







A thick black L-shaped frame surrounds the text. It starts at the top left, goes right, then down, then right again at the bottom right.

# КВАНТОВЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

Подготовил: ученик 10 А класса  
2021 Кайсин Марк

# Содержание

- Введение . . . . . 
- Как все начиналось . . . . . 
- Устройство квантового компьютера . . . . . 
- Квантовые компьютеры сегодня . . . . . 
- Применение квантового компьютера . . . . . 
- Заключение . . . . . 

# Ведение

- Квантовый компьютер - вычислительное устройство, которое использует явления квантовой механики для передачи и обработки данных. Квантовый компьютер использует для вычисления не обычные (классические) алгоритмы, а процессы квантовой природы, так называемые квантовые алгоритмы.
- За счет этого резко вырастает скорость обработки вычислений: решение логических задач, подбор определенной молекулы вещества, предсказывание поведения того или иного предмета.



# Как все начиналось

- Точкой отсчета квантовой эры принято считать 1900 год, когда М. Планк впервые выдвинул гипотезу о том, что энергия испускается и поглощается не непрерывно, а отдельными квантами (порциями). Идею подхватили и развили многие выдающиеся ученые того времени — Бор, Эйнштейн, Гейзенберг, Шредингер, что, в конечном счете, привело к созданию и развитию такой науки как квантовая физика.
- Идея о квантовых вычислениях была высказана Юрием Маниным в 1980 году. Одна из первых моделей квантового компьютера была предложена Ричардом Фейнманом в 1981 году. Вскоре Пол Бениофф описал теоретические основы построения такого компьютера.



# Устройство квантового компьютера

- Классический компьютер работает на основе транзисторов и кремниевых чипов, используя для вычислений бинарный код (единицы «1» и нули «0»). Изменения этих состояний можно легко контролировать: объекты могут либо находиться в конкретном месте, либо — не находится.
- В квантовом компьютере вместо битов — кубиты.
- Кубиты — это квантовые частицы, которые одновременно могут находиться во всевозможных состояниях (в «1» и «0» одновременно). И могут принимать промежуточное значение (на 34% «1», на 66% «0»).



# Устройство квантового компьютера

- Наглядно это видно на картинке:

