



Фохтин Д.А.

ВРЕМЯ КАК ГРАДИЕНТ ЭНТРОПИИ

ФИЛОСОФСКО-ФИЗИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

Hubble Views the Dawn of a Sun-like Star
NASA, ESA, G. Duchene (Universite de Grenoble I);
Image Processing: Gladys Kober (NASA/Catholic University of America)

Данила Фохтин

Время как градиент энтропии

<https://litres.ru/74279629>

SelfPub; 2026

Аннотация

Мы привыкли думать, что время — это стрелки на часах или поток, в котором мы плывём. Но что, если всё наоборот? Что, если время — это не то, что мы переживаем, а то, чем мы являемся?

Эта работа переосмысляет природу времени, гравитации и сознания через призму энтропии. Гравитация предстаёт как искривление времени в поле энтропии. Сознание — как локальный вихрь в океане хаоса. Свобода выбора — как функция неопределённости.

Автор проводит читателя от фундаментальных законов физики до самых простых вещей: утреннего кофе, ошибок, любви, потерь и повседневной рутины. Это не просто философия времени. Это способ жить осознанно в промежутке между порядком и хаосом.

В центре работы — идея, которая меняет восприятие реальности: время — это не то, что случается с нами. Время — это то, чем мы являемся.

Содержание

Вместо предисловия	4
Глава 1. Природа времени.	6
Глава 2. Гравитация как локальное искривление стрелы времени.	16
Конец ознакомительного фрагмента.	27

Время как градиент энтропии

Вместо предисловия

Эта книга родилась из вопроса, который я задал себе, размышляя в обычный вечер. Я не физик и не философ по образованию, но меня всегда интересовало: что такое время на самом деле? Почему я чувствую его течение? И есть ли во всём этом моё место?

Чем дольше я размышлял, тем яснее становилось: наука и философия говорят об одном, но разными языками. Физика описывает время как параметр, термодинамика — как рост энтропии, а мы живём его как боль, радость, ожидание, потерю. Мне захотелось соединить эти языки в один — не для того, чтобы дать окончательный ответ, а чтобы поделиться маршрутом.

В этой книге нет формул, за которыми нужно следить с карандашом в руке. Есть идеи, которые я собирал по крупинкам из научных статей, философских трактатов и собственного опыта. Я не претендую на истину, но я претендую на честность: я пишу так, как думал, и так, как пришёл к этим выводам.

Если эта книга покажется вам слишком личной — значит,

я не ошибся. Потому что время, о котором я пишу, переживается не абстрактно, а всегда через себя. Я рассказываю о своём опыте, но, возможно, в нём вы узнаете свой.

И последнее. В работе я использую термины «физика», «философия», «экзистенция» не как разделы, а как слои. Я не пытаюсь смешать их, а стараюсь смотреть на одни и те же явления с разных высот. Где-то я буду упрощать, где-то — усложнять. Но везде — искать смысл, который стоит за словами. Ведь время — это не то, что случается с нами...

Глава 1. Природа времени.

*«Что же такое время? Если
никто меня об этом не спрашивает,
я знаю, что такое время; если бы
я захотел объяснить спрашивающему
— нет, не знаю»*

Аврелий Августин

Время — это не стрелка на часах. Это направление, в котором мир становится сложнее.

С этой фразы начинается, пожалуй, самое честное признание, которое мы можем сделать о времени. Мы все носим его в себе. Мы чувствуем его ход каждое утро, когда просыпаемся, и каждую ночь, когда засыпаем. Мы живём в нём, планируем его, боимся его нехватки и не знаем, что с ним делать, когда его слишком много. И при этом — мы не можем объяснить его природу.

В этом смысле время — самая интимная и одновременно самая загадочная категория бытия. Оно ближе к нам, чем пространство: мы не чувствуем пространство изнутри, но время мы чувствуем всегда — как пульс, как старение, как неизбежность. И оно же — самое далёкое от понимания. Мы знаем, что оно есть, но не знаем, что оно такое.

Физика, которая описывает почти всё, даёт время странную роль. В уравнениях Ньютона и Эйнштейна время — это просто параметр, координата, четвёртое измерение. Оно входит в формулы как буква t , и с ним можно обращаться как с длиной или скоростью. Но вот что удивительно: уравнения физики симметричны относительно обращения времени. Если заменить t на $-t$, большинство законов не изменятся. Закон сохранения энергии, уравнения Максвелла, даже общая теория относительности — все они работают одинаково, если время повернуть вспять.

