Гипотеза математической Вселенной Макса Тегмарка

Галкин Максим Леонидович, МГТУ им. Н. Э. Баумана

Создание «теории всего»

Задача – создать теорию, описывающую все известные взаимодействия

Гравитационное взаимодействие

Электрослабое взаимодействие

Сильное взаимодействие

Теория всего

Парадокс бесконечного регресса

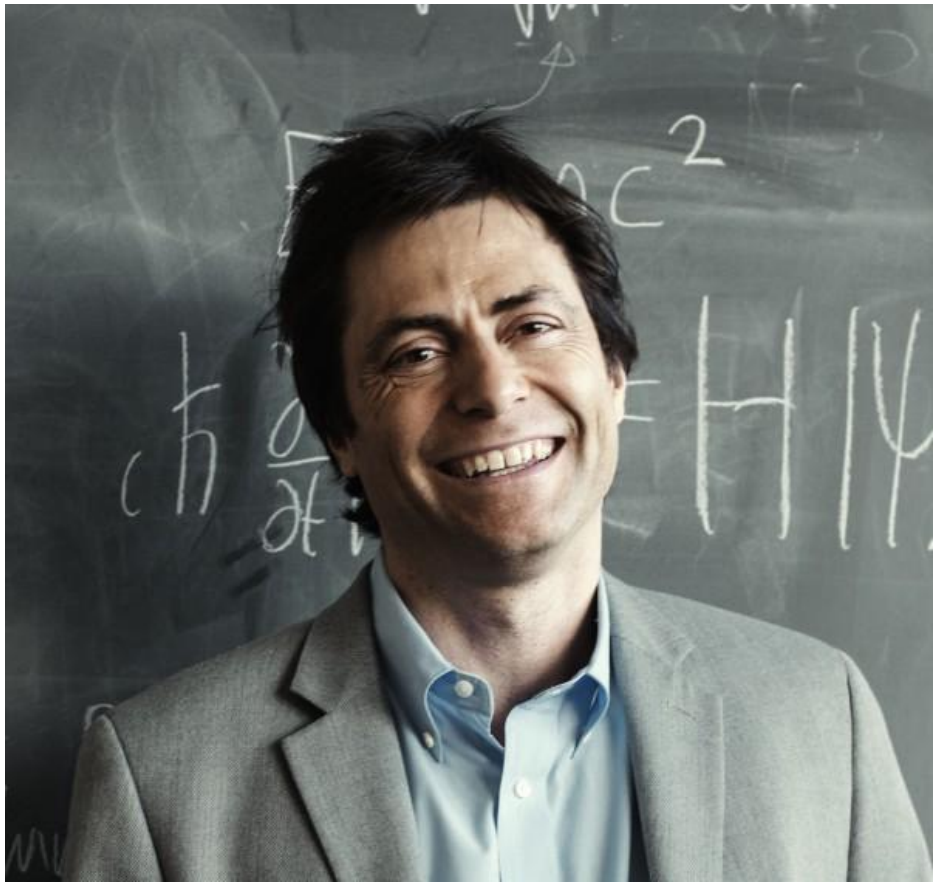
Вещество

Частицы

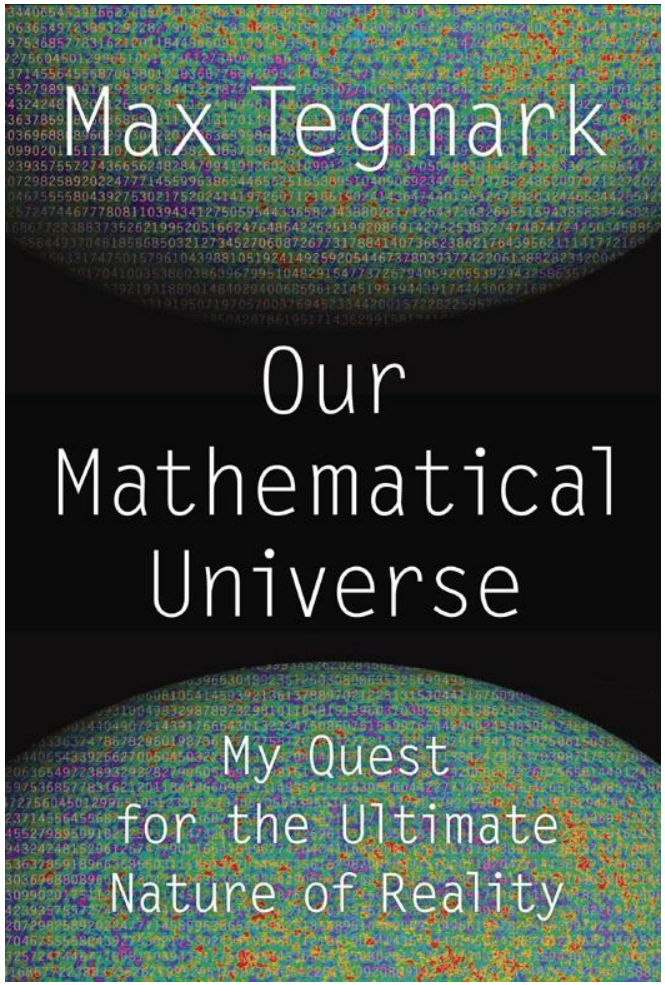
Поля (их возмущённые состояния)

То, из чего состоит поле?

⋮

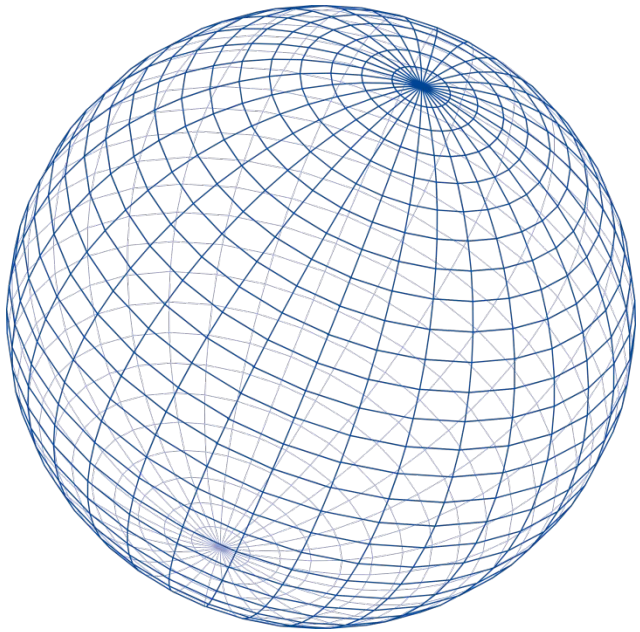


Макс Тегмарк ,
профессор Массачусетского Технологического Института (MIT)



«Наша Математическая Вселенная»
Поиск истинной природы реальности
2014

Пример математической структуры: **сфера**



Очевидные свойства сферы:

- *симметрия, относительно вращения вокруг оси, проходящей через центр;*
- *подобие двух сфер;*
- *пересечение двух несовпадающих и не касающихся сфер - окружность*

Из чего сделана сфера???

Гипотеза Математической Вселенной:

Вселенная не только ***описывается*** математическими соотношениями!

Она представляет собой *онтологически* математический объект, то есть ***является математической структурой!***

Гипотеза Математической Вселенной:

