

UNITED WISDOM

Порядок и энтропия: что физика действительно говорит о беспорядке

Мир и сознание

Andrey Zarinsh & Maria Evilkut

W28 · RU

@andrey.zarinsh @ilkutki

Порядок и энтропия: что физика действительно говорит о беспорядке

Эпиграф

> *энтропия должна возрастать в необратимом адиабатическом процессе.*

Эллиотт Х. Либ и Якоб Ингвасон, «A Guide to Entropy and the Second Law of Thermodynamics», 1998, печатная с. 6. Собственный перевод законченной грамматической части предложения после вводных слов «It says that». Условие процесса и рассматриваемая система равновесных состояний сохраняются; это не утверждение о каждой открытой части в каждый момент.

О чём эта статья

На столе можно разложить вещи аккуратно и всё равно не знать их физической энтропии. Аккуратность отвечает выбранному назначению: найти документ, освободить место, сохранить доступ к нужному предмету. Энтропия в физике относится к определённой системе и её состояниям. Совпадение слов «порядок» и «беспорядок» не делает эти вопросы одинаковыми.

Статья рассматривает объяснение Джоэла Лебовица о микросостояниях и макросостояниях, аксиоматическое изложение Либа и Ингвасона о допустимых переходах и выбранные замечания Герберта Саймона об организации и образовании структур. Их сопоставление помогает различить величину, вероятность, направление процесса и скорость появления формы. Авторский пример с карточками показывает роль выбранной группировки, но не измеряет энтропию вещей. Для United Wisdom практический смысл — говорить точнее: какую характеристику мы наблюдаем, какое удобство хотим получить и на каком основании называем изменение хорошим? Физический термин может помочь поставить вопрос, однако не оценивает духовность, достоинство человека, качество отношений или правильность жизненного решения.

@andrey.zarinsh @ilkutki

I. Слово «порядок» нуждается в вопросе

У порядка бывают разные критерии. Книги могут стоять по размеру, по автору или по теме. Одна расстановка удобна для внешнего вида, другая для поиска. Если цель не названа, спор о том, какая лучше, может скрывать различие задач. Перестановка вещей сама по себе не устанавливает рост или уменьшение физической энтропии. Для этого потребовалось бы определить физическую систему, её состояние и подходящее описание. Бытовая оценка сохраняет значение, но не становится измерением через научное слово. Поэтому первый вопрос статьи прост: порядок для чего и какая именно характеристика должна измениться?

Выражение «стало хаотичнее» тоже объединяет разные наблюдения. Возможно, увеличилось число предметов, стало труднее найти нужный или исчезла известная последовательность действий. Эти изменения не равнозначны. В физике и математике слово «хаос» имеет собственные условия применения; ни разбросанные бумаги, ни неизвестная причина не дают готового доказательства. Для бытового описания зачастую достаточно сказать, что поиск занимает больше времени или расположение перестало соответствовать выбранному правилу. Такое уточнение не обедняет опыт. Оно сохраняет наблюдаемое различие и не создаёт впечатления, будто состояние уже вычислено в физической теории.

Лебовиц в «Boltzmann’s Entropy and Time’s Arrow» различает подробное микроскопическое состояние и макроскопическое описание. Это не сравнение аккуратного и некрасивого. В рассматриваемом классическом подходе микросостояние включает положения и скорости частиц, а макросостояние задаётся меньшим набором крупных характеристик. Одному такому описанию могут соответствовать многие подробные состояния. Слова «крупный» и «подробный» относятся к способу задания состояния, а не к ценности объекта. Чтобы использовать это различие, необходимо назвать, какие характеристики сохранены и какие перестали различаться в выбранном описании.

Либ и Ингвасон начинают с другого устройства вопроса: системы, равновесные состояния и доступность переходов между ними. Их энтропийный принцип вводится с определёнными предпосылками, а не извлекается из впечатления наблюдателя. Эти два источника можно сопоставить, однако нельзя свободно менять их определения по ходу рассуждения. Одна статья объясняет статистическую направленность макроскопического развития, другая рассматривает условия упорядочения равновесных состояний через допустимые процессы. Когда в разговоре энтропия появляется без определения, полезно сначала выяснить, какой из этих вопросов вообще поставлен и применима ли выбранная модель.