А мир — не работает.

Мир имеет направление. Мы помним прошлое, но не помним будущее. Яйцо разбивается, но не собирается обратно. Мы стареем, но не молодеем. И физика, при всей её точности, молчит о том, почему это так. Она даёт нам формулы для расчёта траекторий, но не даёт ответа на вопрос: почему время течёт именно в эту сторону?

Этот разрыв — между физическим определением времени и нашим переживанием его — и есть главная загадка. Мы живём во времени как в потоке, а наука говорит о нём как о линии. Мы чувствуем его как стрелу, а в уравнениях это что-то вроде прямой, по которой можно двигаться в любом направлении.

И вот здесь, в этом промежутке между физикой и экзистенцией, появляется энтропия. Она — единственное известное нам физическое понятие, которое задаёт направле-

ние. Второе начало термодинамики говорит: энтропия замкнутой системы не убывает. Иными словами, мир движется от порядка к хаосу. Именно это движение — то самое «направление, в котором мир становится сложнее», — и есть время в его глубинном смысле.

Важно зафиксировать: время — это не то, что показывают часы. Это то, что мы чувствуем как изменение, как перетекание, как неизбежный переход от одного состояния к другому. И это чувство — не иллюзия. Это отражение самого фундаментального закона Вселенной.

Чтобы понять время, нужно понять энтропию. Не как формулу, а как ощущение.

Энтропию часто объясняют как «меру беспорядка». В горячем теле атомы движутся быстрее, хаотичнее, их возможных перестановок больше — энтропия высокая. В холодном теле движение замедляется, структура становится жёстче — энтропия низкая. Это верно, но слишком упрощенно. На самом деле энтропия — это мера количества способов, которыми можно переставить частицы системы, не меняя её макроскопического состояния. Чем больше способов — тем выше энтропия. И чем выше энтропия — тем ближе система к равновесию, к состоянию, в котором ничего не меняется.

Именно это понятие — статистический смысл энтропии — ввёл Людвиг Больцман во второй половине XIX века. Он показал, что энтропия системы пропорциональна логарифму

числа доступных ей микросостояний¹. Второе начало термодинамики, сформулированное Рудольфом Клаузиусом в 1865 году, утверждает: энтропия замкнутой системы не убывает². В изолированной системе все естественно протекающие процессы идут так, что энтропия возрастает, стремясь к максимальному значению.

Иными словами, мир движется от порядка к хаосу. Не потому, что кто-то так решил. А потому, что хаотических состояний объективно больше, чем упорядоченных. Это не моральный закон — это статистика. Вселенная просто вероятнее в состоянии хаоса.

Но вот что важно: энтропия — это не только про газ в закрытом сосуде. Эрвин Шрёдингер в своей знаменитой книге «Что такое жизнь?» (1944) показал, что живые организмы существуют именно за счёт того, что они извлекают из окружающей среды отрицательную энтропию (негэнтропию)³. Жизнь — это локальное снижение энтропии внутри себя за счёт её повышения вовне. Мы, живые существа, — это островки порядка в океане хаоса. И мы поддерживаем этот порядок ценой непрерывного усилия.

¹ Больцман, Л. (1877). О связи между вторым началом механической теории тепла и теорией вероятностей, соответственно положениями о тепловом равновесии. Доклады Императорской академии наук в Вене.

² Клаузиус, Р. (1865). О различных формах основных уравнений механической теории тепла, удобных для применения. Анналы физики и химии.

³ Schrödinger, E. (1944). What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell. Cambridge: Cambridge University Press.

В этом смысле энтропия — это не просто физическая величина. Это направление, в котором движется всё. И если время — это направление, в котором мир становится сложнее, то энтропия — это механизм, который задаёт это направление. Именно поэтому в эксперименте 2026 года, когда атомы перестали менять своё распределение, время, внутри этой системы, остановилось. Потому что нечему было меняться. Потому что энтропия достигла локального максимума.

Энтропия — это не просто «беспорядок». Это статистическая неизбежность. И именно она, а не что-то иное, превращает время из прямой, по которой можно двигаться в любом направлении, в стрелу, которая летит только в одну сторону.

В 2026 году профессор Джованни Баронтини из Бирмингемского университета провёл эксперимент, который впервые позволил увидеть рождение времени в лабораторных условиях⁴.