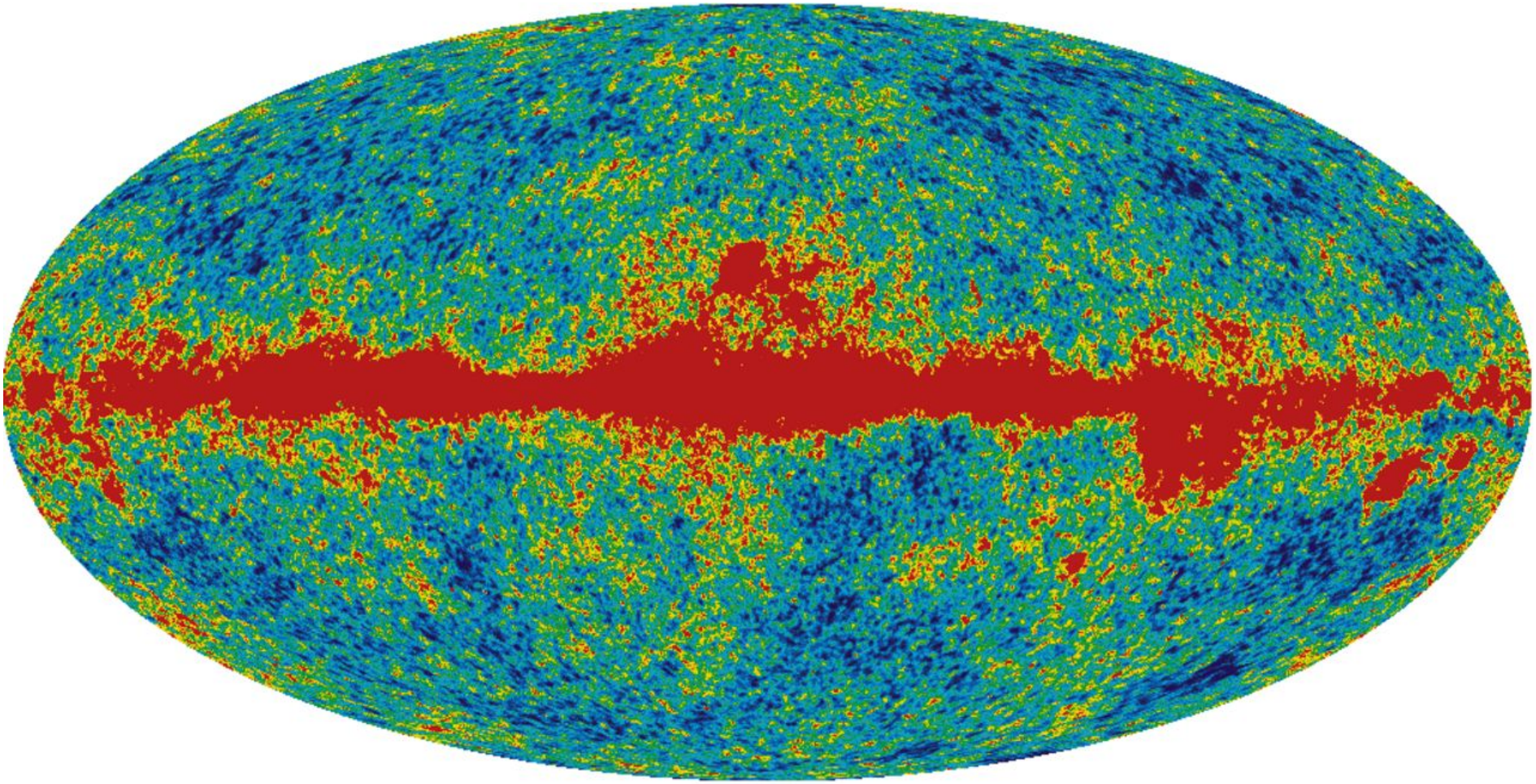
Физическое существование ⟷ **Математическое существование**

Произвольные параметры Вселенной:

- любое число координат
- любая топология
- любые взаимодействия
- ***любые законы физики***

Конечный Ансамбль (англ. Ultimate Ensemble)

Сфера микроволнового реликтового излучения - самый удалённый объект, который можно наблюдать в электромагнитном спектре.



Иерархия уровней вселенных по Тегмарку

1) Вселенные с различными событиями, но одинаковыми физическими закономерностями

2) Вселенные, отличающиеся друг от друга значениями фундаментальных констант и/или видом уравнений

3) Вселенные, порождённые многомировой (эвереттической) интерпретацией квантовой механики

4) Конечный Ансамбль – вселенные с разной аксиоматикой(числом координатных осей, метрикой и т.д.)

Следствие гипотезы Математической Вселенной:

Существуют вселенные с абсолютно любыми параметрами (уравнениями, констанстами).