II. Сколько подробных состояний допускает описание

В изложении Лебовица макросостоянию соответствует область возможных микросостояний. Энтропия Больцмана связана с величиной этой области, а не с тем, насколько картинка понравилась человеку. Если множество подробных состояний выглядит одинаково в выбранных макроскопических характеристиках, это имеет значение для статистического объяснения. Но «много» нужно определить внутри пространства состояний, учитывая подходящую меру. Слова о числе вариантов служат интуицией, а для физического расчёта необходимы более точные условия. Число перестановок в учебном примере не является готовым физическим расчётом: возможные состояния системы должны быть заданы с учётом её природы и условий.

В собственном учебном примере есть четыре различимые карточки: красные К1 и К2, синие С1 и С2. Они занимают четыре последовательных места. Все перестановки различимых карточек дают двадцать четыре записи: для первого места четыре выбора, для второго три, затем два и один. Если мы смотрим только на цвет, получаем шесть цветовых последовательностей; каждой соответствуют четыре перестановки личных обозначений внутри цветов. Их можно проверить, выбрав места двух красных карточек: первое со вторым, третьим или четвёртым; второе с третьим или четвёртым; третье с четвёртым. В каждом случае для синих остаются два места. Это заданная конструкция с конечным набором состояний. Она показывает, как подробное описание соотносится с укрупнённым, но не является моделью всех физических движений карточек и окружающей среды.

Поставим условие: обе красные карточки находятся на первых двух местах. Ему соответствуют четыре подробных перестановки — два порядка красных и два порядка синих. Остальным расположениям соответствует двадцать вариантов. При специально заданном равномерном выборе из двадцати четырёх вероятность первого условия равна одной шестой. Равномерность здесь задана правилом примера, а не получена из того, что карточки лежат перед нами. Если человек намеренно раскладывает их по цвету, распределение выбора будет другим. Наблюдая одну уже приготовленную запись, нельзя восстановить правило выбора только по её виду. Для оценки вероятности нужно знать, как проводился выбор, а не лишь перечислить теоретически допустимые записи. Поэтому количество совместимых вариантов, способ приготовления состояния и фактическая вероятность события должны оставаться отдельными вопросами.

Можно назвать «порядком» другую цветовую последовательность, и число вариантов для неё также будет четыре. Можно вообще не различать порядок цветов, тогда описание допускает все двадцать четыре перестановки. Изменилось наше условие наблюдения, а не обязательно сами карточки. Эта разница защищает от поспешного

вывода: произвольная классификация не создаёт произвольную физическую энтропию без дальнейших оснований. В статье пример используется для понимания группировки и совместимости. Физические макропеременные и подходящая мера должны иметь собственное обоснование. Название класса по личному вкусу не заменяет их определения и измерения.

III. Типичное не означает обязательное для каждого

Лебовиц объясняет, что для рассматриваемых макроскопических систем равновесной области соответствует подавляющее множество совместимых микросостояний. Поэтому вопрос о типичном развитии отличается от вопроса о каждой мыслимой траектории. Редкая возможность не становится логически запрещённой просто потому, что она маловероятна. В то же время наличие исключительного состояния не отменяет объяснение типичного поведения. Даже установленный факт конкретного результата не сообщает частоту, с которой он возникает в определённом наборе повторений. Вопрос о случившемся и вопрос о распределении исходов требуют разных сведений; карточный пример позволяет увидеть это без физического расчёта. Это различие требует внимательного языка: «для большинства в заданном смысле» нельзя незаметно заменить на «для каждого без условий». И численное значение вероятности нельзя приписывать конкретному объекту, если соответствующие состояния и распределение не установлены.

Для направленного объяснения существенны начальные условия с низкой энтропией. Одних симметричных микроскопических правил недостаточно, чтобы из них вывести всю наблюдаемую историю. Лебовиц обсуждает этот вопрос отдельно от вычислительной чувствительности. Здесь важно не делать слово «хаос» универсальным ответом. Различия начальных состояний, преобладание макрообластей и условия приготовления выполняют разные объяснительные роли. Статья не предлагает единой картины происхождения низкоэнтропийного состояния Вселенной. Космологические рассуждения исторической работы сохраняют статус рассматриваемых автором позиций и не выдаются за нынешнее полное решение вопроса.

Следовательно, нужно различать возможность обратной микроскопической истории и обычную доступность процесса, который её подготовит. Если для идеализированного возврата требуется изменить подробные скорости и сохранить особые условия, это не совпадает с обычным действием «вернуть всё как было». Но этот физический вопрос не решает, можно ли исправить человеческую ошибку. Можно восстановить часть условий, компенсировать последствие или изменить дальнейшее действие, не стирая случившееся. Последнее — собственная аналогия UW, требующая этических и

практических оснований. Энтропия не запрещает ремонт, ответственность или пересмотр решения через одно сходство слов.

