

Фундаментальный вопрос компьютерных наук:  
Можно ли и как за **конечное** время выполнить **бесконечное**  
число математических операций ?

Что прочитать:

- The Cellular Automaton Interpretation of Quantum Mechanics  
(A View on the Quantum Nature of our Universe,  
Compulsory or Impossible?)  
Gerard 't Hooft

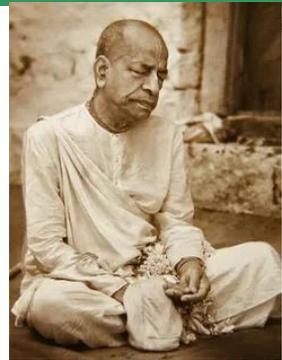
- Вентили «И-НЕ», принимая на вход два бита, выдают результат размером всего один бит. По полученному результату, разумеется, нельзя восстановить значения исходных аргументов.
- Итак, каждая логическая операция (вычисление) вентиля «И-НЕ» уменьшает информационную энтропию системы (на 1.189 бита), и, соответственно, рассеивает не менее  $\sim 0.02$  эВ тепла.
- Аналогично и с ячейками памяти ОЗУ - любая запись в ячейку приводит к уничтожению предыдущих значений. На информационном уровне старые данные просто «теряются», но на физическом уровне потеряться «просто так» данным не позволяют законы сохранения заряда и энергии. Фактически, «старая» информация не уничтожается, она рассеивается в пространстве в виде тепла и паразитных излучений.

Из гипотезы следует концепция Digital physics :  
**Вселенная** на фундаментальном уровне имеет «цифровую» информационную природу, и, следовательно, **вычислима**, т.е. математически изоморфна цифровому компьютеру.

Вопросы, которые ждут ответа:

- Архитектура и числа «натурального» компьютера
- ПО натурального компьютера
- математические операции натурального компьютера «цифровой» Вселенной

# ПОЯСНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ VS ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛИ РЕАЛЬНОСТИ



Тень бесплотна и лишена подлинности, но по тени можно судить о свойствах реальности».

Ш. Прабхупады  
(1896 -1977)

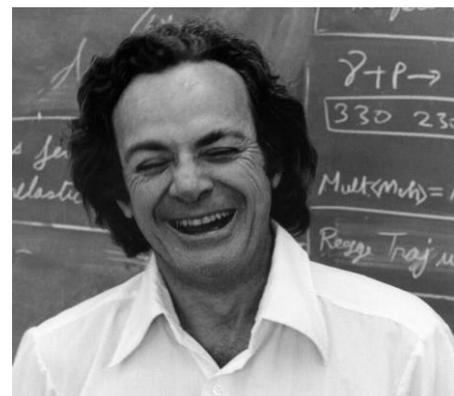
Под интуицией я подразумеваю не зыбкое свидетельство чувств и не обманчивое суждение неправильно слагающего воображения, а понимание ясного и внимательного ума, настолько легкое и отчетливое, что не остается совершенно никакого сомнения относительно того, ЧТО мы разумеем.

Р. Декарт  
(1596 – 1650)



Под пониманием я имею в виду формирование физической картины, которая интуитивно ощущается как совершенно ясная.

Р. Фейнман  
(1918-1988)



- «Классическая» картина физической реальности, а именно картина мира, описываемая ньютоновскими законами движения и соответствующая опыту в «человеческих масштабах», не способна отразить полную картину происходящего вокруг.
- Возможности восприятия с помощью органов чувств и измерения с помощью приборов скрывают ключевые аспекты процессов, лежащих в основе наблюдаемых явлений.
- Истинна полученная в ходе прямых наблюдений (измерений) это лишь атрибут рациональных знаний, которые не противоречат ( ЛОГИЧЕСКИ СЛЕДУЮТ из....) используемой теории:  
**«...тем хуже для фактов, если они не укладываются в теорию»**

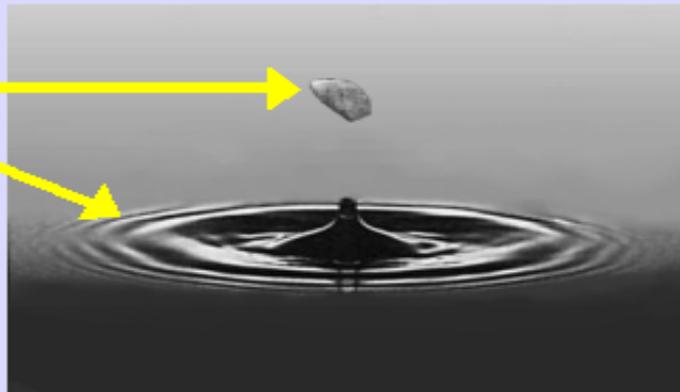
М. Планк

- Измерения состояния системы изменяет ее поведение, а фактор причинности порождения явлений из классической физики не является абсолютным.. **Быть частицей и волной в одно и то же время в классике невозможно**, но переход между этими состояниями управляется объективной вероятностью, поэтому физическое свойства «точной позиции» не существует, пока **не будет «измерены» или «вычислены».**

**Example 1**

*A stone and a water wave are of **different matter**.*

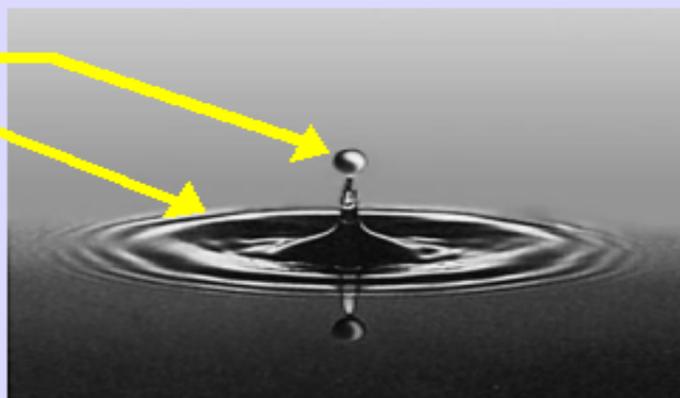
*In this case, the wave-particle duality remains an enigma because a stone cannot become water and conversely.*