Теоретической основой послужило уравнение Уилера-ДеВитта, согласно которому Вселенная на фундаментальном уровне представляет собой неизменное квантовое состояние, лишённое встроенного времени. В такой модели любое ощущение длительности должно возникать исключительно из внутренних изменений самой системы. Оставался вопрос: можно ли это проверить экспериментально?

⁴ Barontini, G. (2026). Testing the problem of time with cold atoms. *Physical Review Research*, 8(2), 023241.

Баронтини создал упрощённый аналог Вселенной — герметичную квантовую систему из облака 24 тысяч сверхохлаждённых атомов рубидия. Атомы были охлаждены до температуры в несколько миллиардных долей градуса выше абсолютного нуля. При такой температуре они перешли в состояние конденсата Бозе-Эйнштейна — пятого состояния вещества, в котором частицы теряют индивидуальность и начинают вести себя как единый «суператом».

С помощью лазеров учёные разделили эту мини-вселенную на две области: наблюдаемую «светлую» и скрытую от измерений «тёмную». Атомы могли перемещаться между областями, но система была полностью изолирована от внешнего мира. При этом «светлая» область периодически расширялась и сжималась, моделируя циклы Большого взрыва и гипотетического Большого сжатия.

Главный результат оказался ошеломляющим: учёные обнаружили, что роль времени в системе играет изменение энтропии — меры беспорядка в распределении атомов между двумя областями. Пока атомы перемещались и перераспределялись, система демонстрировала направленное движение «вперёд» во времени. Когда же распределение частиц становилось постоянным и изменения прекращались — течение времени фактически останавливалось.

Баронтини назвал это явление «энтропийным временем». Это время обладало всеми ключевыми свойствами привычного нам времени:

- Оно всегда текло в одном направлении — создавая чёткую «стрелу времени»;
- Оно корректно упорядочивало события даже при расширении и сжатии системы;
- Его скорость менялась в зависимости от того, как быстро изменялась энтропия.

Более того, исследователи доказали, что фундаментальное уравнение квантовой механики — уравнение Шрёдингера⁵ — может быть переписано с использованием энтропийного времени, что позволяет корректно описывать эволюцию квантовых систем без привязки к классическому хронометражу.

«В некоторых теориях Вселенной, особенно в квантовой гравитации, время не выступает в качестве встроенного свойства, — отмечает Баронтини. — Однако в повседневной жизни время течёт от прошлого к будущему. Почему это так, если большинство фундаментальных законов физики одинаково действуют как вперёд, так и назад? Данное исследование предоставляет первые контролируемые экспериментальные доказательства того, что время можно определить через изменения внутри системы, а не как внешний ход часов».

⁵ Уравнение Шрёдингера (1925) — это главное уравнение квантовой механики. Оно описывает состояние микрочастиц (например, электронов или атомов) и то, как это состояние меняется с течением времени. По сути, это квантовый аналог законов движения Ньютона, но вместо траектории объекта оно рассчитывает вероятность найти частицу в той или иной точке пространства.

Этот эксперимент — не просто абстрактное достижение. Он даёт физикам лабораторный инструмент для изучения процессов, которые раньше были доступны только в виде математических моделей: рождение Вселенной, Большое сжатие, поведение материи вблизи чёрных дыр.

А для нас он подтверждает главное: время — это не внешний закон, навязанный Вселенной извне. Это внутреннее свойство системы, рождающееся из её изменения. Пока есть изменение — есть время. Когда изменения нет — время останавливается.

Из данного эксперимента следует важный вывод: **время существует только там, где есть изменение энтропии.** Но что происходит, когда энтропия достигает своего минимума или максимума? Что находится по ту сторону промежутка, в котором мы живём?

Представим себе шкалу. На одном её конце — 0% энтропии. Это состояние абсолютного порядка. Идеальный кристалл, в котором каждая частица занимает своё место, нет ни теплового движения, ни флуктуаций, ни малейшего изменения. Всё зафиксировано. Всё застыло.

Такое состояние в физике описывается третьим началом термодинамики, которое гласит: по мере приближения температуры к абсолютному нулю (0 Кельвинов, $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$), энтропия системы стремится к нулю. Абсолютный ноль — это температура, при которой «всё молекулярное движение прекращается». В этом пределе нет движения, нет обмена

энергией, нет изменений.

Но вот что важно: абсолютный ноль недостижим. Чтобы охладить систему до него, потребовалось бы бесконечное количество шагов и бесконечная работа. Это математический предел, а не физическая реальность. Но как предел — он даёт нам понимание того, куда направлен процесс. Энтропия стремится к нулю, но никогда его не достигает.