В статье Лебовица также различаются энтропия Больцмана и энтропия Гиббса, связанная с ансамблевым описанием. Их нельзя объявить одинаковыми для любого рассуждения о росте. Важно, идёт ли речь о макросостоянии конкретной системы, распределении или иной выбранной конструкции. Это не подробный курс статистической механики, поэтому здесь не выводятся соответствующие формулы. Сохранить различие уже полезно: если величина определена одним способом, вывод о её изменении должен опираться на тот же способ. Переход к другому определению требует отдельного объяснения, а не только привычного слова на обложке.

IV. Условия термодинамического принципа

Либ и Ингвасон в «A Guide to Entropy and the Second Law of Thermodynamics» рассматривают отношение адиабатической доступности между равновесными состояниями. Доступность означает допустимый переход при оговорённых условиях, включая обращение с вспомогательными устройствами и окружением. Это более точный предмет, чем неопределённое «всё становится беспорядочным». В изложении задаются предпосылки сравнимости и свойства отношения, после чего формулируется энтропийный принцип. Названные условия составляют содержание утверждения. Если их убрать, короткая цитата превращается в обещание применимости ко всем событиям, которого прочитанный текст не даёт.

В этом подходе энтропия характеризует состояния и согласуется с допустимостью переходов при указанных предпосылках. Для обратимо связанных состояний и необратимого перехода различаются соответствующие отношения энтропийных значений. Смысл не в моральной оценке направления, а в ограничении допустимых физических преобразований. Авторы также обсуждают составные системы и аддитивность. Здесь не проверяется полный математический вывод их теоремы: используется прочитанная постановка, предпосылки и формулировка. Поэтому наличие строгого аргумента в первоисточнике не является заявлением, что статья UW независимо воспроизвела доказательство или проверила любой реальный процесс.

Важна и область состояния. Авторы работают с равновесными системами и определёнными правилами масштабирования; они прямо ограничивают перенос этой конструкции на некоторые объекты. Не всякий объект можно делить или увеличивать так, чтобы все требуемые свойства сохранились. Эта граница помогает отказаться от соблазна использовать энтропию как универсальную шкалу любого изменения. Усталость, запутанный разговор или перегруженный календарь не становятся равновесными термодинамическими состояниями через аналогию. Их можно описывать

и исследовать другими средствами, но для присвоения физической величины нужны условия, которых бытовая речь обычно не задаёт.

Сопоставление с Лебовицем уточняет характер объяснения. В одном случае центральны совместимые микросостояния, типичность и подготовка начальных условий; в другом — определённое отношение доступности и предпосылки существования функции энтропии. Эти подходы не следует представлять противоречащими только потому, что они начинают с разных вопросов. Но и нельзя заменить один другим без связующего обоснования. Для настоящего физического расчёта понадобится выбрать систему и подходящий аппарат. Для читателя достаточно пока удержать различие: статистическое объяснение и условная теорема имеют разное устройство, хотя оба помогают понять пределы возможных процессов.

V. Граница системы меняет утверждение

Утверждение о части и утверждение о системе вместе с окружением могут иметь разный смысл. Если часть получает энергию или вещество, нельзя автоматически применять к ней вывод, предназначенный для изолированного целого. Но указание на обмен тоже не является готовым доказательством любого локального уменьшения энтропии. Для конкретного результата нужны состояние, процесс и учёт обменов. Такая точность удерживает два края: локальная структура не обязательно нарушает второе начало, а удобный рассказ о «потоке энергии» ещё не обеспечивает расчёт. Граница должна быть названа прежде, чем изменение получает физическую интерпретацию.

В термодинамическом изложении Либа и Ингвасона существенны условия возвращения вспомогательных устройств и составной системы. Если газ снова занимает прежний объём, это не гарантирует восстановления всего исходного состояния вместе с окружением. Один видимый показатель может вернуться, а другие условия измениться. Этим объясняется, почему вопрос «можно ли вернуть?» необходимо дополнить: что именно и при каких допустимых действиях? Возврат координаты на схеме не устанавливает обратимость процесса целиком. Точный пример источника не заменяется бытовой перестановкой вещей; сравнение помогает лишь увидеть неполноту исходной формулировки вопроса.

