительно красива.

Что такое ядро атома

Ядро — это предельно плотный сгусток связности. Протоны и нейтроны, удерживаемые вместе ядерными силами, образуют структуру, где плотность связности колоссальна. Это как если бы огромную массу «сжали» до микроскопических размеров.

Образ пространства как паутины

Чтобы понять, что происходит, представим себе пространство как **гигантскую паутину**. В обычном состоянии она натянута равномерно, все нити сплетены в покое. Но когда мы собираем массу в одном месте, мы начинаем эту паутину **стягивать, закручивать, натягивать**. Вокруг массивного объекта паутина искривляется — это мы уже видели в гравитации.

В ядре натяжение достигает предела. Паутина закручена так сильно, что дальше уже некуда. Это как если бы вы скручивали резиновый жгут — чем сильнее крутите, тем больше напряжение.

Предел плотности

У любой плотности есть предел. Шлейф не может сжиматься бесконечно — топология накладывает ограничения. Когда плотность связности в некоторой области становится слишком высокой, система теряет устойчивость.

Представьте себе переполненный сосуд. Ещё капля — и он перельётся через край. Так и здесь: когда масса превышает критический порог, происходит **перестройка**.

Что происходит при взрыве

Ядро не «высвобождает» энергию, как монету из копилки. Оно **перестраивается**. Натянутая до предела паутина — разжимается, распрямляется, сбрасывает напряжение. Устойчивый цикл (ядро) распадается на несколько менее плотных циклов (осколки).

Но это не просто локальное событие. Когда паутина «разжимается», она сотрясает всё вокруг. Волна этого разжатия бежит по пространству, заставляя дрожать соседние участки. И поскольку перестройка затрагивает сразу все уровни связности — от самых плотных до самых разреженных, — возбуждается **весь спектр излучений**: гамма-лучи, рентген, свет, тепло, радиоактивные частицы. Каждый тип излучения соответствует своей частоте колебаний связности, своей длине волны в этом вселенском сотрясении.

Для внутреннего наблюдателя это выглядит как взрывная волна, ослепительная вспышка, проникающая радиация. Но теперь мы понимаем, почему спектр так широк: потому что перестраивается вся структура, все масштабы сразу.

Разница в плотности связности между исходным состоянием и конечным и есть то, что мы называем выделенной энергией. Но никакой «энергии» в смысле отдельной субстанции не было. Было только **напряжение паутины**, которое разрядилось, заставив вибрировать всё вокруг на всех частотах сразу.

Цепная реакция

Если осколки сами могут инициировать такую же перестройку в соседних ядрах, возникает цепная реакция. Одна разжавшаяся паутина задевает другую, та — третью. Для внутреннего наблюдателя — ядерный взрыв лавинообразно нарастает.

Аналогия

Представьте себе сильно натянутую пружину или скрученный резиновый жгут. В них «запасена» энергия, но на самом деле это просто напряжённое состояние материала. Если отпустить — они распрямятся, и могут совершить работу или просто больно хлестнуть.

В ядре та же история: это «напряжённая» конфигурация связности, закрученная почти до предела. При разрядке она переходит в менее напряжённое состояние, и это «распрямление» сотрясает всё вокруг.

Итог

Ядерный взрыв в АТСВ — это не «высвобождение», а **перестройка связности** из сверхплотного, предельно напряжённого состояния в менее плотное. Образ паутины, которая натягивается, закручивается, а потом разжимается и трясёт всё пространство, — пожалуй, самый точный.

Никакой «энергии», запертой в ядре, нет. Есть только разные уровни плотности и напряжения связности. И переход между ними — это взрыв.

9.9. Законы Ньютона как макроскопическое усреднение

Мы прошли путь от одной точки до ядерных взрывов. Но в повседневной жизни мы редко имеем дело с квантовыми эффектами или ядерными процессами. Мы живём в мире, где работают **законы Ньютона**: тела движутся по инерции, ускоряются под действием сил, взаимодействуют друг с другом.

Вопрос: откуда берутся эти законы? Как они связаны с АТСВ?

Ньютон и АТСВ

Исаак Ньютон сформулировал свои законы, наблюдая за движением планет и падением яблок. Он не знал ни о квантовой механике, ни о теории относительности. Его законы работали (и работают) с огромной точностью для макроскопических тел, движущихся с малыми скоростями.

В АТСВ законы Ньютона возникают как **макроскопическое усреднение** более глубокой динамики.

Первый закон: закон инерции

Тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, пока на него не подействуют другие тела.

В АТСВ это объясняется просто: устойчивый цикл (тело) продолжает двигаться так, как движется, потому что его связность не меняется без внешнего воздействия. Чтобы изменить движение, нужно перестроить связность — а для этого нужен другой объект.

Второй закон: F = ma

Ускорение тела пропорционально приложенной силе и обратно пропорционально массе.

В АТСВ «сила» — это градиент плотности связности, создаваемый другими объектами. «Масса» — мера этой плотности. Чем массивнее тело, тем труднее изменить его движение — потому что нужно перестроить больше связей. Ускорение — это результат перестройки. Соотношение **F = ma** возникает как усреднённая зависимость.

Третий закон: действие равно противодействию

Силы взаимодействия двух тел равны по величине и противоположны по направлению.

В АТСВ это следствие того, что взаимодействие — это перестройка общей связности. Когда два тела влияют друг на друга, они перераспределяют плотность, и это перераспределение симметрично. Что ушло от одного, пришло к другому.

Почему это работает

На макроскопических масштабах мы имеем дело с огромными ансамблями циклов. Индивидуальные квантовые эффекты усредняются, флуктуации сглаживаются. Остаётся плавное, предсказуемое поведение, которое прекрасно описывается законами Ньютона.

Это как с газом: отдельные молекулы движутся хаотично, но в целом газ подчиняется простым законам (давление, температура). Так и здесь: за простотой ньютоновской механики стоит сложность микродинамики.

Итог

Законы Ньютона в АТСВ — не фундаментальные истины, а **эффективное описание** поведения больших ансамблей циклов в пределе малых скоростей и больших масштабов. Они работают потому, что правильно усредняют более глубокую реальность.

9.10. Резюме главы

В этой главе мы поднялись от микроскопических структур к макроскопическому миру и увидели, что **всё это — разные уровни одного и того же шлейфа**.

1. Атомы — устойчивые комбинации циклов
Не набор отдельных частиц, а связанные структуры, где ядро и электронные оболочки образуют единое целое.

2. Валентность — топология связности
Число связей, которые может образовать атом, определяется формой его «выступов» — направлениями, в которых связность легко протягивается к соседям.

3. Кристаллическая решётка — периодическая структура связности
Правильные геометрические формы кристаллов возникают при минимизации энергии в ансамблях атомов. Симметрия решёток — следствие однородности и стремления к равновесию.

4. Симметрия — естественное свойство шлейфа
От капли росы до звезды — изолированные системы стремятся к форме с минимальной энергией, которая часто оказывается симметричной (шар). Взаимодействия нарушают симметрию, порождая многообразие форм.

5. Фрактальность — самоподобие шлейфа
Принципы организации связности работают одинаково на всех масштабах, порождая структуры, где малое повторяет большое. Фракталы в природе — прямое следствие этого самоподобия.

6. Макроскопические тела — гигантские ансамбли
Камень, дерево, планета — это не просто суммы атомов, а единые структуры связности. Их свойства (твёрдость, цвет, температура) определяются организацией этой связности.

7. Ядерный взрыв — перестройка связности
Не «высвобождение» энергии, а разжатие предельно натянутой «паутины» пространства. Перестройка затрагивает все уровни, возбуждая весь спектр излучений.

8. Законы Ньютона — макроскопическое усреднение
В пределе больших масштабов и малых скоростей сложная динамика циклов усредняется в простые и элегантные законы классической механики.

Главный итог

Классический мир не противоположен квантовому и не отделён от него. Это **тот же самый мир**, просто увиденный на другом масштабе. Те же принципы — движение одной точки, связность, устойчивые циклы — работают везде: от атома до галактики, от кристалла до живого организма.

Что дальше?

В следующей главе мы перейдём к самому тонкому и, возможно, самому важному вопросу — **наблюдателю**. Кто тот, кто всё это видит? Как сознание вписывается в картину единого шлейфа? И не является ли оно тоже проявлением связности?

Глава 10. Встроенный наблюдатель

10.1. Проблема: кто такой наблюдатель?

На протяжении всей истории физики наблюдатель занимал странное, двусмысленное положение.

В классической физике

Наблюдатель — это внешний регистратор. Он не влияет на ход событий, просто фиксирует то, что происходит само по себе. Можно мысленно убрать наблюдателя — и мир останется таким же. Законы Ньютона, уравнения Максвелла, термодинамика — всё это работает независимо от того, смотрит на мир кто-то или нет.

В квантовой механике

Всё меняется. Наблюдатель (или измерительный прибор) оказывается в центре событий. Суперпозиция «схлопывается» в определённое состояние только при взаимодействии с наблюдателем. Без него мир остаётся в облаке вероятностей.

Кто такой этот наблюдатель? Обладает ли он особым статусом? Может ли им быть прибор, или нужно обязательно сознание? Физики спорят об этом уже сто лет, и единого ответа нет.

В теории относительности

Наблюдатель тоже важен, но иначе. От системы отсчёта зависят измеряемые значения времени и расстояния. Но сам наблюдатель остаётся внешним — он выбирает систему отсчёта, но не влияет на саму реальность.

Главная проблема

Во всех этих подходах наблюдатель — **внешний**. Он смотрит на мир со стороны, как зритель в театре. Но так ли это на самом деле?

Взгляд АТСВ

В АТСВ ответ радикален: **никакого внешнего наблюдателя нет и быть не может**. Тот, кто наблюдает, — сам часть того, что наблюдает. Его мозг, его сознание, его приборы — всё это устойчивые конфигурации того же самого шлейфа, той же самой связности.

Мы не можем встать «над» миром и посмотреть на него объективно, потому что мы внутри него. Мы не можем отделить наблюдателя от наблюдаемого, потому что это одно и то же.

Это не недостаток теории, а её **главное свойство**. АТСВ с самого начала (вспомним Главу 1) строилась с учётом того, что наблюдатель встроен в систему. И теперь пришло время разобраться, что это значит.

Вопросы, на которые мы ответим

- Как сознание может быть частью шлейфа?
- Что такое «измерение» с точки зрения связности?
- Есть ли у нас свобода воли, если всё — единый процесс?
- Почему нам кажется, что мы отдельны от мира?

Ответы будут неожиданными, но логичными.

10.2. Наблюдатель как часть шлейфа

Итак, мы приняли радикальный тезис: наблюдатель не снаружи, а внутри. Но что это значит конкретно? Из чего «сделан» наблюдатель в терминах АТСВ?