На другом конце шкалы — 100% энтропии. Это состояние, которое в космологии называют тепловой смертью Вселенной. Второе начало термодинамики предсказывает, что энтропия замкнутой системы неуклонно растёт. Применительно ко всей Вселенной это означает, что она движется к состоянию максимального беспорядка.

Что это значит физически? Все звёзды погаснут. Вся материя распадётся, превращаясь в излучение. Температура выровняется во всём пространстве. Не останется ни градиентов, ни потоков энергии, ни макроскопических изменений. Вся энергия, которая когда-либо существовала, окажется рассеянной равномерно, и её нельзя будет использовать для совершения работы.

И вот что парадоксально: **в этом состоянии время перестаёт иметь значение**. Не потому, что его нет, а потому, что нечему меняться. Нет «раньше» и «позже», потому что нет процессов, которые можно было бы сравнить. Вселенная достигает термодинамического равновесия, и стрела времени исчезает.

При 0% энтропии — идеальный порядок, никаких изменений, время заморожено. При 100% энтропии — тепловая смерть, всё равномерно распределено, никаких градиентов — время тоже заморожено.

Два предела, два полюса, две бездны. Между ними — всё, что мы называем жизнью. Вся сложность, все выборы, вся красота и вся боль существуют только в промежутке, где энтропия растёт, но ещё не достигла максимума. Пока есть градиент — есть изменение. Пока есть изменение — есть время. Пока есть время — есть мы.

В этом смысле жизнь — это не борьба с энтропией. Это движение вместе с ней, осознанное движение от порядка к хаосу, от рождения к смерти, от «сейчас» к «потом». И единственное, что мы можем выбрать, — это то, как мы проходим этот путь.

Глава 2. Гравитация как локальное искривление стрелы времени.

*"Разница между прошлым,
настоящим и будущим — всего
лишь упрямая, настойчивая
иллюзия"*

Альберт Эйнштейн

До Эйнштейна время считалось абсолютным. Исаак Ньютон в своих «Математических началах натуральной философии» (1687) писал: *«Абсолютное, истинное математическое время само по себе и по своей сущности, без всякого отношения к чему-либо внешнему, протекает равномерно»*⁶. Для Ньютона время было универсальным фоном, одинаковым для всех точек Вселенной, — прямой линией, по которой можно двигаться в любом направлении.

В 1907 году, ещё до завершения общей теории относительности, Альберт Эйнштейн предсказал, что гравитация должна влиять на течение времени⁷. В 1915 году он завершил общую теорию относительности (ОТО), которая перевернула это представление⁸. Оказалось, что время — не

⁶ Ньютон, И. (1687). Математические начала натуральной философии

⁷ Эйнштейн, А. (1907). О принципе относительности и его следствиях.

⁸ Эйнштейн, А. (1915). Уравнения гравитационного поля. Доклады Прусской

фон, а часть единой ткани пространства-времени. Массивные тела искривляют эту ткань, и одно из проявлений этого искривления — гравитационное замедление времени.

В общей теории относительности собственное время (время, измеренное неподвижными часами) течёт тем медленнее с точки зрения удалённого наблюдателя, чем сильнее гравитационное поле. Математически это описывается метрическим тензором пространства-времени: чем глубже в «гравитационной яме» (ближе к массивному объекту), тем медленнее идут часы.

Один из простейших способов выразить это — через гравитационное красное смещение: частота света, испущенного в сильном гравитационном поле, смещается в красную сторону для наблюдателя в более слабом поле. Формула для этого эффекта в слабом поле выглядит как $\Delta\nu/\nu = gh/c^2$, где g — ускорение свободного падения, h — высота, c — скорость света.

Экспериментальные подтверждения:

1. Эксперимент Паунда-Ребки (1959)⁹.

Первое прямое подтверждение гравитационного замедления времени было получено в Гарвардском университете физиками Робертом Паундом и Гленом Ребкой. Они измерили изменение частоты гамма-лучей от радиоактивного ис-

академии наук.

⁹ Паунд, Р. В., Ребка, Г. А. (1959). Гравитационный сдвиг частоты ядерного магнитного резонанса.

точника (железа-57) на протяжении 22,6-метровой башни. Эффект, предсказанный теорией, был исключительно слабым, но эксперимент подтвердил его с высокой точностью.