Например, человек освободил стол, переложив бумаги в шкаф. Для выбранной цели стало удобнее, но не исчезли сами бумаги и не установлен физический знак изменения энтропии. Для термодинамического описания надо было бы учитывать не только расположение, но также действия, обмен энергией и подходящие состояния. Этот собственный пример UW не рассчитывает их. Его задача — показать, что визуальная аккуратность и полное описание процесса отвечают на разные вопросы. Он также не

оценивает человека по состоянию стола. Расстановка может зависеть от доступного пространства, физической возможности, времени и назначения работы.

Замечания Саймона об организации напоминают, что полезное деление следует проверять по взаимодействиям. Условная линия вокруг удобного нам предмета не устраняет его связи. Однако из исторического системного рассуждения не следует численный термодинамический баланс конкретного предмета. Для такой работы нужны другие данные и модель. Сопоставление здесь содержательное, но ограниченное: оба вопроса требуют назвать, что входит в описание и что действует через границу. Различие сохраняется — системная организация и термодинамическая величина не становятся одной причиной лишь потому, что в рассказе присутствуют части, обмен и целое.

VI. Организация и скорость образования формы

Саймон в выбранном разделе «The Architecture of Complexity» обсуждает устойчивые промежуточные формы и замечает, что энтропийная характеристика сама по себе не описывает скорость их появления. Это помогает различить возможность состояния и историю образования. В его притче о часовых мастерах сохранение промежуточных сборок меняет процесс при заданных прерываниях. Из этого не следует, что каждое организованное образование обязательно возникнет или что эволюция стремится к заранее назначенной цели. Притча является построенной моделью. Её условия нужны для сравнения способов сборки, а не для универсального доказательства о жизни.

Преобладание определённой области состояний и время достижения конкретного результата тоже различаются. Даже если состояние допустимо и некоторая область велика, необходимо понять, какие переходы связывают состояния и что ограничивает скорость. Само число возможных карточных записей не устанавливает, сколько времени человек потратит на перестановку. Для этого пришлось бы добавить правила действий, их длительность и условия остановки. Это отдельные переменные, отсутствующие в первоначальном подсчёте. У Лебовица статистический аргумент рассматривается вместе с динамикой и подготовкой системы. У Саймона внимание направлено на организацию промежуточных шагов. Эти источники помогают не смешивать описание множества возможностей с описанием пути. Их сопоставление не даёт готовой скорости для биологической эволюции или социального изменения. Такой численный прогноз потребовал бы иной постановки и самостоятельных свидетельств.

Исторические биологические оценки энтропии и информации в статье Саймона здесь не используются как современные измерения. Важна более ограниченная мысль о различии величины и механизма образования. Так же не следует превращать локальное появление структуры в доказательство духовной победы над физикой. Взаимодействия и условия могут позволять структуру, но её значение для человека — отдельный вопрос.

Красивый рисунок, удобная организация и нравственно приемлемое действие не являются одной физической характеристикой. Если их назвать общим словом «порядок», исходные различия всё равно потребуется вернуть для содержательного обсуждения.

Можно спросить о работе: что помогает сохранять промежуточный результат? Ответом может быть доступная запись, согласованная передача или возможность продолжить после перерыва. Это авторское применение системного вопроса, не термодинамический закон продуктивности. Оно не позволяет численно измерить энтропию команды или обвинить участника в «увеличении беспорядка». Для оценки пригодности нужны реальные условия и цели участников. Сохранённый результат может быть ошибочным, а отказ продолжать — обоснованным. Поэтому организация процесса не является самостоятельной мерой хорошего решения; её смысл определяется тем, что она позволяет сделать и для кого.

VII. Где метафора начинает мешать

Фраза «в отношениях растёт энтропия» может передавать переживание утраты понятности. Но без определения она не сообщает физическую величину и не объясняет причину. Лучше назвать наблюдение: договорённости стали менее ясными, участники по-разному понимают ожидания или сообщения остаются без ответа. Затем можно выяснять доступные причины и варианты действия. Такой перевод метафоры в конкретный вопрос не запрещает образный язык. Он отделяет выражение опыта от доказательства. Важно также не приписывать всем участникам одно переживание лишь потому, что автор нашёл выразительный термин для своего состояния.

Нельзя выводить из второго начала необходимость смириться с вредом или бесполезность заботы. Физическое ограничение определённых процессов не устанавливает человеческих обязанностей через аналогию. В жизненном вопросе нужны обстоятельства, права, доступные средства и оценка последствий. Исправление может не возвращать прошлое целиком и всё же быть значимым для дальнейшего. Эта граница сформулирована UW как самостоятельное основание применения. Она не представляется выводом из термодинамической теоремы. Если термин начинает оправдывать бездействие там, где возможно допустимое исправление, следует проверить переход от физического утверждения к нравственному выводу.