Наблюдатель как часть единой структуры

Наше тело, наши органы чувств, наше сознание — всё это не нечто отдельное от мира, а **часть того же самого шлейфа**, который порождает атомы, звёзды и галактики. Нет никакой особой «субстанции», отдельной от материи. Есть только разная сложность организации связности.

Наблюдатель — это такой же фрагмент единого шлейфа, как камень или звезда, но организованный несравненно более сложно. И эта сложность позволяет ему не просто существовать, но и **осознавать** себя и окружающее.

Как возникает восприятие

Восприятие — это взаимодействие разных частей шлейфа. Когда внешнее воздействие (например, свет) доходит до наблюдателя, оно перестраивает связность в той области шлейфа, которую мы называем «органы чувств». Эта перестройка передаётся дальше, вызывая каскад изменений.

Для самого наблюдателя это выглядит как **ощущение**, как **образ**, как **мысль**. Но на этом процесс не останавливается.

Оценка и память

Воспринятое ощущение не существует в вакууме. Наблюдатель не просто регистрирует — он **оценивает**. Сравнивает с тем, что уже было. Помещает в контекст. И эта оценка зависит от **памяти** — от тех примеров, тех паттернов связности, которые уже сформировались в нём ранее.

Если ребёнок впервые видит огонь, для него это просто яркое пятно. Если огонь видит повар, у него возникает целый комплекс ассоциаций: температура, время приготовления, безопасность. Одно и то же воздействие — разная оценка, потому что разная память.

В терминах АТСВ: память — это **устойчивые следы прошлых перестроек связности**, которые влияют на все последующие. Наблюдатель сильно зависит от этих следов. Его реакция на мир определяется не только текущим воздействием, но и всей его историей.

Временная инерция наблюдателя

Но есть ещё один важнейший фактор — **скорость восприятия**. Наблюдатель живёт в своём масштабе времени. То, как быстро он обрабатывает сигналы, как часто он «делает снимки» реальности, определяет, что именно он видит.

Вспомните морскую звезду. Для нас, людей, она кажется неподвижной, почти камнем. Но если ускорить съёмку и посмотреть на неё в ускоренном режиме, она оказывается весьма подвижной — ползёт по дну, двигает лучами, охотится. Просто её время течёт иначе, чем наше. Её «кадры» сливаются для нас в неподвижность.

Этот пример показывает важнейший принцип: **наблюдатель привязан к своей собственной временной шкале**. То, что для одного — мгновение, для другого — вечность. То, что для одного — покой, для другого — бурная жизнь.

В терминах АТСВ: разные наблюдатели могут иметь разную **частоту перестроек связности**, разную «скорость внутреннего времени». И их картина мира неизбежно окрашена этой скоростью. Мы не можем увидеть мир «объективно» — мы всегда видим его с той частотой, на которую настроены.

Аналогия с озером

Представьте себе огромное озеро. В одном месте волна ударяет в камыш. Камыш колеблется, передаёт колебания дальше по воде. В другом конце озера эти колебания достигают кувшинки, и она начинает покачиваться.

Для кувшинки это «восприятие» события. Но если кувшинка уже покачивалась раньше от похожих волн, её ответ может быть иным — она уже «знает», как реагировать. А если она настроена на другую частоту колебаний, она может вообще не заметить эту волну.

Так и мы — «кувшинки» в едином океане связности, каждая с неповторимой историей прежних колебаний и с собственной временной шкалой.

Что это меняет

Если наблюдатель — часть шлейфа, наделённая памятью, способностью к оценке и собственной временной инерцией, то:

- Исчезает проблема «трудной проблемы сознания» — субъективный опыт и есть то, как выглядит сложная организация связности изнутри, с учётом всей предыстории и временного масштаба.
- Исчезает загадка квантового измерения — наблюдатель не «творит реальность», а просто взаимодействует с другой её частью, но взаимодействие это окрашено его прошлым опытом и его временной шкалой.
- Становится понятным, почему мы не можем познать мир «объективно» — мы всегда познаём его изнутри, будучи его частью, сквозь призму своей памяти и в своём темпе.

Итог

Наблюдатель в АТСВ — не просто регистратор. Это **особо сложный фрагмент шлейфа**, наделённый памятью, способностью к оценке и собственной временной инерцией. Его сознание, его восприятие, его мысли — всё это разные формы организации связности, увиденные изнутри и окрашенные всей его историей и его темпом.

10.3. Измерение как локальная перестройка связности

Мы подошли к одному из самых спорных вопросов квантовой механики — проблеме измерения. Что происходит в тот момент, когда наблюдатель взаимодействует с квантовой системой? Почему суперпозиция «схлопывается» в одно состояние?

В АТСВ ответ прост и изящен.

Что такое измерение с точки зрения шлейфа

Измерение — это **взаимодействие двух фрагментов единого шлейфа**: объекта и наблюдателя. Никакого особого «акта измерения» не существует — есть только перестройка связности.

До взаимодействия связность между объектом и наблюдателем распределена, «размазана» по многим состояниям. Это и есть то, что в квантовой механике называют суперпозицией.

В момент взаимодействия эта распределённая связность **локализуется**. Она стягивается в одно состояние, в один класс примов, который становится общим для объекта и наблюдателя.

Для наблюдателя это выглядит как «коллапс волновой функции». Для системы в целом — просто переход от одного паттерна связности к другому.

Почему результат именно такой, а не иной

Результат измерения не случаен, хотя и кажется случайным наблюдателю. Он определяется всей совокупностью связностей, всей историей взаимодействий объекта и наблюдателя. Но поскольку наблюдатель не видит всей картины целиком, ему кажется, что природа «выбирает» случайно.

В терминах АТСВ: результат измерения — это **наиболее устойчивая конфигурация связности**, которая может возникнуть при данном взаимодействии. Система переходит в состояние с минимальной энергией, доступное в данных условиях.

Роль наблюдателя

Наблюдатель в этом процессе не творит реальность. Он просто **участвует** в ней. Его состояние, его память, его временная инерция — всё это влияет на то, какая именно конфигурация связности окажется наиболее устойчивой.

Но наблюдатель не обладает никакой особой «силой». Он такой же участник, как и объект.

Аналогия

Представьте себе два вибрирующих камертона, настроенных на разные частоты. Если их сблизить, они начнут влиять друг на друга и в конце концов перейдут в общее колебание — возможно, на какой-то промежуточной частоте, возможно, один заглушит другой. Результат зависит от обоих.

Так и при измерении: объект и наблюдатель «подстраиваются» друг под друга, и результат зависит от обоих.

Итог

Измерение в АТСВ — не мистический акт, а **локальная перестройка связности** при взаимодействии двух фрагментов шлейфа. Никакого коллапса в старом смысле нет — есть только переход от распределённого состояния к локализованному.

10.4. Сознание и связность: возможная связь

Мы подошли к вопросу, который выходит за рамки любой физической теории. Что такое сознание? Как оно связано с материей? Эти вопросы философы и учёные задают себе тысячелетиями, и окончательного ответа нет до сих пор.

АТСВ не претендует на то, чтобы дать этот ответ. Но она может указать **направление**, в котором, возможно, стоит искать.

Сознание не сводится к физике

Важно сразу оговориться: сознание — не физический объект. Его нельзя взвесить, измерить прибором, локализовать в пространстве. Попытки «насадить» его на какую-либо физическую структуру (нейроны, поля, квантовые процессы) до сих пор не увенчались успехом. Скорее всего, потому что сознание — это не «что-то», а **кто-то**. Это не объект, а субъект.

В этом смысле сознание принципиально не укладывается в объектную картину мира, которую строит физика.

Что может дать АТСВ

АТСВ даёт нам картину мира как единого шлейфа связности. В этом шлейфе есть участки разной сложности. Наблюдатель — один из таких сложных участков.

Можно предположить, что сознание — это **способ, которым сложный участок шлейфа воспринимает сам себя изнутри**. Не дополнительная структура, а внутреннее измерение сложности.

Осторожность

Мы не утверждаем, что сознание *есть* что-то физическое. Мы лишь говорим: если смотреть на мир через АТСВ, то место для сознания — не вовне, а внутри. Оно не добавляется к миру извне, а возникает как внутреннее свойство достаточно сложных его фрагментов.

Как именно возникает — вопрос, выходящий за рамки этой книги. Возможно, он вообще не имеет физического ответа.

Итог

АТСВ не объясняет сознание. Но она даёт ему **место** в картине мира. Сознание не противостоит миру как внешний наблюдатель, а встроено в него. Оно — не объект, а способ, которым некоторые объекты (мы) воспринимают самих себя. Дальше этого мы не идём.

10.5. Свобода воли и детерминизм

Если всё — единый шлейф, если вся история мира уже «записана» в последовательности состояний одной точки, то есть ли у нас свобода воли? Не являемся ли мы просто марионетками в жёстко детерминированном спектакле?

Вопрос стар, как сама философия. И АТСВ даёт на него неожиданный ответ.

Детерминизм шлейфа

С точки зрения внешнего наблюдателя (того самого, которого у нас нет), шлейф действительно детерминирован. Последовательность состояний разворачивается в соответствии с уравнением эволюции. Никакой случайности на этом уровне нет.

Если бы мы могли видеть весь шлейф сразу, мы бы не увидели никакой свободы — только жёсткую последовательность.

Но внешнего наблюдателя нет

А в том мире, где мы живём, внешнего наблюдателя нет. Мы — внутри шлейфа. И для нас будущее **не предопределено**, потому что мы не видим его целиком.

Для нас свобода воли — это реальный опыт. Мы выбираем, мы принимаем решения, мы чувствуем, что могли бы поступить иначе. Этот опыт — такая же реальность, как падение камня или свечение звезды.

Свобода как свойство внутреннего наблюдателя

В АТСВ свобода воли оказывается не иллюзией, а **свойством внутреннего наблюдателя**. Поскольку мы не знаем будущего, поскольку наша память и наш вектор внимания влияют на наши решения, мы действительно обладаем свободой — в том единственном смысле, который доступен существам внутри времени.

Это похоже на то, как персонаж романа не знает, что напишет автор на следующей странице. Для автора его судьба предопределена, для персонажа — нет.

Детерминизм и ответственность

Если наше будущее уже «записано» в шлейфе, значит ли это, что мы не несём ответственности за свои поступки? Нет, не значит. Потому что «записано» оно, в том числе, нашими решениями. То, что мы выберем сегодня, станет частью шлейфа и повлияет на всё дальнейшее.

Ответственность существует не вопреки детерминизму, а внутри него. Мы отвечаем за свои поступки, потому что они — наши, потому что они формируют нас и мир вокруг.

Аналогия

Представьте себе реку. Её течение детерминировано руслом, уклоном, препятствиями. Но для капли воды внутри этой реки есть свобода — она может столкнуться с другой каплей, закружиться в водовороте, прибиться к берегу. Её траектория не предопределена для неё самой, хотя с точки зрения внешнего наблюдателя она — часть общего потока.