2. Gravity Probe A (1976)¹⁰.

В 1976 году был запущен космический аппарат Gravity Probe A со сверхточными атомными часами на борту на высоте 10 000 километров. Данные показали, что время на высоте идёт быстрее, чем на поверхности Земли, в полном соответствии с предсказаниями ОТО.

3. GPS-спутники (с 1970-х годов).

Самый повседневный пример — система глобального позиционирования (GPS). Спутники GPS находятся на высоте ~20 000 км, где гравитация слабее, и поэтому время для них идёт быстрее, чем на поверхности Земли. Специальная и общая теории относительности вместе дают поправку: часы на спутниках уходят вперёд примерно на 38 микросекунд в сутки. Без учёта этой поправки позиционирование ошибалось бы примерно на 11 километров в день.

Для количественного описания эффекта удобно использовать решение уравнений общей теории относительности для сферически-симметричного невращающегося тела — так называемую метрику Шварцшильда. В этой метрике зависимость темпа течения времени от расстояния до массивного объекта выражается простой формулой:

¹⁰ Вессо, Р., Левин, М., Мэттисон, Э. и др. (1980). Проверка релятивистской гравитации с помощью космического водородного мазера.

$$y = \sqrt{1 - \frac{1}{x}}$$

где:

$$x = \frac{r}{r_g}$$

— расстояние от центра объекта, выраженное в радиусах Шварцшильда;

$$y = \frac{\Delta t'}{\Delta t}$$

— коэффициент замедления времени, то есть отношение интервала времени в гравитационном поле к интервалу времени в бесконечности (где гравитация пренебрежимо мала).

Область определения функции определяется физическим смыслом: $x \geq 1$. При $x = 1$ мы находимся на горизонте событий — для внешнего наблюдателя время полностью останавливается ($y = 0$). При $x \rightarrow \infty$ время стремится к нормальному течению ($y \rightarrow 1$).

Эта формула — упрощение, но она точно описывает эффект для всех объектов, которые можно приблизить сферически-симметричным распределением массы (звёзды, чёрные дыры, планеты). Для реальных астрофизических объектов, таких как вращающиеся чёрные дыры, формулы сложнее, но качественная картина остаётся той же: чем ближе к массе, тем медленнее время.

Наглядное представление о том, как меняется течение времени в зависимости от расстояния, даёт график, построенный по формуле. На графике по горизонтальной оси отложено расстояние x (в радиусах Шварцшильда), а по вертикальной — коэффициент замедления времени y .

Зависимость коэффициента замедления времени y от расстояния x в метрике Шварцшильда.

График показывает:

- Вблизи горизонта событий ($x \approx 1$) значение y стремится к нулю — время практически остановлено;

- По мере увеличения расстояния x коэффициент замедления времени y возрастает. Сначала быстро, затем медленнее.

- При больших значениях x ($x \gg 1$) кривая асимптотически приближается к $y = 1$, что соответствует нормальному течению времени вдали от массивных объектов.

- График никогда не пересекает линию $y = 1$, так как для этого потребовалось бы бесконечно большое расстояние.

Такой график — не просто абстракция. Он лежит в основе расчётов для GPS-спутников, астрофизических наблюдений и даже для интерпретации данных о гравитационных волнах. Он показывает, что гравитация — это не просто «сила притяжения», а локальное изменение самой структуры времени, причём изменение, которое можно измерить и вычислить с высокой точностью.

Мы установили, что масса замедляет время. Но остался открытым вопрос: почему масса это делает? Что стоит за этим эффектом? Традиционная физика отвечает: потому что масса искривляет пространство-время. Но это — описание, а не объяснение. Это как сказать, что яблоко падает, потому что Земля его притягивает — мы описали закон, но не объяснили его природу.

В 1995 году американский физик Тед Якобсон предложил радикально новый взгляд¹¹. Он показал, что уравне-

¹¹ Якобсон, Т. (1995). Термодинамика пространства-времени: уравнение состояния Эйнштейна.

ния Эйнштейна могут быть выведены из первого начала термодинамики — то есть из законов теплоты и энтропии. Проще говоря, Якобсон продемонстрировал, что гравитация — это не фундаментальное свойство материи, а термодинамическое уравнение состояния пространства-времени. Гравитация возникает там, где есть градиент энтропии, точно так же, как давление возникает там, где есть градиент температуры.

В 2010 году нидерландский физик Эрик Верлинде пошёл ещё дальше. Он предложил теорию «энтропийной гравитации», в которой гравитация — это не сила вообще, а статистический эффект, возникающий из стремления Вселенной к увеличению энтропии¹².