Обратный соблазн — назвать внутреннее спокойствие снижением энтропии и считать духовную практику физическим управлением миром. Прочитанные источники этого не устанавливают. Личное описание опыта может быть ценным без присвоения научной величины. Слова «яснее», «спокойнее» или «удобнее» сохраняют смысл, когда понятно, кто наблюдает и что изменилось. Для исследования такого опыта потребовались бы подходящие вопросы и данные, отличные от равновесных состояний газа. Статья не даёт

диагностической шкалы, не сравнивает людей по степени «упорядоченности» и не обещает результат упражнения на основании физического термина.

Для корректной аналогии полезно назвать общее отношение и различие предметов. Например, и в карточном примере, и в рабочей записи выбранное описание сохраняет часть различий и опускает другие. Однако это не делает запись термодинамической системой с уже установленной энтропией. Саймон предупреждает, что аналогии могут помогать и вводить в заблуждение. Здесь предупреждение применяется ограниченно: образ помогает увидеть вопрос, после чего нужна проверка в соответствующей области. Если для вывода не хватает данных, аналогия может остаться образом. Её незавершённость не требуется скрывать дополнительной научной лексикой.

VIII. Точность, которая оставляет место действию

Перед утверждением об энтропии можно задать несколько последовательных вопросов. Как определена система? Как описаны её состояния? Какая именно величина используется? Какие условия процесса и обмена известны? Что связывает эту величину с предполагаемым выводом? Это не требование превращать бытовой разговор в расчёт. Если техническое утверждение не нужно, достаточно выбрать обычное точное слово. Если оно существенно, условия нельзя опустить. Так различаются доступное описание опыта и физическая гипотеза. Оба могут быть полезны, но требуют разных оснований и допускают разные способы проверки результата.

В случае стола практический вопрос может звучать иначе: где разместить нужные бумаги, чтобы их находили те, кому разрешён доступ? Здесь важны место, доступность, приватность и согласованное правило. Удобная для одного человека расстановка может затруднять работу другого. Поэтому критерий хорошего порядка следует обсуждать, а не объявлять универсальной физической нормой. Этот пример является оригинальным применением UW. Он не обещает, что перестановка предметов улучшит внутреннее состояние, и допускает решение ничего не менять. Иногда реальное ограничение — недостаток места или времени, а не неверный настрой человека.

Сведения о результате также стоит разделять. Изменилось расположение — это одно наблюдение. Поиск стал быстрее — другое, требующее соответствующего сравнения. Участникам стало удобнее — их сообщение, которое нельзя заменить мнением автора схемы. Физическая энтропия уменьшилась — отдельное утверждение, пока не установленное этими фактами. Такое разделение позволяет получать ограниченный полезный результат без избыточного обещания. Можно улучшить выбранную доступность и не знать термодинамического баланса. Можно признать неудачную расстановку и пересмотреть её, не называя это нарушением закона природы или свидетельством недостаточной духовной дисциплины.

Физика даёт строгие и содержательные способы рассуждать о состояниях и процессах. Их сила зависит от сохранения условий, а не от расширения каждого термина на все стороны жизни. Лебовиц помогает видеть различие подробного и макроскопического описания; Либ и Ингвасон — значение допустимости переходов; Саймон — различие организации, устойчивых этапов и скорости образования. Для жизненного выбора остаётся собственная работа: назвать цель, доступные действия и границы ответственности. Порядок, которого человек ищет, может быть удобством, ясностью или согласованием. Чтобы уважать этот поиск, не требуется объявлять его физической энтропией.

Что это значит на практике

Найдите одну фразу, где «энтропия» или «беспорядок» заменяет конкретное наблюдение. Запишите, что именно известно: трудно найти вещь, нарушена последовательность или непонятна договорённость. Образ можно сохранить, но рядом оставьте обычное описание без предполагаемой физической величины.

Назовите цель изменения и тех, кого оно касается. Для расстановки вещей это может быть доступ к нужному предмету. Согласуйте допустимые действия, если пространство общее. Приватность, физическая доступность, время и право не участвовать входят в условия.

Выберите одну небольшую обратимую перестановку или уточнение записи. Заранее укажите, по какому наблюдению оцените выбранное удобство. Не используйте расположение вещей как оценку характера; отсутствие средств или пространства не исправляется требованием быть собраннее.