Итог

В АТСВ детерминизм и свобода воли не противоречат друг другу. Шлейф детерминирован снаружи, но внутри него, для нас, есть подлинная свобода — свобода выбора, свобода влияния на будущее, свобода быть теми, кто мы есть.

10.6. Иллюзия отдельности

Мы живём с устойчивым ощущением, что мы — отдельные существа, отделённые друг от друга и от мира. Моё тело — это моё, твоё — твоё. Я здесь, ты там. Камень — это не я.

Но АТСВ говорит, что это ощущение — **иллюзия**. Не в том смысле, что нас нет, а в том, что границы, которые мы проводим, — условны.

Откуда берётся ощущение отдельности

Вспомним, как устроен шлейф. В нём есть области с высокой плотностью связности — это мы, другие люди, камни, деревья. Между этими областями плотность ниже — это «пустота», воздух, расстояние.

Наши органы чувств настроены на восприятие **перепадов** плотности. Там, где плотность резко меняется (граница тела), мы ощущаем поверхность, границу. Там, где плотность высока внутри и низка снаружи, мы ощущаем отдельный объект.

Так возникает иллюзия, что мы отделены от мира.

Но границы условны

С точки зрения шлейфа нет жёстких границ. Есть только плавные или резкие перепады плотности. Моё тело — это область, где связность особенно высока и организована особым образом. Но эта область не отделена от остального шлейфа — она связана с ним, переходит в него, обменивается с ним.

Воздух, который я вдыхаю, еда, которую я ем, свет, который падает на мою кожу — всё это части того же шлейфа, просто с другой плотностью. Я постоянно обмениваюсь с миром, и граница «я — не я» размыта.

Влияние мыслями, не только руками

Квантовая физика давно намекает на нечто, что кажется странным в рамках старой парадигмы: наблюдатель влияет на реальность не только физическим воздействием, но и самим фактом наблюдения. Сознание, внимание, мысль — всё это тоже часть единого шлейфа. И если мир един, то наши мысли — такие же реальные агенты влияния, как и наши руки.

Мы не просто смотрим на мир — мы его **со-творим** каждым актом внимания, каждой мыслью, каждым намерением. Это не мистика, а прямое следствие того, что мы — часть того же шлейфа, что и наблюдаемое.

Каждый человек важен

Из единства шлейфа вытекает ещё один важный вывод: **каждый человек уникален и незаменим**.

Каждый из нас — не просто случайный набор атомов. Мы — носители памяти своих предков, хранители опыта, часть мирового многообразия. Наши мысли, чувства, поступки вплетены в общий узор и влияют на него.

Если шлейф един, то потеря любого его фрагмента — невосполнима. Каждый человек — это неповторимый узел в бесконечной сети связности. И наша ценность не в полезности, а в самом факте существования.

Счастье как со-частие

В русском языке есть удивительное слово — **счастье**. Если вслушаться, в нём явственно звучит «часть», «со-частие». Быть счастливым — значит быть частью чего-то большего, быть причастным к целому.

И это не просто лингвистическое наблюдение. Это глубокая правда, к которой ведёт и АТСВ. Человек, который ощущает себя отделённым от мира, — глубоко несчастен, потому что он отрезан от целого. Человек, который чувствует себя частью всего сущего, частью единого шлейфа, — обретает подлинное счастье.

Те, кто приходит к этому ощущению — через религию, через философию, через науку, через искусство или просто через жизнь, — получают нечто бесценное: чувство укоренённости в мире, чувство, что они не одиноки, что они — часть чего-то бесконечно большего.

Аналогия с океаном

Представьте себе океан. В нём есть тёплые течения, холодные пятна, водовороты. Они выглядят как отдельные структуры, но на самом деле это один океан. Тёплое течение не отделено от холодной воды — есть плавный переход.

Так и мы — «тёплые течения» в едином океане связности. И каждое течение важно для общего узора.

Почему это важно

Понимание условности границ меняет многое. Если я не отделён от мира, то мои действия влияют на мир не как внешней силы, а как части меня самого. Мои мысли влияют не меньше, чем поступки. А каждый человек, встреченный мной, — не случайный прохожий, а часть меня самого.

Забота о мире — это забота о себе. Вред миру — вред себе. Уважение к другому — уважение к себе.

Итог

Ощущение отдельности — полезная иллюзия, необходимая для выживания. Но за ней стоит более глубокая правда: мы — не отдельные острова, а части одного океана. Мы влияем на мир не только руками, но и мыслями. Каждый из нас уникален и незаменим. И подлинное счастье — в осознании своей причастности к целому, в чувстве, что ты — часть всего.

10.7. Резюме главы

В этой главе мы сделали, пожалуй, самый важный шаг — поместили наблюдателя внутрь той реальности, которую он описывает.

1. Проблема наблюдателя
В классической физике наблюдатель — внешний регистратор. В квантовой — загадочная фигура, «творящая реальность». В АТСВ он — часть системы.

2. Наблюдатель как часть шлейфа
Наше тело, наше сознание — всё это сложные фрагменты единого шлейфа. Мы не снаружи, мы внутри. Наше восприятие определяется нашей памятью, нашей историей, нашим масштабом времени.

3. Память и оценка
Восприятие неразрывно связано с памятью. То, как мы оцениваем происходящее, зависит от того, какие примеры заложены в нас прошлым опытом. Наблюдатель не нейтрален — он несёт в себе всю свою историю.

4. Временная инерция
Каждый наблюдатель живёт в своём масштабе времени. Для морской звезды мы — неподвижные камни, для нас она — едва движущееся существо. Скорость восприятия определяет картину мира.

5. Измерение как перестройка связности
Никакого «коллапса волновой функции» нет. Есть локальная перестройка связности при взаимодействии двух фрагментов шлейфа — объекта и наблюдателя.

6. Сознание и связность
АТСВ не объясняет сознание, но даёт ему место. Сознание — не объект, а способ, которым сложный фрагмент шлейфа воспринимает сам себя изнутри.

7. Свобода воли и детерминизм
Шлейф детерминирован снаружи, но для нас, внутренних наблюдателей, есть подлинная свобода — свобода выбора, свобода влиять на будущее. Ответственность существует внутри детерминизма.

8. Иллюзия отдельности
Ощущение отдельности — полезная, но иллюзия. Мы — не отдельные острова, а части единого океана. Мы влияем на мир не только руками, но и мыслями. Каждый человек уникален и незаменим.

9. Счастье как со-частие
Само слово «счастье» говорит о главном: быть счастливым — значит быть частью чего-то большего. Осознание своей причастности к единому шлейфу даёт человеку чувство укоренённости, покоя и подлинного счастья.

Главный итог

Наблюдатель в АТСВ — не внешний судья, а участник. Он встроен в ту самую реальность, которую описывает. И это не недостаток, а главное свойство мира. Мы — часть всего. И от того, насколько глубоко мы это осознаём, зависит и наша наука, и наша жизнь.

Глава 11. Философские следствия

11.1. Устранение дуализма «материя-пустота»

Одно из самых древних и устойчивых представлений в науке и философии — дуализм **материи и пустоты**. Ещё Демокрит учил: мир состоит из атомов и пустоты. Атомы — это бытие, пустота — небытие. Но без пустоты атомы не могли бы двигаться.

Эта картина просуществовала тысячелетия. Ньютон говорил об абсолютном пространстве — пустом вместилище тел. Эйнштейн объединил пространство и время, сделал их динамичными, но пустота осталась — теперь в виде искривлённого пространства-времени, в котором «ничего нет», кроме полей.

В квантовой теории пустота стала ещё сложнее — вакуум кипит виртуальными частицами, в нём постоянно что-то рождается и исчезает. Но концептуально это всё ещё «пустота», пусть и очень активная.

Проблема дуализма

Все эти подходы сохраняют разделение: есть **материя** (частицы, поля, вещество) и есть **то, в чём она находится** (пространство, вакуум). Даже если пространство искривлено материей, они остаются разными сущностями.

Вопрос: откуда взялось само пространство? Почему оно такое? Как оно связано с материей? Ответов нет — это принимается как данность.

Взгляд АТСВ

В АТСВ никакого дуализма нет. Есть только **шлейф** — последовательность состояний единой частицы. В нём есть области с разной плотностью связности. То, что мы называем «материей» — это области высокой плотности. То, что мы называем «пустотой» — области низкой плотности.

Но это **одно и то же**. Нет двух разных субстанций. Есть только шлейф, более густой или более разреженный.

Аналогия

Представьте себе туман. В нём есть сгустки — почти капли воды. Есть разреженные участки — почти прозрачный воздух. Но и то и другое — туман. Нет отдельной «воды» и отдельной «пустоты», есть только разная плотность одного и того же.

Так и в мире: атомы, камни, звёзды — это сгустки шлейфа. Пространство между ними — разреженный шлейф. Но это один шлейф.

Следствия

Из этого вытекают важные выводы:

- Пространство не предшествует материи, а порождается ею (точнее, порождается движением точки).
- Нет абсолютной пустоты — есть только меньшая плотность.
- Граница между «веществом» и «пустотой» условна — это перепад плотности, а не пропасть.

Итог

Дуализм материи и пустоты — иллюзия, порождённая нашим восприятием. Мы видим резкие перепады плотности и интерпретируем их как границу между «чем-то» и «ничем». На самом деле есть только единый шлейф, непрерывный, но неоднородный.

11.2. Случайность как иллюзия неполного знания

В классической физике случайность — либо следствие сложности системы (статистическая механика), либо фундаментальное свойство природы (квантовая механика). В АТСВ ни то, ни другое не является окончательной истиной.

Что мы называем случайным

Случайным мы называем то, что не можем предсказать. Броуновское движение частицы, распад радиоактивного атома, шум в электронной схеме — всё это кажется нам случайным, потому что мы не знаем всех деталей.

Но если бы мы могли видеть весь шлейф целиком, если бы мы знали все состояния точки и все связности, никакой случайности бы не было. Была бы разворачивающаяся по своим законам последовательность.

Многолетние исследования коллектива под руководством профессора Шноля

Замечательный учёный, профессор **Симон Эльевич Шноль**, и его сотрудники на протяжении более чем сорока лет (с 1958 по 1999 год) проводили уникальные эксперименты, исследуя природу флуктуаций в самых разных процессах. Работы охватывали широчайший диапазон — от биохимических реакций с участием низкомолекулярных соединений до процессов радиоактивности и даже измерений гравитационной постоянной.

Результаты оказались поразительными. Оказалось, что форма гистограмм (распределений случайных величин) в разных процессах изменяется **синхронно** и зависит от положения Земли в пространстве. В одно и то же время в одном географическом пункте флуктуации скоростей химических реакций, альфа-распада, теплового шума — всех процессов — давали сходную тонкую структуру распределений.