↓

Значит, среди них есть привычные нам миры (с таким же набором физических закономерностей).

↓

В одном из них посчастливилось жить нам!

Особенности определения понятия времени в математических структурах по Тегмарку

Любая математическая структура по определению *статична* – в ней не происходит изменения, становления.

Следовательно, мультивселенная 4-ого уровня, в которой мы живём, так же является *фундаментально* статичной.

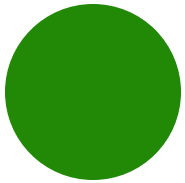
Время – одна из координат пространства-времени.

Что же порождает *ход* времени?

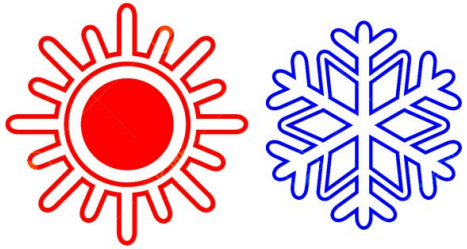
Квалия – (лат. *qualia* - свойства, качества) – любое ощущение, переживаемое сознанием

Примеры квалий:

- ощущение зелёного цвета (его «зелёности»)



- чувства тепла и холода



- ощущение вкуса сахара

Ход времени – **тоже квалия**!

Изменение и становление – субъективные ощущения, не связанные с какими-либо фундаментальными процессами

Определение самоосознания по Тегмарку

Цитата:

"Самоосознание – это то, что ощущает информация в процессе её обработки особым сложным образом."

Джереми Баттерфилд,
профессор Кембриджского университета

Автор статьи-рецензии на книгу Тегмарка,
противник Гипотезы Математической Вселенной

Джереми Баттерфилд является сторонником ***квиддитизма*** (от лат. *quid* – нечто, что-то).

Согласно квиддитизму, любые физические объекты обладают некоторой «внутренней» сущностью, описание которой выходит за рамки набора их взаимосвязей с другими объектами.

С точки зрения Баттерфилда, физическая структура не может быть по своему существу (т.е. онтологически) эквивалентна математической.

Мнение Тегмарка

Гипотеза математической вселенной разрешает парадокс бесконечного регресса, следовательно, наша вселенная действительно принципиально онтологически математична.

Мнение Баттерфилда

Гипотеза математической вселенной неверна. Парадокс бесконечного регресса не находит решений потому, что характер "внутренних свойств" физических структур слишком сложен и интуитивно непонятен, поэтому наука пока не может описать их.

Изменение масштаба изучаемых физических объектов

Макроскопическое вещество

↓

Атомы

↓

Протоны, нейтроны, электроны

↓

Кварки, глюоны, лептоны

↓

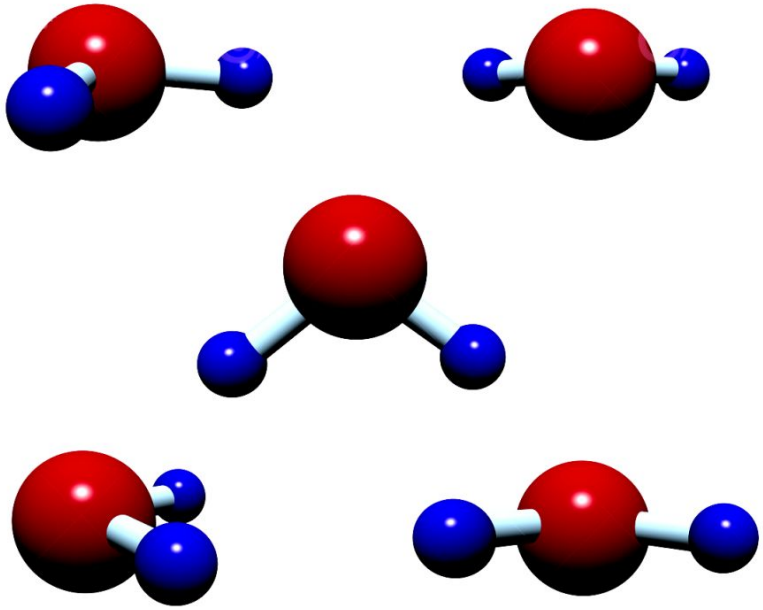
Соответствующие поля

?