**Example 2**

*A drop of water (corpuscule) and a water wave are of **identical matter**. Water has either a corpuscule behavior or a wave behavior.*

*In this particular situation, wave-particle duality is explained with logic and consistency.*



Дуальность проявляется там, где частица, волна и среда имеет одно и тоже строение

Дуальность «требуется» памяти о том, в каком состоянии находится объект

|                  |       |       |       |       |       |         |        |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|
| <b>Particle</b>  | wood  | stone | water | water | glass | plastic | carbon |
| <b>Wave</b>      | water | water | water | water | water | water   | water  |
| <b>Medium</b>    | air   | water | air   | water | water | water   | air    |
| <b>Duality ?</b> | No    | No    | No    | YES   | No    | No      | No     |

**Impossibilities** (under No cells)

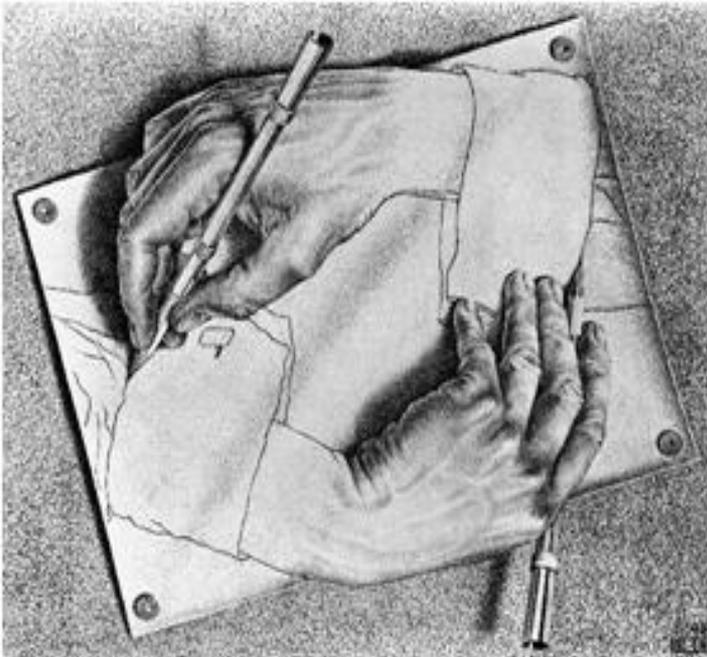
Duality is fully explained in this particular case (under YES cell)

Память объектов макро физической реальности реализуются через инерционность и законы сохранения

- «кинореальность» непосредственно не порождает физических явлений, так как «энергетически» не замкнута, поэтому не образуют «состоявшуюся» реальность ... но кинореальность способна оказывать информационное воздействие на объекты, которые способны воспринимать информацию.
- С точки зрения законов физики к «аномальным» также следует отнести объекты
  - наделенные памятью и
  - сознанием,

Например, живые организмы, способные к изменению направления «движения» под воздействием не только сил (приложенной энергии), но и под «воздействием» информации в форме сигнала или «опыта», полученного в процессе обучения..

Картина Эшера рисующие руки



Пример взаимного сосоздания и циркулярной причинности.  
Метафора странной петли Хофштаттера



## Последовательности

- числа-числа
- рисунок-рисунок

или мета-последовательности

Фибоначчи

Если числа Фибоначчи определяются суммированием двух предыдущих членов, то предыдущие два члена мета последовательности  $Q$  определяют, насколько нужно **отодвинуться назад**, чтобы взять члены последовательности для суммирования

Закон Хофштаттера – любое дело всегда длится дольше чем ожидается

- Вычислительные системы с «запутанной иерархией» - набор алгоритмов вычислений, доставляющих **решение прямой и обратной задачи**. В итоге признать правильность только одной задачи становится невозможно..



Суть интеллекта состоит в способности осознать (вычислить) самого себя.

Пока мы не знаем какова природа перехода даже между жидкой или твёрдой и стекловидной фазам вещества, так же как не можем сформулировать требования к веществу, которое способно «воспринимать» информацию.

# Выводы

- В природе может иметь место ситуация, когда объект находится в нескольких состояниях и разделить или вычислить эти состояния невозможно!
- Имеет место наложение двух или большего числа состояний друг на друга - суперпозиция.
- Суперпозиция носит информационный характер и может реализовываться без какого-либо взаимного влияния одного состояния на другое.

**Пространство состояний объекта характеризуется положением взаимной «дополнительности»!!! Метрика этого пространства неархимедова!**

В состоянии суперпозиции информация о свойствах объекта не теряется, поэтому не происходит диссипация энергии и и увеличение энтропии.

- Существует феноменологическая теория абиогенеза или биологической эволюции, согласно которой первая жизнь зародилась **сама по себе** из неорганических компонентов в результате физических и химических процессов.
- вероятность случайного возникновения определённой аминокислотно-нуклеотидной последовательности соответствует вероятности того, что несколько тысяч букв сами сложатся в определённую страницу романа Достоевского.
- Полный набор аминокислот и нуклеотидов и простейшую бактериальную клетку разделяет пропасть «комбинаторной сложности»