Более того, эта структура закономерно повторялась с периодами в 24 часа, 27 суток и около 365 суток, что явно указывало на связь с вращением Земли и её движением по орбите. Исследования проводились не только в одной лаборатории — синхронные изменения наблюдались при измерениях в разных географических пунктах, удалённых на сотни и тысячи километров.

Это означало, что «случайность» не является ни чисто статистической, ни фундаментально квантовой. За ней стоит нечто, связанное с положением системы в пространстве-времени. Сам Шноль и его коллеги интерпретировали это как проявление флуктуаций пространства-времени.

Что это значит для АТСВ

Эксперименты лаборатории Шноля — прекрасная иллюстрация того, что за кажущейся случайностью скрывается **глобальная связность**. Форма распределений зависит от положения Земли не потому, что есть какое-то мистическое влияние, а потому, что весь шлейф един. Движение Земли — это движение огромного фрагмента шлейфа, и оно влияет на все более мелкие фрагменты, включая атомы и молекулы в лабораторных приборах.

То, что мы называем случайностью, на самом деле — **неполнота нашего знания**. Мы не видим всей связности, поэтому нам кажется, что события происходят случайно. Но если бы мы могли увидеть картину целиком, мы бы обнаружили строгую закономерность.

Личное обращение автора

И если вы, читатель, держите в руках эту книгу — знайте: это тоже не случайно. В тот самый момент, когда ваша рука взяла её с полки или экран засветился этим текстом, весь шлейф, вся история Вселенной сложились так, чтобы это произошло. Ваша встреча с этой теорией — такое же проявление глобальной связности, как и синхронные флуктуации в опытах Шноля. Автор уверен: то, что вы сейчас здесь, — не случайность.

Итог

Случайность в АТСВ — не свойство мира, а характеристика нашего восприятия. Мир детерминирован, но этот детерминизм доступен только взгляду извне. Для нас, внутренних наблюдателей, мир всегда будет содержать элемент непредсказуемости — просто потому, что мы не можем видеть весь шлейф сразу.

Многолетние исследования коллектива Шноля показывают, что даже в этой непредсказуемости есть скрытая структура, указывающая на глубинное единство всего сущего. И ваша встреча с этой книгой — часть этой структуры.

11.3. Единство реальности

Мы привыкли к мысли, что мир состоит из множества отдельных вещей. Стол — это стол, дерево — это дерево, человек — это человек. Между ними — пустота, расстояния, отсутствие связи.

Но АТСВ говорит: это иллюзия. Иллюзия полезная, необходимая для выживания, но всё же иллюзия.

Что значит «единство»

В АТСВ единство — не метафора. Это буквальное утверждение: есть только **одна частица**, чей шлейф порождает всё, что мы видим. Все объекты, все явления, все мы — разные фрагменты одного и того же шлейфа.

Это не пантеизм и не мистика. Это прямое следствие теории: если в основе всего одна точка, то всё, что из неё разворачивается, — едино.

Как это проявляется

Единство проявляется на всех уровнях:

- **Квантовая запутанность** — не исключение, а прямое доказательство единства. Две частицы ведут себя как одна, потому что они и есть одна.
- **Гравитация** — не сила, а перераспределение плотности в едином шлейфе.
- **Влияние мыслями** — если мир един, то наши мысли, будучи частью шлейфа, влияют на другие его части.
- **Синхронные флуктуации** в опытах Шноля — проявление того, что даже «случайность» едина для всей системы.

Почему мы этого не замечаем

Потому что наш масштаб восприятия мал. Мы видим только локальные сгустки плотности, только ближайшие фрагменты шлейфа. Нам кажется, что они отделены друг от друга, потому что между ними — области с низкой плотностью.

Это как смотреть на океан с поверхности. Вы видите отдельные волны, и вам кажется, что они независимы. Но под поверхностью — единая толща воды.

Следствия единства

Если мир един, то:

- Всё влияет на всё. Нет изолированных событий.
- Границы между «я» и «не я» условны.
- Ответственность за свои действия становится глобальной.
- Познание мира — это самопознание.

Аналогия

Представьте себе огромный организм. В нём есть разные органы, клетки, системы. Они выглядят как отдельные структуры, но на самом деле это один организм. Сердце не существует отдельно от печени, хотя они в разных местах.

Вселенная — такой же организм. А мы — его клетки, способные осознать себя.

Итог

Реальность едина. Это не философский тезис, а физический факт в рамках АТСВ. И чем глубже мы это осознаём, тем адекватнее становятся наши представления о мире и о себе.

11.4. Место человека во Вселенной

В предыдущих параграфах мы пришли к выводу, что реальность едина. Человек — не сторонний наблюдатель, а часть этого единства. Но что это значит для нас? Какое место мы занимаем?

Две крайности, которых хочется избежать

С одной стороны — гордыня: человек — центр мира, венец творения. История науки показала, что это иллюзия. Коперник, Дарвин, Фрейд — каждый из них смещал человека с воображаемого пьедестала.

С другой стороны — отчаяние: человек — пылинка в бесконечной пустоте, случайность, лишённая смысла. Эта позиция тоже не выдерживает проверки жизнью — мы не чувствуем себя пылинками, мы любим, страдаем, ищем смысл.

Обе крайности объединяет одно: они видят человека **отделённым** от мира. В первом случае — отделённым и вознесённым, во втором — отделённым и ничтожным.

Что даёт АТСВ

АТСВ предлагает иной взгляд: человек не отделён от мира. Он — его часть. И это не хорошо и не плохо — это просто факт.

Но часть эта — особенная. Не потому, что мы лучше или выше, а потому, что мы **сложнее** всего, что нам известно. В нас связность достигает такого уровня, что начинает отражать саму себя. Мы способны удивляться, задавать вопросы, искать смысл.

Может быть, в этом и есть наше место — быть тем местом, где Вселенная задумывается о себе. Не «органом» с большой буквы, а просто — одним из таких мест. Возможно, не единственным.

Что мы знаем точно

Но есть одна вещь, которую мы знаем наверняка. Мы — часть этого мира. Часть природы во всех её красках, во всём её великолепии. Леса и океаны, горы и степи, восходы и закаты, звёздное небо над головой — всё это не «окружающая среда», а мы сами. Наше тело, наша

кровь, наши глаза, которыми мы на всё это смотрим, — из того же теста, что и облака, и трава, и далёкие галактики.

Этого знания достаточно. Не нужно быть центром, не нужно быть пылинкой. Достаточно чувствовать себя частью красивого и великолепного мира. И беречь его — как себя.

Что из этого следует

Никаких громких выводов. Только тихие:

- Наше любопытство к миру — это не странная прихоть, а естественное свойство сложной связности.
- Наши вопросы о смысле — это вопросы, которые мир задаёт сам себе через нас.
- Наша ответственность перед природой — это ответственность перед собой.

Итог

Мы не знаем точно, какое место занимаем. Но мы точно знаем, что мы — часть красоты. И этого довольно.

11.5. Этика и ответственность

Если мир един, если мы не отделены друг от друга и от природы, то из этого неизбежно вытекают **этические следствия**. Не навязанные извне заповеди, а естественные выводы из устройства реальности.

Откуда берётся этика

В традиционных картинах мира этика чаще всего обосновывалась извне: Бог дал заповеди, общество установило законы, разум сформулировал императивы. Но если источник этики внешний, всегда остаётся вопрос: почему я должен подчиняться?

В АТСВ этика вырастает из **внутреннего устройства** мира. Не потому, что так велели, а потому, что так устроено.

Первый принцип: непротиворечивость

Если всё едино, то действие, направленное против другого, — это действие против части самого себя. Вредить миру — значит вредить себе. Не в переносном, а в прямом смысле.

Это не наказание извне, а **естественное следствие** единства. Как рука, бьющая по ноге, причиняет боль всему организму, так и любой вред, нанесённый любой части мира, отзывается во всём шлейфе.

Второй принцип: забота

Если мы — часть единого целого, то забота о мире — это забота о себе. Не альтруизм и не жертвенность, а просто **здравый смысл**. Хорошее состояние целого означает хорошее состояние всех его частей, включая нас.

Забота о природе, о других людях, о будущих поколениях — это не моральный подвиг, а **естественное продолжение** заботы о себе.

Третий принцип: уникальность

Каждый фрагмент шлейфа уникален. Нет двух одинаковых людей, двух одинаковых моментов, двух одинаковых ситуаций. Поэтому этика не может быть набором универсальных правил, применимых ко всем случаям.

Она требует **внимания** к конкретной ситуации, к конкретному человеку, к конкретному моменту. То, что хорошо в одном случае, может быть разрушительно в другом.

Ответственность

Из всего этого вырастает **ответственность**. Не перед судом, не перед Богом, не перед обществом — а перед самим устройством мира. Понимая, что мои действия влияют на всё, я не могу делать что попало. Я **отвечаю** за последствия, даже если никто меня не наказывает.

Эта ответственность не тяготит, а **освобождает**. Потому что она даёт мне возможность влиять на мир осознанно, быть не жертвой обстоятельств, а соавтором реальности.

Итог

Этика в АТСВ — не внешний кодекс, а **внутреннее знание**. Знание того, что мы едины, что наши действия имеют последствия, что каждый из нас уникален и важен. И это знание само становится основой для поступков.

11.6. Смысл и цель

Вопрос о смысле — пожалуй, самый человеческий из всех вопросов. Зачем мы живём? Для чего всё это? Есть ли у Вселенной цель?

Наука обычно уходит от этих вопросов. Физика описывает, *как* устроен мир, но не отвечает на вопрос *зачем*. Философия и религия предлагают свои ответы, но они не являются общеобязательными.

Что может сказать АТСВ о смысле?

Осторожность

Прежде всего — осторожность. АТСВ не даёт готового смысла, не открывает «истинную цель» Вселенной. Мы не можем знать, есть ли у мира цель вообще. Но мы можем посмотреть, что следует из нашей теории для нашего *человеческого* поиска смысла.

Смысл не приходит извне

В традиционных картинах мира смысл часто приходит извне: от Бога, от Космоса, от Истории. Мы должны его найти, разгадать, подчиниться.

В АТСВ такой внешний смысл не просматривается. Мир не говорит нам, зачем мы здесь. Он просто есть — единый, сложный, разворачивающийся во времени шлейф.

Смысл как внутреннее

Но отсутствие внешнего смысла не означает отсутствие смысла вообще. Возможно, смысл — это не то, что мы *находим*, а то, что мы *создаём*.

Если мы — часть мира, способная осознавать себя, то наше стремление к смыслу — это способ, которым мир через нас ищет себя. Мы не получаем смысл извне — мы его **порождаем**.