Эмерджентность (англ. *emergence* – становление, появление) – несводимость свойств системы к сумме свойств её компонентов.

Эмерджентные свойства материи:

- *Теплопроводность*
- *Электропроводность*
- *Давление*
- *Вязкость*



Какова вязкость системы из пяти молекул воды?

Частица участвует в одном взаимодействии
и обладает «внутренними» свойствами

Внутренние свойства принципиально не регистрируемы

Существует несколько более фундаментальных взаимодействий, фиксируемых как единое взаимодействие

По отдельности они принципиально не регистрируемы

Бесконечный регресс

...

Иерархия уровней вселенных по Тегмарку

1) Вселенные с различными событиями, но одинаковыми физическими закономерностями

2) Вселенные, отличающиеся друг от друга значениями фундаментальных констант и/или видом уравнений

3) Вселенные, порождённые многомировой (эвереттической) интерпретацией квантовой механики

4) Конечный Ансамбль – вселенные с разной аксиоматикой(числом координатных осей, метрикой и т.д.)

Многомировая интерпретация квантовой механики

Хью Эверетт,
автор многомировой интерпретации квантовой механики

Волновая функция – комплексная функция, описывающая состояние квантовомеханической системы.

Квадрат её модуля равен плотности вероятности того, что физические величины, с помощью которых задано состояние системы, находятся в определённых интервалах значений.

Квантовая механика постулирует, что, если система может находиться в нескольких состояниях, описываемых некоторыми волновыми функциями $\psi_1, \psi_2, \ldots \psi_N$, то она может находиться в состоянии, описываемом линейной комбинацией этих функций – в так называемой «суперпозиции состояний»:

$$\psi = C_1\psi_1 + C_2\psi_2 + \ldots + C_N\psi_N$$

Эвереттическое «ветвление» Вселенных

Вселенная в суперпозиции

$$\psi = C_1\psi_1 + C_2\psi_2 + \ldots + C_N\psi_N$$

Вселенная с реализованным слагаемым $C_1\psi_1$

Вселенная с реализованным слагаемым $C_1\psi_1$

●●●

Вселенная с реализованным слагаемым $C_1\psi_1$

Вселенная, образовавшаяся в результате склейки

Иерархия уровней вселенных по Тегмарку

1) Вселенные с различными событиями, но одинаковыми физическими закономерностями

2) Вселенные, отличающиеся друг от друга значениями фундаментальных констант и/или видом уравнений

3) Конечный Ансамбль – вселенные с разной аксиоматикой(числом координатных осей, метрикой и т.д.)

4) Вселенные, порождённые многомировой (эвереттической) интерпретацией квантовой механики