После действия отделите факт от толкования: что изменилось, что сообщили участники и что осталось неизвестным. Если после перестановки цель оказалась другой, назовите новый критерий отдельно. Удобство поиска и желание освободить поверхность могут требовать разных решений. Сохраните первоначальный вопрос, чтобы не подменить проверку его незаметным изменением. Не записывайте физическое уменьшение энтропии без определения и расчёта. Это оригинальная практика UW по уточнению языка и задачи; её эффективность не исследована, и обязательного полезного эффекта нет.

Ключевая цитата

> *они допускают оба порядка.*

Джоэл Л. Лебовиц, «Boltzmann’s Entropy and Time’s Arrow», 1993, с. 34, раздел «Microscopic reversibility». Собственный перевод грамматической части после точки с запятой. «Они» относится к выбранным в обсуждении динамическим законам, которые

допускают оба порядка последовательности микросостояний. Это не утверждение об обратимости всех законов, бытовой доступности возврата или нравственном направлении жизни.

Связи между традициями

Вопрос	Две первичные опоры	Механизм сопоставления и граница
Определение до метафоры	Лебовиц, с. 34–35; Либ и Ингвасон, печатные с. 3–6	Величина требует системы и состояний; статистическое и равновесное определения не меняются местами произвольно.
Часть и окружение	Либ и Ингвасон, с. 4–7; Саймон, с. 470–472	Обмены и составное целое важны для локального изменения; исторические замечания об эволюции не рассчитывают энтропию дома.
Типичность и доступность	Лебовиц, с. 35; Либ и Ингвасон, с. 6–8	Преобладание состояний отличается от условной теоремы; ни одно не устанавливает духовную норму.
Возврат показателя	Лебовиц, с. 36–37; Либ и Ингвасон, с. 5	Восстановление одного признака не восстанавливает всё окружение; пример уборки остаётся авторской аналогией.
Величина и скорость	Саймон, с. 470–472; Лебовиц, с. 34–35	Множество совместимых состояний и путь к форме — разные вопросы; предназначение эволюции не выводится.
Точность применения	Саймон, с. 467; Либ и Ингвасон, с. 3–4	Условия термина нужны для переноса; практика UW оригинальна и не измеряет психологическую энтропию.

Первоисточники

Джоэл Л. Лебовиц. «Boltzmann’s Entropy and Time’s Arrow». Physics Today 46, сентябрь 1993, с. 32–38. Английский оригинал, институциональная копия. Используется читаемый текст статьи: микросостояния, макросостояния, типичность, начальные условия и различие энтропий. Космологические и квантовые позиции автора не принимаются как нынешняя завершённая теория; численные рисунки здесь не воспроизводятся.

Эллиотт Х. Либ и Якоб Ингвасон. «A Guide to Entropy and the Second Law of Thermodynamics». Английский авторский препринт arXiv:math-ph/9805005v1, 6 мая 1998, первичный текст. Опора — введение, определения, адиабатическая доступность, предпосылки и формулировка Theorem 1, печатные с. 1–9, начало. Полное доказательство не рассматривается; область равновесных состояний и ограничения масштабирования сохраняются.

Герберт А. Саймон. «The Architecture of Complexity». Proceedings of the American Philosophical Society 106, № 6, 12 декабря 1962, с. 467–482. Английский оригинал; текстовая репродукция, институциональная копия. Использованы выбранные рассуждения об аналогии, взаимодействиях, устойчивых промежуточных формах и скорости образования. Исторические биологические числа и универсальная цель эволюции здесь не принимаются.

Теги

энтропия, порядок, беспорядок, физика, термодинамика, статистическая механика, Больцман, Гиббс, Лебовиц, Либ, Ингвасон, Саймон, микросостояние, макросостояние, равновесие, вероятность, типичность, граница системы, окружение, адиабатическая доступность, необратимость, организация, модель, аналогия, язык, согласие, ответственность, United Wisdom

Про авторов

Andrey Zarinsh — автор и основатель проекта United Wisdom. Исследует темы внутренней трансформации, единства традиций, межкультурного диалога и современной духовной дисциплины. Instagram: @andrey.zarinsh.

Maria Evilkut — соавтор United Wisdom. Помимо исследовательской работы, она стремится проверять эти идеи на практике и наблюдать, как принципы единства и взаимопонимания работают в реальной жизни между людьми и культурами. Instagram: @ilkutki.