Куда ведёт АТСВ

АТСВ не даёт ответа, но указывает направление. Если мир един, если мы — его часть, если наши действия влияют на целое, то смысл может быть в:

- Углублении понимания этого единства.
- Осознанной и ответственной жизни в нём.
- Творчестве, создании нового, обогащении шлейфа.
- Заботе о мире как о себе.
- Передаче опыта, знаний, красоты дальше.

Не единственный ответ

Это не единственный возможный ответ. Каждый может найти свой. Но АТСВ даёт **пространство** для поиска, не закрывая его готовыми формулами.

Надежда автора

АТСВ не говорит, где именно лежит смысл. Но автор думает, что он где-то рядом. Мы обязательно развернём эту идею в других книгах. А пока — пусть каждый ищет сам. В этом поиске, возможно, и есть часть ответа.

Итог

АТСВ не говорит, в чём смысл. Но она говорит, что мы имеем право его искать. И что сам этот поиск — часть жизни единого мира, пытающегося себя понять.

11.7. Резюме главы

В этой главе мы поднялись от физики к философии и посмотрели, какие следствия вытекают из АТСВ для нашего понимания мира и себя.

1. Устранение дуализма «материя-пустота»
Нет двух разных субстанций. Есть единый шлейф, более плотный в одних местах и менее плотный в других. Материя и пространство — одно.

2. Случайность как иллюзия неполного знания
То, что кажется нам случайным, — следствие нашего незнания всей связности. Опыты лаборатории Шноля показывают, что даже в «случайности» есть скрытая структура, зависящая от положения Земли.

3. Единство реальности
Мир един буквально, а не метафорически. Всё связано со всем, потому что всё — фрагменты одного шлейфа.

4. Место человека
Мы не центр Вселенной, но и не пылинки. Мы — часть природы, часть её красоты. И этого знания достаточно.

5. Этика и ответственность
Из единства мира естественно вырастает этика: вредить миру — вредить себе, заботиться о мире — заботиться о себе. Ответственность не тяготит, а освобождает.

6. Смысл и цель
АТСВ не даёт готового смысла, но даёт пространство для его поиска. И оставляет надежду, что он где-то рядом.

Главный итог

Физика и философия в АТСВ смыкаются. Устройство мира диктует и наше отношение к нему. Понимая, как устроена реальность, мы лучше понимаем, как нам в ней жить.

Глава 12. Как проверить АТСВ? (Эффект Захарова)

12.1. Проблема верификации в теории со встроенным наблюдателем

Любая научная теория должна быть проверяема. Это требование — основа научного метода. Но как проверить теорию, которая с самого начала утверждает, что наблюдатель находится *внутри* системы?

Классический метод

В классической науке проверка устроена просто:

- Есть внешний наблюдатель (учёный) с приборами.
- Есть объект исследования.
- Наблюдатель воздействует на объект и измеряет результат.
- Эксперимент можно повторить в других условиях, другими учёными.

Этот метод блестяще работает для теорий, которые описывают мир как совокупность отдельных объектов, взаимодействующих в пространстве и времени.

Проблема для АТСВ

В АТСВ картина иная. Наблюдатель — не внешний, а часть системы. Его приборы, его лаборатория, его планета — всё это фрагменты того же шлейфа, который он исследует. Нет «точки опоры вне мира», с которой можно было бы взглянуть на него объективно.

Значит ли это, что АТСВ принципиально непроверяема?

Нет, не значит

Это значит только то, что проверка должна быть иной. Мы не можем встать «над» миром, но мы можем:

- Искать эффекты, которые не объясняются другими теориями.
- Искать корреляции, которые указывают на глобальную связность.
- Искать границы применимости существующих законов.

Что мы уже доказали

Важно подчеркнуть: часть предсказаний АТСВ уже работает. Например, **принцип неопределённости** в нашей теории не постулируется, а выводится из единства частицы (Глава 6). То, что в квантовой механике — загадочный постулат, в АТСВ — логическое следствие. И это следствие блестяще подтверждается всей экспериментальной практикой.

Но сейчас речь о другом. Нам нужны **новые предсказания**, которые отличают АТСВ от стандартной физики. Не просто подтверждение того, что и так работает, а явления, которые АТСВ *предсказывает*, а другие теории — нет, или объясняют натянуто.

Такие предсказания — это «эффект Захарова». Не один, а целый класс явлений, которые могут быть проверены экспериментально.

Критерии хорошего предсказания

1. **Оно должно быть конкретным.** Не «возможно, что-то изменится», а «в таких-то условиях должно наблюдаться то-то».
2. **Оно должно быть проверяемым.** Должна существовать экспериментальная установка, способная его зарегистрировать.
3. **Оно должно отличаться от предсказаний других теорий.** Иначе это просто ещё одно подтверждение старого.

Осторожность

Мы не можем гарантировать, что все эти предсказания подтвердятся. Теория может оказаться неверной, или эффекты могут быть слишком малы для современных приборов. Но мы обязаны их сформулировать — чтобы дать науке возможность проверить АТСВ.

Итог

Проблема верификации в АТСВ есть, но она не фатальна. Просто критерии должны быть переосмыслены. Мы ищем не «объективное» подтверждение с внешней позиции, а **следствия** нашей теории, которые могут проявиться внутри мира. Часть из них (как принцип неопределённости) уже подтверждена всей историей физики. Другие ждут своей проверки. В следующих параграфах мы предложим несколько таких следствий.

12.2. Критерии: что мы ищем?

Итак, мы ищем предсказания, которые отличают АТСВ от других теорий. Но как их опознать? По каким признакам мы можем сказать: «вот это — кандидат на эффект Захарова»?

Чего мы НЕ ищем

Мы не ищем:

- Подтверждения того, что и так работает (спектр водорода, закон всемирного тяготения — это уже есть в других теориях).
- Эффекты, которые можно объяснить в рамках старой парадигмы с небольшими натяжками.
- Явления, для проверки которых нужны гипотетические приборы или недостижимые энергии.

Что мы ищем

Мы ищем эффекты, которые:

1. **Следуют из АТСВ естественно**, но в других теориях выглядят чужеродными или требуют дополнительных допущений.
2. **Могут быть проверены** в обозримом будущем с помощью существующих или проектируемых установок.
3. **Дают количественные предсказания** — пусть даже с точностью до порядка величины.

Основные направления

Из структуры АТСВ вытекают несколько классов возможных эффектов:

А. Эффекты глобальной связности
Если мир един, то локальные измерения должны зависеть от состояния всей системы. Это даёт:

- Корреляции между удалёнными процессами, не объяснимые локальным взаимодействием.
- Зависимость результатов измерений от положения Земли, активности Солнца, галактической обстановки.

Б. Эффекты нарушения локальности
В АТСВ нет жёсткого запрета на сверхсветовые корреляции (хотя есть запрет на передачу информации). Это может проявляться в:

- Усилении квантовой запутанности в системах с высокой связностью.
- Нарушении неравенств Белла сверх предсказаний квантовой механики.

В. Эффекты нарушения привычных законов
В экстремальных условиях (высокая плотность связности, сильные поля) законы физики могут модифицироваться:

- Поправки к принципу неопределённости.
- Размытие спектральных линий в сильных гравитационных полях.
- Аномалии в ядерных процессах при критических плотностях.

Г. Эффекты памяти и времени
Поскольку наблюдатель встроен в систему и обладает памятью, возможны:

- Зависимость результатов от предыстории эксперимента (эффекты «старения» приборов, памяти среды).
- Влияние временной шкалы наблюдателя на регистрируемые явления.

Как отбирать кандидатов

Из всего множества возможных эффектов мы выберем те, которые:

- Имеют хоть какую-то надежду на проверку в ближайшие десятилетия.
- Достаточно специфичны, чтобы их нельзя было списать на неизвестные пока эффекты в рамках старой парадигмы.
- Могут быть сформулированы достаточно чётко, чтобы экспериментаторы знали, что именно искать.

Честность

Автор отдаёт себе отчёт в ответственности, которую накладывают любые предсказания. Мы не утверждаем, что все эти эффекты непременно будут обнаружены. Мы лишь указываем направления, где, согласно АТСВ, стоит искать. Если поиски окажутся безрезультатными — это тоже результат. Он скажет нам, что теория нуждается в уточнении, или что мы ошиблись в интерпретации. Наука тем и хороша, что она не боится ошибок — она их исправляет.

Итог

Мы не претендуем на полноту. Список эффектов Захарова открыт. Но несколько наиболее перспективных кандидатов мы рассмотрим в следующих параграфах.

12.3. Кандидат №1: Поправка к принципу неопределённости

Принцип неопределённости Гейзенберга **Δx·Δp ≥ ħ/2** — один из краеугольных камней квантовой механики. В АТСВ он не постулируется, а выводится из единства частицы (Глава 6). И этот вывод оставляет возможность для **поправок** в особых условиях.

Исходная идея

Напомним суть вывода (Глава 6.5). Неопределённость возникает потому, что измерение положения локализует связность в малой области, возмущая весь шлейф. Чем точнее локализация, тем сильнее возмущение — тем больше неопределённость в импульсе.

В стандартном выводе мы получили **Δx·Δp ≥ ħ/2**. Но этот вывод предполагал, что глобальная связность системы (фоновая плотность шлейфа) пренебрежимо мала.

Что изменится, если глобальная связность велика

В системах, где связность особенно высока — например, в сверхпроводниках, конденсатах Бозе-Эйнштейна, вблизи фазовых переходов, — фоновая плотность шлейфа может быть значительной. Тогда возмущение при измерении будет передаваться не только по локальным, но и по глобальным связям.

Это должно приводить к **усилению** неопределённости. Формально:

Δx·Δp ≥ ħ/2 + f(к_глоб)

где **f(к_глоб)** — некоторая функция, растущая с увеличением глобальной связности.

Как это можно проверить

Нужно сравнить точность, с которой выполняются соотношения неопределённости в обычных условиях и в системах с высокой глобальной связностью.

Возможные эксперименты:

- Сверхточные измерения положения и импульса частиц в сверхтекучем гелии.
- Аналогичные измерения в конденсатах Бозе-Эйнштейна при разных температурах (связность меняется с температурой).
- Сравнение поведения атомов в оптических решётках при разных плотностях.

Ожидаемый результат

В системах с высокой глобальной связностью произведение неопределённостей должно систематически превышать квантовый предел. Отклонение может быть небольшим, но устойчивым.

Что это даст

Если эффект будет обнаружен, это станет сильным подтверждением АТСВ. Если нет — возможно, функция **f(к_глоб)** очень мала, или наша оценка глобальной связности неверна. Но сам факт, что теория допускает такую проверку, — уже хорошо.

12.4. Кандидат №2: Размытие спектров в сильных гравитационных полях

Общая теория относительности предсказывает гравитационное красное смещение: в сильном гравитационном поле частота света уменьшается, спектральные линии смещаются. Это смещение хорошо измерено и подтверждено экспериментально.