Сигнал

Любое возмущение среды:
волна, движущаяся частица

Информация

Интерпретированный сигнал

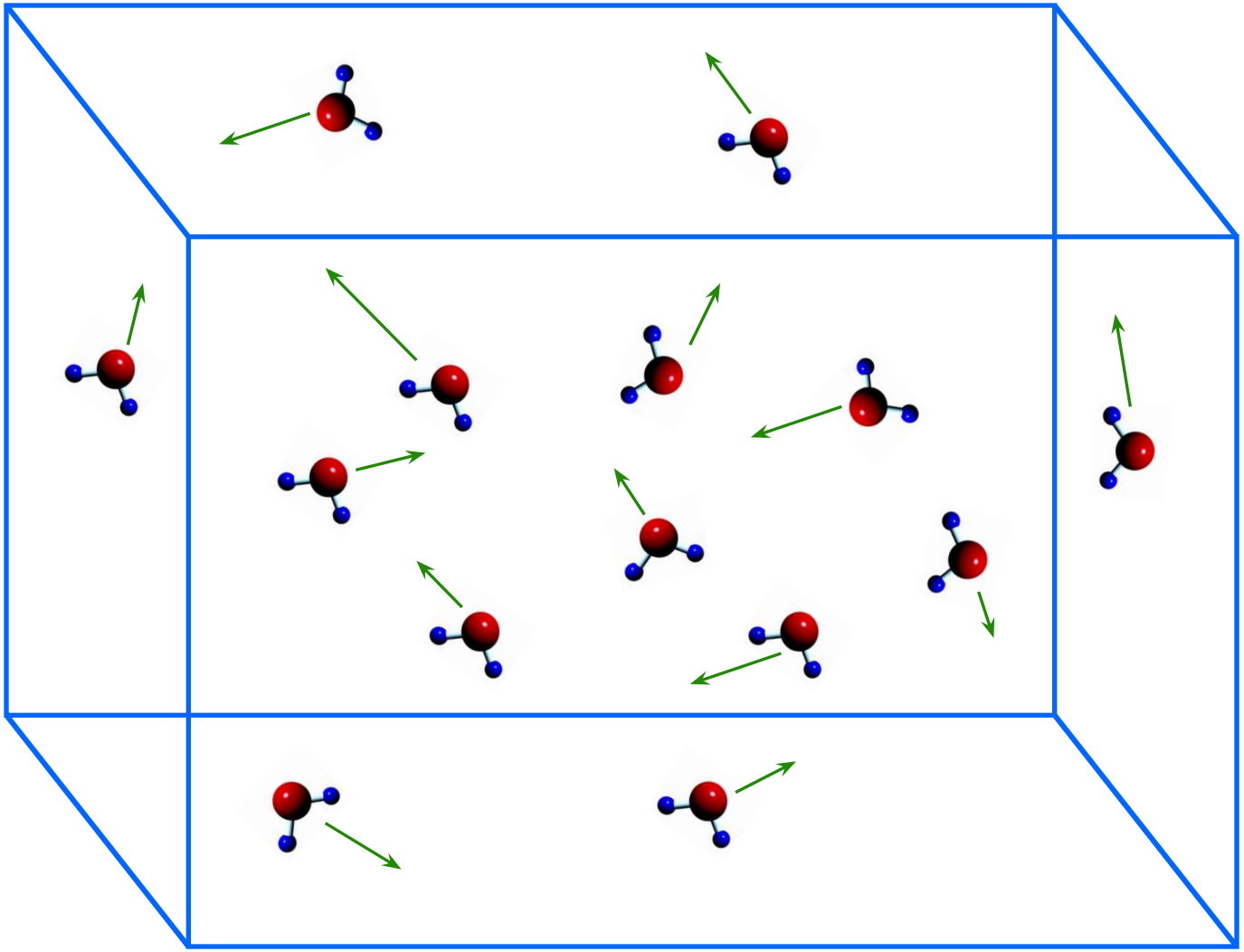
Распространение сигнала

Любое движение физических объектов

Обработка информации

Интерпретируемый процесс

«Газовый компьютер»



Для существования информации необходима интерпретация

Способностью что-либо интерпретировать обладают, только самоосознающие сущности

Трактовка феномена самоосознания как процесса обработки информации противоречива

И всё-таки, учитывая статичность математических структур, ход времени – квалия самоосознающих сущностей, а не физический процесс.

Но материалистическое (физикалистское) объяснение феномена *самоосознания* ведёт к парадоксу интерпретации.

Значит, природа должна рассматривать с *дуалистической* точки зрения!

Бытие

Физическая составляющая: четырёхуровневая мультивселенная Тегмарка

Психоидная составляющая:

источник квалий в том числе самоосознания

Если психоидная составляющая Мироздания действительно существует, то она взаимодействует с физической составляющей на всех масштабных уровнях, в т.ч. на атомном.

Это ***не*** значит, что *атом обладает самоосознанием!*

Самоосознание *эмерджентно* также, как, например, цвет физического объекта.

При этом, квалии сопровождаются физическими (биохимическими) процессами *мышления*

Бытие

Физическая составляющая: четырёхуровневая мультивселенная Тегмарка

Психоидная составляющая:

эвереттическое соотнесённое состояние