Бит  
0

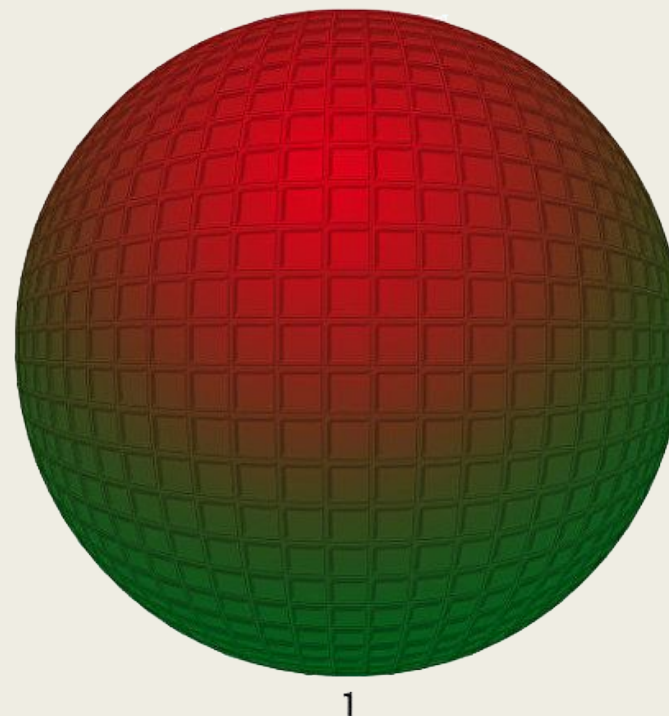


1



Бит может находиться в состоянии  
или 0 или 1

Кубит  
0



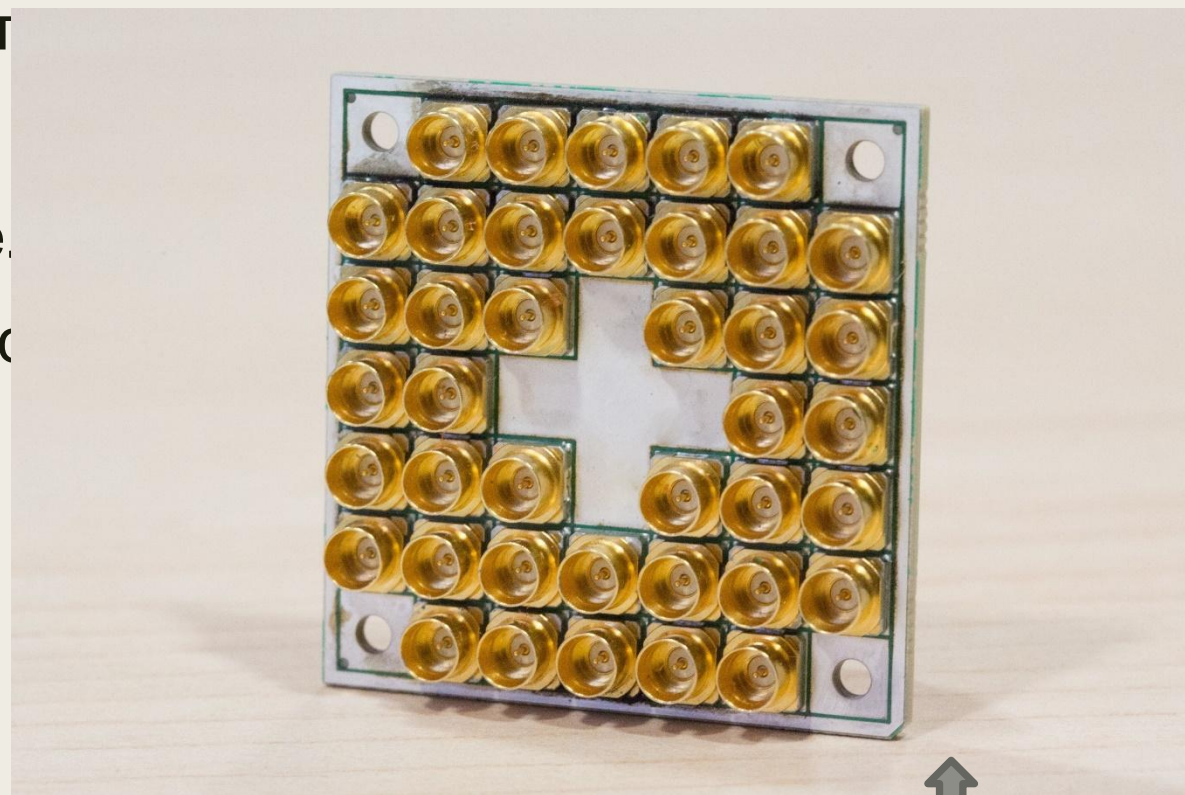
1

Кубит представляет собой суперпозицию  
двух логических состояний



# Устройство квантового компьютера

- Вот как выглядит квантовый компьютер:
- Мощность процессора зависит от количества связанных между собой кубитов. Больше – мощнее. Но с количеством кубитов теряется стабильность их связи.



# Квантовые компьютеры сегодня

- Сейчас разработкой квантовых компьютеров занимаются многие хорошо развитые страны, в то числе и IT-гиганты (Google, IBM, Intel, D-Wave, Microsoft...). Что бы квантовый компьютер считался действительно квантовым, необходимо, что бы он имел минимум 49 кубитов и вероятность ошибки  $<0.5\%$ .
- Так же важно время, в течении которого можно производить вычисления. У компьютера от IBM на 50 кубитов время жизни связи порядка 90 микросекунд.
- Далее вы увидите примеры уже готовых квантовых компьютеров.