Но АТСВ предсказывает нечто большее: в очень сильных полях линии должны не просто смещаться, но и **размываться**.

Почему должно быть размытие

Вернёмся к нашей модели гравитации (Глава 7). Гравитация — это перераспределение плотности связности. Вблизи массивного объекта плотность резко меняется, создавая «уклоны», по которым движутся тела.

Но эти уклоны не идеально гладкие. На фоне общего градиента есть **флуктуации** плотности, связанные с дискретной природой шлейфа. Чем сильнее поле, тем значительнее эти флуктуации.

Для атома, излучающего свет в таком поле, это означает, что его энергетические уровни будут немного «дрожать» — флуктуировать под влиянием локальных неоднородностей

связности. В результате спектральные линии, которые в обычных условиях имеют естественную ширину, в сильном поле должны **уширяться**.

Где искать

Самые сильные гравитационные поля в доступной нам Вселенной — это окрестности:

- **Нейтронных звёзд.** Гравитация на их поверхности в сотни миллиардов раз сильнее земной.
- **Чёрных дыр.** Вблизи горизонта событий поля экстремальны.
- **Белых карликов.** Тоже очень сильные поля, хоть и слабее, чем у нейтронных звёзд.

Как проверять

Нужно сравнивать ширину спектральных линий от атомов в сильном поле с шириной тех же линий в лаборатории. Если в сильном поле линии систематически шире — это может быть эффектом Захарова.

Сложность в том, что нужно учитывать все другие причины уширения (тепловое движение, давление, магнитные поля). Но современные телескопы и спектрографы позволяют делать очень точные измерения.

Ожидаемый результат

Вблизи нейтронных звёзд и чёрных дыр спектральные линии должны быть заметно шире, чем предсказывают стандартные модели (учитывающие только тепловое и гравитационное уширение). Зависимость ширины от напряжённости поля должна отличаться от предсказаний ОТО.

Что это даст

Если эффект будет обнаружен, это станет сильным подтверждением АТСВ. Кроме того, это даст новый инструмент для изучения экстремальных объектов — по ширине линий можно будет судить о структуре пространства вблизи них.

12.5. Кандидат №3: Нарушение предела Белла в сверхпроводниках

Неравенства Белла — один из самых глубоких результатов квантовой теории. Они устанавливают предел для корреляций между удалёнными частицами в любой теории, удовлетворяющей принципу локальности. Эксперименты показывают, что этот предел нарушается — значит, природа нелокальна.

Но в АТСВ возможны корреляции, **превышающие** даже квантовый предел.

Почему это возможно

В стандартной квантовой механике запутанные частицы, хотя и связаны, всё же рассматриваются как отдельные объекты. Их корреляции ограничены определённой величиной (пределом Белла).

В АТСВ запутанные частицы — не отдельные объекты, а **фрагменты одного цикла**. Их связь не просто сильна — они буквально одно и то же. Поэтому корреляции между ними могут быть сильнее, чем между отдельными, пусть и запутанными, частицами.

Где искать

Самые сильные макроскопические проявления квантовой связности — это **сверхпроводники**. В них электроны образуют куперовские пары, которые ведут себя как единый квантовый объект. Глобальная связность в сверхпроводнике огромна.

Если в такой системе создать запутанные пары (или использовать уже существующие куперовские пары), корреляции между ними могут превысить предсказания стандартной квантовой механики.

Как проверять

Классическая схема проверки неравенств Белла — измерение корреляций между спинами или поляризациями запутанных частиц. В сверхпроводнике можно использовать:

- Джозефсоновские контакты.
- Сверхпроводящие кубиты.
- Квантовые точки в сверхпроводящем окружении.

Измерения нужно проводить при температурах, где сверхпроводимость сохраняется, и сравнивать результаты с предсказаниями квантовой механики.

Ожидаемый результат

В сверхпроводниках корреляции должны систематически превышать квантовый предел. Отклонение может быть небольшим, но устойчивым. Возможно, оно будет зависеть от температуры (чем ниже температура, тем выше связность, тем сильнее эффект).

Что это даст

Если эффект будет обнаружен, это станет прямым доказательством того, что природа «ещё более нелокальна», чем считалось. А для АТСВ — подтверждением того, что частицы могут быть не просто запутаны, а составлять единое целое.

12.6. Кандидат №4: Аномалии в распределении «случайных» процессов

Мы уже касались этой темы в параграфе 11.2. Речь идёт об уникальном цикле экспериментов, проведённых в СССР под руководством профессора С.Э. Шноля на протяжении более чем сорока лет (1958–1999 гг.).

Суть экспериментов

Исследователи обнаружили удивительный факт: форма распределений «случайных» величин (скоростей химических реакций, радиоактивного распада, теплового шума) не является абсолютно хаотичной. Тонкая структура гистограмм — их «высокочастотная» составляющая — оказалась:

- **Синхронной** для процессов разной природы в одном месте и времени.
- **Периодичной**, с чёткими циклами: сутки, 27 суток (период вращения Солнца), год.
- **Зависящей от положения** Земли в пространстве и ориентации приборов.
- **Сходной** при одновременных измерениях в разных географических пунктах.

Проблема объяснения

Стандартная физика не даёт теоретической основы для этих эффектов. Их либо игнорируют, либо списывают на неизвестные факторы, либо пытаются объяснить локальными причинами, которые не работают для всего многообразия наблюдений. Факт остаётся фактом: многолетние измерения дали огромный массив данных, указывающих на **глобальную связность**, не зависящую от локальных условий, но объяснить эту связность в рамках существующих теорий невозможно.

Что даёт АТСВ

АТСВ — единственная теория, которая даёт **теоретическую основу** для экспериментов Шноля. В её рамках эти эффекты перестают быть загадочными и становятся естественными следствиями.

В терминах АТСВ:

- Форма гистограмм меняется потому, что меняется фоновая связность шлейфа при движении Земли.
- Синхронность процессов разной природы — потому что они части одного шлейфа.
- Периодичность — потому что Земля движется в пространстве, меняя своё положение относительно общего фона.

Итог

Эксперименты лаборатории Шноля — не «кандидат на проверку», а **уже готовая доказательная база** для АТСВ. Другие теории не могут их объяснить. АТСВ — может. Это не просто подтверждение, а прямое указание на то, что наша теория движется в верном направлении.

12.7. Как это проверить экспериментально

Мы предложили несколько кандидатов на «эффект Захарова». Но одно дело — предложить, другое — дать экспериментаторам конкретные указания, что и как измерять. В этом параграфе мы попробуем сформулировать такие указания.

Общие принципы

Для всех предлагаемых экспериментов важно:

1. **Высокая точность.** Эффекты могут быть малы, особенно в земных условиях.
2. **Контроль всех известных факторов.** Нужно быть уверенным, что наблюдаемое отклонение — не следствие температуры, вибраций, магнитных полей и т.д.
3. **Независимые проверки.** Желательно, чтобы один и тот же эффект проверялся разными методами и в разных лабораториях.

4. **Длительные наблюдения.** Многие эффекты (особенно связанные с положением Земли) требуют длительных рядов данных.

Для эффекта №1 (поправка к принципу неопределённости)

Что измерять: произведение неопределённостей положения и импульса для частиц в системах с высокой глобальной связностью.
Где измерять:

- В сверхтекучем гелии при температурах вблизи 2 K.
- В конденсатах Бозе-Эйнштейна при разных температурах.
- В сверхпроводниках в сверхпроводящем и нормальном состояниях (для сравнения).
  Что ожидать: систематическое превышение квантового предела в состоянии с высокой связностью.

Для эффекта №2 (размытие спектров в сильных полях)

Что измерять: ширину спектральных линий от атомов вблизи компактных объектов.
Где измерять:

- Спектры нейтронных звёзд (рентгеновские и гамма-обсерватории).
- Спектры аккреционных дисков вокруг чёрных дыр.
- Спектры белых карликов (для сравнения с предсказаниями).
  Что ожидать: систематическое уширение линий, не объяснимое тепловыми и гравитационными эффектами, причём тем большее, чем сильнее поле.

Для эффекта №3 (нарушение предела Белла в сверхпроводниках)

Что измерять: корреляции между запутанными частицами в сверхпроводящих системах.
Где измерять:

- На сверхпроводящих кубитах (их уже используют в квантовых компьютерах).
- В джозефсоновских контактах.
- В системах с куперовскими парами.
  Что ожидать: превышение квантового предела корреляций, возможно, зависящее от температуры.

Для эффекта №4 (аномалии в «случайных» процессах)

Здесь задача иная. Эксперименты уже проведены. Нужно:

- **Повторный анализ** данных Шноля и его коллег современными методами (вейвлеты, многомерная статистика).
- **Сравнение** с предсказаниями АТСВ (какие именно периоды, какие зависимости от положения).
- **Публикация** результатов в открытой печати с указанием, что АТСВ даёт теоретическое объяснение.

Что делать, если эффекты не найдутся

Возможны варианты:

- Эффекты слишком малы для современных приборов — нужно ждать развития технологий.
- Мы ошиблись в оценке условий — нужно искать в других местах.
- Теория неверна — наука от этого только выиграет, получив чётко сформулированную и проверенную гипотезу.

В любом случае, предложение проверяемых предсказаний — уже вклад в науку.

Приглашение к сотрудничеству

Автор отдаёт себе отчёт, что предложенный список не является исчерпывающим. Возможно, существуют и другие эффекты, предсказываемые АТСВ, которые мы пока не заметили. Возможно, экспериментаторы найдут более простые и надёжные способы проверки, чем те, что предложены здесь.

Поэтому автор приглашает всех заинтересованных учёных и исследователей — физиков, экспериментаторов, инженеров, математиков — продолжить этот список, предложить свои способы проверки, включиться в поиск «эффекта Захарова». Наука — дело коллективное, и только вместе мы сможем продвинуться в понимании того, верна ли АТСВ.

12.8. Резюме главы

В этой главе мы подошли к самому ответственному моменту — вопросу о проверяемости АТСВ. И вот к каким выводам мы пришли.

1. Проблема верификации существует, но она не фатальна
Да, классический метод с внешним наблюдателем здесь не работает. Но это не значит, что теорию нельзя проверить. Просто критерии должны быть иными — мы ищем следствия, которые могут проявиться внутри мира.

2. Мы уже имеем подтверждения
Принцип неопределённости, который в квантовой механике постулируется, в АТСВ выводится и блестяще подтверждается всей экспериментальной практикой. Это уже сильный аргумент в пользу теории.

3. Эксперименты Шноля — готовая доказательная база
Сорокалетние исследования лаборатории Шноля дали огромный массив данных, который стандартная физика объяснить не может. АТСВ даёт этому естественное объяснение через глобальную связность шлейфа.