Представьте себе резиновый лист, на который положили тяжёлый шар. Лист прогибается — это привычная нам аналогия гравитации. Но что, если прогиб возникает не потому, что шар «тяжелый», а потому, что сам лист стремится принять такую форму, при которой его внутреннее напряжение минимально? Гравитация в теории Верлинде — это не «прогиб», а стремление системы к увеличению энтропии.

Верлинде утверждает, что гравитация возникает из изменения информации о положении материальных тел. Когда массивное тело находится в пространстве, оно изменяет количество доступных битов информации на так называемых «голографических экранах» — поверхностях, которые окру-

¹² Верлинде, Э. (2011). О происхождении гравитации и законах Ньютона.

жают тело. Изменение этой информации приводит к изменению энтропии. А изменение энтропии, в свою очередь, порождает силу, которую мы воспринимаем как гравитацию.

Верлинде вывел простую, но глубокую формулу:

$$F \cdot \Delta R = T \cdot \Delta S$$

где:

- F — сила гравитации;
- ΔR — изменение расстояния между телами;
- T — температура;
- ΔS — изменение энтропии.

Это уравнение говорит: гравитация — это сила, которая возникает, когда система стремится увеличить свою энтропию при изменении взаимного расположения масс. Это ровно та же логика, что и в обычной термодинамике: газ расширяется, потому что это увеличивает его энтропию. Так и тела притягиваются друг к другу — потому что это увеличивает энтропию системы.

Вернёмся к тому, с чего мы начали. Ранее мы говорили об эксперименте 2026 года, где время рождалось из изменения энтропии. Далее мы установили, что масса замедляет время. Теперь эти две идеи соединяются в одну:

Если гравитация — это энтропийная сила, а время — это мера изменения энтропии, то гравитационное замедление времени — это не два разных эффекта, а два проявления одного и того же процесса.

Масса создаёт градиент энтропии — локальное «сгущение» хаоса. Этот градиент искривляет стрелу времени (замедляет её). И это искривление мы воспринимаем как гравитацию. Гравитация — это не «сила», которая действует на время. Гравитация — это само искривление времени, вызванное неравномерным распределением энтропии.

Теория энтропийной гравитации, если она верна, меняет всё:

- Гравитация перестаёт быть фундаментальной. Она становится эмерджентным (возникающим) свойством, как температура или давление.
- Пространство-время перестаёт быть фундаментальным. Оно возникает из более глубоких, пока неизвестных нам степеней свободы — вероятно, связанных с информацией и энтропией.
- Время и гравитация оказываются одним и тем же явлением, рассмотренным с разных сторон.

Конечно, теория Верлинде остаётся гипотетической. Она пока не имеет полного экспериментального подтверждения, и в научном сообществе ведутся споры о её состоятельности. Но сама постановка вопроса — что гравитация может быть энтропийным эффектом, а не фундаментальным взаимодей-

ствием — открывает путь к переосмыслению самой природы реальности.

Теории Якобсона и Верлинде предлагают элегантное объяснение, но остаются предметом дискуссий. Экспериментального подтверждения того, что гравитация действительно является энтропийной силой, пока нет. Это — вопрос, на который физика ещё ищет ответ.

Но есть нечто, что перестало быть вопросом. Это — **энтропийное время**.

Эксперимент 2026 года, описанный ранее, не оставляет места для сомнений: время может быть определено как изменение энтропии. В замкнутой квантовой системе время текло ровно до тех пор, пока менялось распределение частиц. Как только энтропия достигала локального максимума — время останавливалось. Это не теория. Это измеренный факт.

Если время действительно рождается из изменения энтропии, то мы можем перейти от разрозненных наблюдений к целостной картине.

Представим себе пространство, в каждой точке которого определена энтропия — мера хаоса. В одних местах она выше (например, вблизи массивных тел или горячих областей), в других — ниже (в холодном космосе). Энтропия не распределена равномерно — она создаёт градиенты, перепады.

Теперь представим, что в каждой точке пространства существует вектор — стрелка, которая указывает направление

наибольшего возрастания энтропии. Это и есть вектор времени.

Его направление — туда, где энтропия растёт быстрее всего.

Его длина (модуль) — скорость, с которой энтропия меняется в этой точке.

Чем круче градиент энтропии, тем быстрее течёт время. Чем он положе — тем медленнее. Если градиент равен нулю (энтропия всюду одинакова), вектор исчезает — время останавливается.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

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

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