# Квантовые компьютеры сегодня



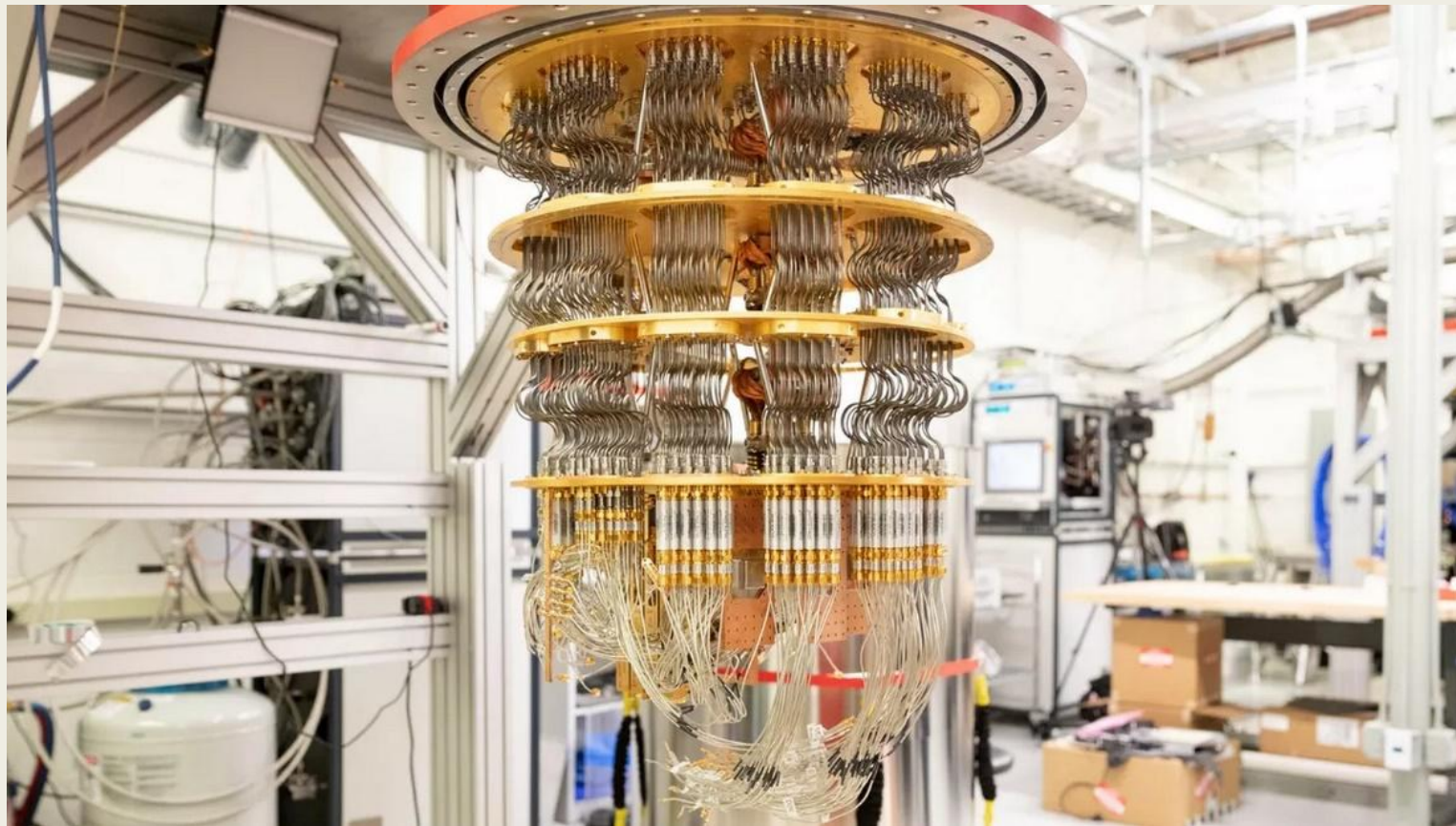
- D-Wave 2000Q (ограниченно квантовый компьютер)