4. Мы предложили три новых проверяемых эффекта

- Поправка к принципу неопределённости в системах с высокой связностью.
- Размытие спектральных линий в сильных гравитационных полях.
- Нарушение предела Белла в сверхпроводниках.

5. Мы дали конкретные рекомендации экспериментаторам
Что измерять, где измерять, чего ожидать. И пригласили учёных продолжить этот список.

Главный итог

АТСВ не уходит от проверки. Она даёт конкретные, проверяемые предсказания. Часть из них уже подтверждена (принцип неопределённости), часть ждёт своей проверки (новые эффекты), а часть уже существует как необъяснённый иными теориями экспериментальный факт (опыты Шноля).

Теперь слово за экспериментальной наукой.

Глава 13. Место АТСВ среди других поисков «теории всего»

13.1. Краткая история поисков единой теории

Стремление найти единое объяснение всего сущего сопровождает человечество с древнейших времён. Первые философы искали первооснову мира: Фалес полагал, что это вода, Анаксимен — воздух, Гераклит — огонь. Демокрит предложил атомы и пустоту — и эта идея продержалась более двух тысячелетий.

Ньютон объединил небесную и земную механику, показав, что одни и те же законы управляют падением яблока и движением планет. Это было первое великое объединение в физике.

Максвелл объединил электричество и магнетизм в единую теорию электромагнетизма, предсказав существование электромагнитных волн и света как их частного случая.

Эйнштейн объединил пространство и время в специальной теории относительности, а затем — гравитацию и геометрию пространства-времени в общей теории относительности. Всю оставшуюся жизнь он пытался создать единую теорию поля, которая объединила бы гравитацию и электромагнетизм, но успеха не достиг.

XX век подарил нам квантовую механику и Стандартную модель физики элементарных частиц, которая объединила электромагнитное, слабое и сильное взаимодействия. Но гравитация осталась в стороне.

С тех пор физики ищут «теорию всего» — теорию, которая объединила бы все четыре фундаментальных взаимодействия и объяснила все физические явления из единого принципа.

13.2. Основные кандидаты сегодня

На сегодняшний день существует несколько основных направлений, претендующих на роль «теории всего». Рассмотрим их кратко, чтобы потом сравнить с АТСВ.

Важно понимать иерархию теорий

Атомно-молекулярная теория — при всей её фундаментальности для химии, биологии и материаловедения — не является и никогда не являлась «теорией всего». Она блестяще объясняет, *из чего* состоит вещество, как атомы соединяются в молекулы, как протекают химические реакции. Но она не отвечает на вопросы: что такое сам атом? Из чего он

состоит? Почему атомы именно таковы? Что такое пространство и время? Что такое гравитация, электричество, магнетизм? Откуда взялся сам атом?

Атомно-молекулярная теория описывает **один из уровней** реальности — уровень устойчивых ансамблей циклов. Теория всего должна объяснять **все уровни**, включая тот, на котором возникают сами атомы.

Западные подходы

Теория струн / M-теория. Пожалуй, самый известный и разработанный математически подход. В его основе лежит идея, что фундаментальные объекты — не точечные частицы, а одномерные струны, вибрирующие в пространстве-времени с 10 или 11 измерениями. Разные моды вибрации струн соответствуют разным частицам. Теория математически красива и потенциально способна объединить все взаимодействия, включая гравитацию. Однако у неё есть серьёзные проблемы:

- Отсутствие экспериментальных предсказаний.
- Огромное количество возможных вариантов компактификации дополнительных измерений (ландшафт теории струн).
- Необходимость вводить многомерное пространство, которое никто никогда не наблюдал.

Петлевая квантовая гравитация. Этот подход не пытается объединить все взаимодействия, а сосредоточен на квантовании самого пространства-времени. Пространство в нём состоит из дискретных ячеек, «спиновых сетей», а время — из последовательности шагов. Теория решает проблему сингулярностей (например, внутри чёрных дыр) и математически последовательна. Но она пока не включает в себя электромагнетизм и другие взаимодействия, оставаясь лишь теорией гравитации.

Теория Калуцы-Клейна. Исторически первая попытка объединить гравитацию и электромагнетизм через добавление пятого измерения. Идея красива, но требует компактификации дополнительных измерений и не объясняет другие взаимодействия. Современные теории, включающие больше измерений, являются её обобщениями.

Другие подходы. Существуют также **эмерджентные теории**, рассматривающие пространство-время как нечто производное от более фундаментальных сущностей, **голографический принцип**, утверждающий, что информация о трёхмерном объёме может быть закодирована на его двумерной границе, и ряд других идей. Все они либо математически сложны, либо не дают проверяемых предсказаний, либо оставляют открытыми ключевые вопросы.

Новые подходы из Китая

Помимо западных теорий, в последние годы появилось несколько глубоких идей, рождённых в китайской научной среде, которые удивительным образом перекликаются с АТСВ.

Чэн Сюэчжи (Xuezhi Cheng). Его работа «Логонтическая деконструкция массы» предлагает радикальный отказ от «существительной ловушки» (Noun-Trap) в физике. Чэн утверждает, что масса — это не свойство объекта, а метрика, необходимая для поддержания его существования. Это очень близко к нашему пониманию массы как интеграла плотности

связности. Он также вводит понятие «логопульса» (Logopulse) как непрерывного логического ритма, порождающего реальность.

У Юэлян (Yue-Liang Wu). Академик и вице-президент Университета Китайской академии наук. В своей «Гравитационной квантовой теории поля» (GQFT) он использует концепцию «двухрамного пространства-времени» (biframe spacetime). Его теория — это попытка поставить гравитацию на один уровень с другими взаимодействиями в рамках квантовой теории поля, что концептуально перекликается с нашей идеей единого происхождения всех сил, хоть и с другого методологического старта.

Эдвард Тао Хун Ву (Edward T. H. Wu). Независимый исследователь, предложивший «Теорию Янтон и Иньтон» (Yangton and Yington Theory). В её основе лежит циркулирующая пара частиц (янтон и иньтон), связанная «Силой Творения». Эта пара является строительным блоком для всего — от фотонов до материи. Это альтернативный монизм, где вместо одной частицы у нас неразрывная пара, что отражает ту же интуицию о единстве мира.

Цун Цюцзы, Юй Сян, Юй Дэян (Cong Qiu-zi, Yu Xiang, Yu De-yang). Их книга «Теория физических частиц и поля И» (The Theory of Physical Particles and Yi Field) — попытка синтеза западной науки и восточной концепции «И». Они вводят «поле И» как первичную реальность, порождающую все частицы, и используют кватернионы для описания времени-пространства. Это яркий пример поиска нового языка для описания реальности, близкого к нашей идее «связности».

Сяньли Ван (Xianli Wang). Его недавняя работа (2026) предлагает «предгеометрический квантовый фреймворк», где пространство-время и гравитация возникают из спонтанного нарушения симметрии в недифференцированном квантовом состоянии. Идея о том, что наша реальность — лишь «осадок» из более фундаментального «ничто», очень созвучна нашей концепции эмерджентности мира из шлейфа одной частицы.

Общее и различное

Все эти подходы объединяет стремление выйти за пределы Стандартной модели и общей теории относительности, найти более глубокий уровень реальности. Но почти все они (за исключением, возможно, идей Чэна) сохраняют традиционную позицию внешнего наблюдателя и не решают проблему его встроенности в мир.

АТСВ отличается от них радикальной простотой исходного принципа и последовательным проведением идеи встроенного наблюдателя с самого начала.

13.3. Общие проблемы существующих подходов

У всех современных кандидатов на роль «теории всего», при всём их различии, есть несколько общих проблем. Перечислим их, не впадая в критиканство, но честно фиксируя факты.

1. Математическая сложность вместо онтологической простоты

Почти все теории (особенно теория струн) невероятно сложны математически. Они требуют десятков измерений, сложнейших топологических конструкций, экзотических объектов. При

этом их создатели часто путают математическую красоту с истиной. Красивая математика — ещё не доказательство.

В АТСВ мы идём от обратного: максимально простая онтология (одна точка) порождает сложность мира, но не требует сложности в основании.

2. Отсутствие проверяемых предсказаний

Теория струн, например, существует уже полвека, но до сих пор не предложила ни одного экспериментально проверяемого предсказания. Она остаётся красивой математической гипотезой, но не физической теорией в строгом смысле слова.

АТСВ, напротив, даёт конкретные предсказания (Глава 12), которые можно проверить уже сегодня или в обозримом будущем.

3. Игнорирование проблемы наблюдателя

Почти все теории (за редкими исключениями) сохраняют классическую позицию: есть внешний наблюдатель, который смотрит на мир со стороны. Они не учитывают, что сам наблюдатель — часть этого мира, и его положение влияет на то, что он видит.

В АТСВ наблюдатель встроен в систему с самого начала. Это не добавка, а фундаментальный принцип.

4. Многомерные пространства, которых никто не видел

Теории с дополнительными измерениями (струны, Калуца-Клейн) требуют существования 10, 11, 26 измерений. Ни одно из них никогда не наблюдалось. Их приходится «компактифицировать» — сворачивать до микроскопических размеров, что выглядит как подгонка под ответ.

АТСВ остаётся в трёхмерном пространстве, которое мы реально наблюдаем. Никаких лишних измерений не требуется.

5. Разрыв между микро- и макроуровнем

Стандартная физика имеет две великие теории — квантовую механику (для микро) и общую теорию относительности (для макро). Они блестяще работают каждая в своей области, но противоречат друг другу и не стыкуются.

АТСВ снимает это противоречие, показывая, что и то и другое — проекции единой динамики на разные масштабы.

6. Отсутствие ответа на вопрос «почему»

Все эти теории отвечают на вопрос «как» (как устроен мир, как движутся частицы, как искривляется пространство). Но вопрос «почему именно так, а не иначе» остаётся открытым. Почему 11 измерений? Почему именно такие струны? Почему такие константы?

АТСВ даёт ответ: потому что в основе всего одна точка и её движение. Всё остальное — следствия.

Итог

Это не значит, что другие теории «плохи». Они сыграли огромную роль в развитии физики и продолжают вдохновлять учёных. Но у них есть объективные ограничения, которые АТСВ пытается преодолеть.

13.4. АТСВ: простота как принцип

После обзора других теорий и их проблем мы можем чётче сформулировать, что предлагает АТСВ и почему её подход принципиально иной.

Простота в основании

Главный принцип АТСВ — максимальная простота в основании. Вместо множества сущностей (струны, поля, дополнительные измерения) мы берём **одну**:

- Одна частица.
- Одно движение.
- Один шлейф.
- Одна связность.

Всё остальное — пространство, время, масса, энергия, частицы, поля, взаимодействия — возникает из этого как **эмерджентные свойства**.

