

# Реализация квантового компьютера на ионной ловушке

Вопрос по выбору к ГКЭ, январь 2022

Станислав Сидельников Б01-908, Егор Батарин Б01-906

Московский физико-технический институт

# Содержание

- Введение в квантовые вычисления
  - Классический бит и квантовый бит
  - Условия для квантового вычисления
- Принцип работы ионной ловушки
  - Захват иона
  - Доплеровское охлаждение
  - Pro & Contra
- Вычислительная эффективность квантовых компьютеров и их перспективы
  - Криптография
  - Моделирование квантовых процессов
  - Нерешенные проблемы квантовых вычислений

# Введение в квантовые вычисления

## Классический бит и квантовый бит

Классический бит: 0 или 1 - два состояния.

Квантовый бит:  $|\psi\rangle = \alpha |0\rangle + \beta |1\rangle$ ,  $\alpha, \beta \in \mathbb{C}$ ,  $|\alpha|^2 + |\beta|^2 = 1$  - бесконечно много состояний?

Представление на сфере Блоха:

$$|\psi\rangle = e^{i\gamma} \left( \cos \frac{\theta}{2} |0\rangle + e^{i\phi} \sin \frac{\theta}{2} |1\rangle \right) \sim \cos \frac{\theta}{2} |0\rangle + e^{i\phi} \sin \frac{\theta}{2} |1\rangle,$$

где  $\gamma, \theta$  и  $\phi$  - действительные числа.

# Введение в квантовые вычисления

## Классический бит и квантовый бит