# Квантовые компьютеры сегодня



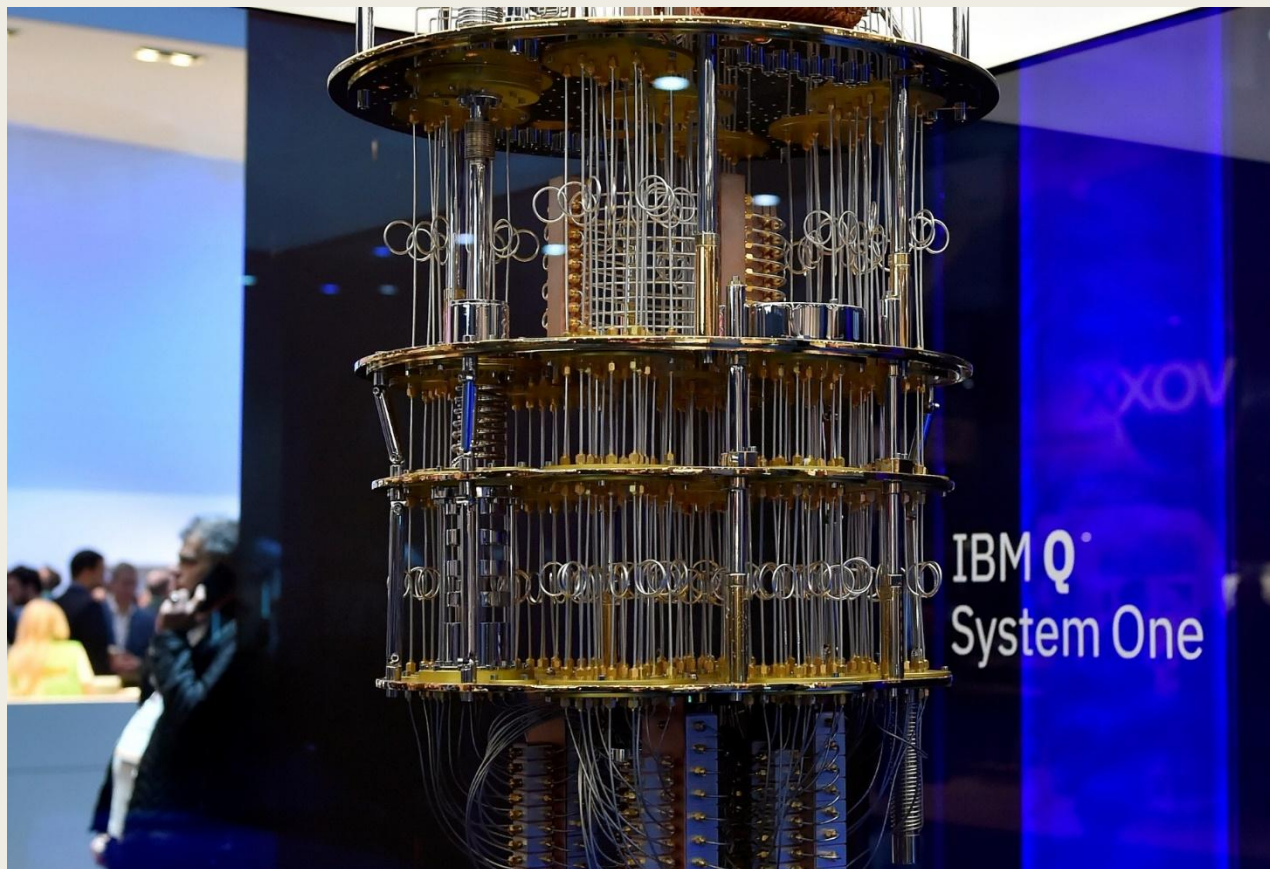
# Квантовые компьютеры сегодня



- Google Sycamore



# Квантовые компьютеры сегодня



- IBM Q System One





# Применение квантовых

## компьютеров

Одним из самых важных применений квантового компьютера сейчас — разложение на простые числа. Дело в том, что вся современная криптография основана на том, что никто не сможет быстро разложить число из 30–40 знаков (или больше) на простые множители. На обычном компьютере на это уйдёт миллиарды лет. Квантовый компьютер сможет это сделать примерно за 18 секунд.

- Это означает, что тайн больше не будет, потому что любые алгоритмы шифрования можно будет сразу взломать и получить доступ к чему угодно. Это касается всего — от банковских переводов до сообщений в мессенджере. Возможно, наступит интересный момент, когда обычное шифрование перестанет работать, а квантовое шифрование ещё не изобретут.



# Применение квантовых компьютеров

- Ещё квантовые компьютеры отлично подходят для моделирования сложных ситуаций, например, расчёта физических свойств новых элементов на молекулярном уровне. Это, возможно, позволит быстрее находить новые лекарства или решать сложные ресурсоёмкие задачи.
- Сейчас квантовые компьютеры всего этого не умеют — они слишком сложные в производстве и очень нестабильные в работе. Максимум, что можно пока сделать, — заточить квантовый компьютер под единственный алгоритм, чтобы получить на нём колоссальный выигрыш в производительности. Как раз для этих целей их и закупают крупнейшие компании — чтобы быстрее решать одну-две самые важные для себя задачи.



# Заключение

- Полагаю, в ближайшие 15-20 лет квантовые компьютеры будут достаточно распространены в важных для людей сферах. Это медицина, экономика, банки, институты и научные центры. Также возможно изучение космоса с применением квантовых компьютеров. Неплохо было бы знать об их устройстве и принципе работы.
- И возможно, если квантовые компьютеры будут достаточной мощности вычисления, то смогут хоть немного, но предсказывать исход тех или иных событий как на региональном уровне, так и континентальном. Так что за квантовыми технологиями наше будущее.