Бритва Оккама в действии

«Не следует множить сущности без необходимости» — этот принцип, известный как бритва Оккама, АТСВ проводит последовательно. Мы не вводим ничего, кроме абсолютно необходимого. И этого оказывается достаточно, чтобы объяснить всё многообразие мира.

Простота не означает примитивность

Важно понимать: простота основания не означает простоту мира. Из одной точки может возникнуть бесконечно сложная структура — достаточно посмотреть на фракталы, где простые правила порождают неисчерпаемое разнообразие.

Мир сложен, но его фундамент — прост. Это и есть главная интуиция АТСВ.

Сравнение с другими подходами

В то время как теория струн усложняет основание (множество струн, множество измерений), чтобы объяснить сложность мира, АТСВ идёт противоположным путём: максимально упрощает основание и показывает, как из него возникает сложность.

Это как сравнивать двух архитекторов. Один строит здание из тысяч разных деталей, и оно стоит. Другой строит здание из одного типа деталей, но показывает, как из них можно собрать всё что угодно. Второй подход — элегантнее.

Что даёт простота

- **Понятность.** Теорию может понять не только специалист, но и любой думающий человек.
- **Проверяемость.** Чем проще основание, тем легче найти следствия, которые можно проверить.
- **Красота.** Простота — это эстетический критерий, который часто оказывается и критерием истины.

Всё гениальное — просто

Есть старая мудрость: всё гениальное — просто. АТСВ предлагает именно это. Не потому, что мы упрощаем реальность, а потому, что реальность в своём основании действительно проста. А вся сложность мира — лишь танец одной точки.

Итог

АТСВ — это не просто ещё одна теория. Это попытка вернуться к истокам, к той простоте, с которой, возможно, начинался мир. И показать, что из этой простоты может вырасти всё.

13.5. Сравнительный анализ

Для наглядности сравним основные характеристики рассмотренных подходов. Это поможет увидеть, чем АТСВ отличается от других теорий и в чём её преимущества.

По простоте основания

- **АТСВ** начинается с максимально простого принципа: одна точка и её движение. Ничего лишнего.
- **Теория струн** требует множества струн и 10–11 измерений. Основание сложное и непроверяемое.
- **Петлевая квантовая гравитация** предлагает дискретные ячейки пространства-времени — красиво, но не объясняет происхождения других взаимодействий.
- **Теория Калуцы-Клейна** добавляет пятое измерение, но не идёт дальше.
- **Китайские подходы** (Чэн, У, Ву и др.) тоже стремятся к простоте, но их основания либо сложнее (пара частиц), либо находятся в стадии разработки.

По объяснительной силе

- **АТСВ** объясняет происхождение пространства, времени, массы, энергии, гравитации, электромагнетизма, квантовых явлений — всё из единого принципа.
- **Теория струн** потенциально может объяснить всё, но пока не даёт конкретных механизмов.
- **Петлевая гравитация** хорошо объясняет квантование пространства, но молчит о других силах.
- **Подходы из Китая** предлагают интересные интуиции, но до полноценного объяснения всех явлений им далеко.

По роли наблюдателя

- **АТСВ** с самого начала встраивает наблюдателя в систему. Это позволяет решить проблему измерения и другие загадки квантовой механики.

- **Все остальные теории** сохраняют классическую позицию: наблюдатель внешний, не влияющий на реальность (или влияющий, но без объяснения механизма).

По проверяемости

- **АТСВ** даёт конкретные проверяемые предсказания (Глава 12): поправки к принципу неопределённости, размытие спектров в сильных полях, аномалии в «случайных» процессах.
- **Теория струн** за полвека не предложила ни одного проверяемого предсказания.
- **Петлевая гравитация** имеет потенциально проверяемые следствия (дискретность пространства), но они пока за пределами экспериментальных возможностей.
- **Китайские подходы** либо не дают предсказаний, либо они не сформулированы.

По отношению к классическим теориям

- **АТСВ** не отменяет классическую физику, квантовую механику и теорию относительности, а объясняет их как частные случаи.
- **Другие теории** либо игнорируют старые теории, либо пытаются их заменить, либо существуют параллельно.

Итог

Из этого сравнения видно, что АТСВ выгодно отличается:

- **Простотой основания** — одна точка вместо множества сущностей.
- **Единством описания** — все явления выводятся из одного принципа.
- **Встроенностью наблюдателя** — решение проблемы измерения.
- **Проверяемостью** — конкретные предсказания для эксперимента.
- **Уважением к классике** — старые теории не отбрасываются, а получают фундамент.

Конечно, это не значит, что другие подходы бесполезны. Каждый из них внёс вклад в развитие физики и продолжает вдохновлять учёных. Но если смотреть на задачу построения «теории всего» — максимально простое и единое описания реальности, — АТСВ выглядит очень убедительно.

13.6. Почему АТСВ может быть тем, что искали

Мы рассмотрели другие теории, сравнили их с АТСВ, увидели их сильные и слабые стороны. Теперь можно сформулировать главное: почему АТСВ может быть той самой «теорией всего», которую ищут физики уже больше века.

Она отвечает на вопрос «почему», а не только «как»

Все существующие теории отвечают на вопрос «как устроен мир». Они дают уравнения, предсказания, технологии. Но вопрос «почему мир устроен именно так, а не иначе» остаётся за скобками. Почему 11 измерений в теории струн? Почему именно такие константы? Почему вообще есть законы?

АТСВ даёт ответ: потому что в основе всего одна точка и её движение. Всё остальное — неизбежные следствия. Законы физики не приходят извне — они вырастают из самого устройства реальности.

Она проста

В основании АТСВ — одна сущность. Не нужно придумывать 11 измерений, множество струн, сложные топологии. Простота основания — это не эстетическое предпочтение, а критерий истины. Чем проще основание, тем меньше в нём произвольных допущений, тем выше вероятность, что мы угадали.

Она едина

АТСВ объединяет всё: пространство, время, массу, энергию, гравитацию, электромагнетизм, квантовые явления — всё это оказывается разными проявлениями одного и того же. Не нужно склеивать квантовую механику и теорию относительности — они и так едины, просто мы смотрели на них с разных сторон.

Она объясняет наблюдателя

Проблема наблюдателя — одна из самых глубоких в физике. Квантовая механика упирается в неё, не в силах объяснить, почему акт измерения меняет реальность. АТСВ снимает эту проблему: наблюдатель — часть системы, и его взаимодействие с объектом — такая же перестройка связности, как и всё остальное.

Она проверяема

В отличие от многих других «теорий всего», АТСВ даёт конкретные проверяемые предсказания. Эффекты могут быть малы, но они есть. И если они подтвердятся — это будет сильнейший аргумент в пользу теории.

Она красива

В ней есть та простота и элегантность, которую физики всегда искали в фундаментальных теориях. Одна точка, один шлейф, одна связность — и весь мир как следствие.

Итог

Конечно, мы не можем утверждать с абсолютной уверенностью, что АТСВ — истина в последней инстанции. Наука не даёт таких гарантий. Но у неё есть всё, чтобы быть серьёзным кандидатом: простота, единство, объяснительная сила, проверяемость и красота.

Возможно, это именно то, что искали.

13.7. Резюме главы

В этой главе мы поместили АТСВ в контекст других поисков «теории всего» и увидели её место.

1. Краткая история поисков
Человечество всегда стремилось к единому описанию мира — от Демокрита до Эйнштейна, от теории струн до петлевой гравитации.

2. Основные кандидаты сегодня
Мы рассмотрели главные западные подходы (теория струн, петлевая гравитация, Калуца-Клейн) и новые идеи из Китая (Чэн, У, Ву, поле И), которые удивительным образом перекликаются с АТСВ.

3. Общие проблемы существующих теорий

- Математическая сложность вместо онтологической простоты.
- Отсутствие проверяемых предсказаний.
- Игнорирование проблемы наблюдателя.
- Многомерные пространства, которых никто не видел.
- Разрыв между микро- и макроуровнем.
- Отсутствие ответа на вопрос «почему».

4. АТСВ: простота как принцип
В отличие от других, АТСВ начинается с максимально простого основания: одна точка, одно движение, один шлейф. Вся сложность мира возникает из этого как эмерджентное свойство. «Всё гениальное — просто».

5. Сравнительный анализ
По ключевым параметрам — простота основания, объяснительная сила, роль наблюдателя, проверяемость — АТСВ выглядит убедительнее большинства других подходов.

6. Почему АТСВ может быть тем, что искали
Она отвечает на вопрос «почему», а не только «как». Она едина, проста, объясняет наблюдателя, проверяема и красива.

Главный итог

АТСВ не претендует на то, что она единственно возможная теория. Но у неё есть все признаки того, что мы могли бы ожидать от настоящей «теории всего»: простота в основании, единство описания, объяснение того, что другие теории лишь постулируют, и проверяемые предсказания.

Возможно, именно эту простоту и искали физики всё это время.

Заключение

Мы прошли долгий путь. От абсолютной пустоты — к одной точке. От одной точки — к её движению и шлейфу. От шлейфа — к пространству, времени, массе, энергии. От них — к квантовым явлениям, гравитации, электромагнетизму, сложным структурам. И наконец — к наблюдателю, философским следствиям и месту нашей теории среди других.

Что мы сделали

Мы построили **Абстрактную теорию строения вещества (АТСВ)** — теорию, которая утверждает, что в основе всего сущего лежит движение одной-единственной частицы. Из этого простого принципа мы вывели:

- Происхождение пространства и времени.
- Природу массы и энергии.
- Объяснение квантовой механики (суперпозиция, запутанность, коллапс, неопределённость).
- Природу гравитации и инерции.
- Единство электромагнитных явлений.
- Возникновение сложных структур — от атомов до галактик.
- Место наблюдателя в картине мира.
- Философские и этические следствия.
- Проверяемые предсказания.

Что это даёт

АТСВ не просто ещё одна физическая теория. Это **новая онтология** — новый взгляд на то, что есть реальность. В этом взгляде:

- Нет пропасти между материей и пустотой.
- Нет загадочных «квантовых странностей» — всё объяснимо.
- Нет отдельного наблюдателя — мы часть того, что наблюдаем.
- Нет случайности — есть только неполнота нашего знания.
- Нет чуждого, холодного мира — есть мир, частью которого мы являемся.

Что дальше

Книга закончена, но работа только начинается. АТСВ открывает огромные перспективы:

- **Для физиков** — проверка предсказаний, развитие математического аппарата, поиск новых эффектов.
- **Для философов** — осмысление новой онтологии, места человека, природы сознания.
- **Для всех думающих людей** — новое понимание мира и своего места в нём.

Приглашение

Автор не считает эту теорию истиной в последней инстанции. Это приглашение к разговору, к исследованию, к проверке. Если АТСВ верна — мир станет понятнее. Если ошибочна — наука получит ценный опыт и пойдёт дальше.

Но автор верит: то, что вы держите в руках эту книгу, — не случайно. Как и всё в этом мире.