



Институт Авиационного Приборостроения

НАВИГАТОР

Квантовые Компьютеры и
Авионика

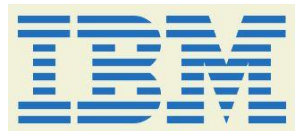
к.ф.-м.н. Кошелев К.В.

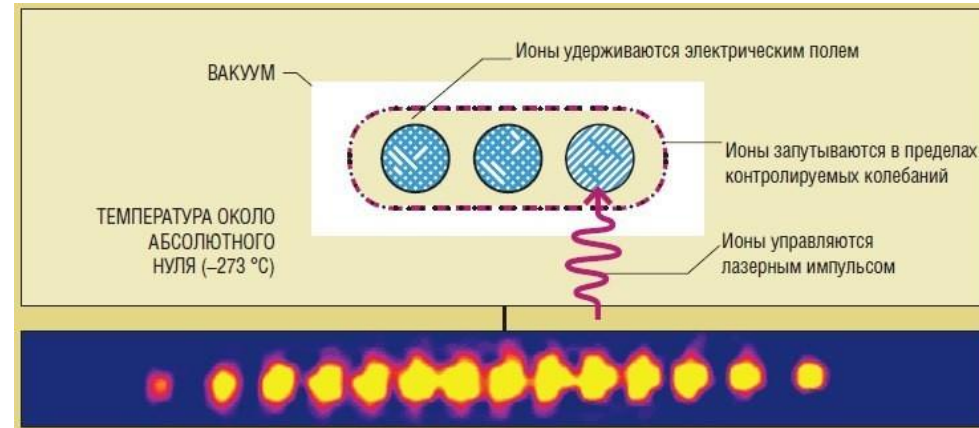
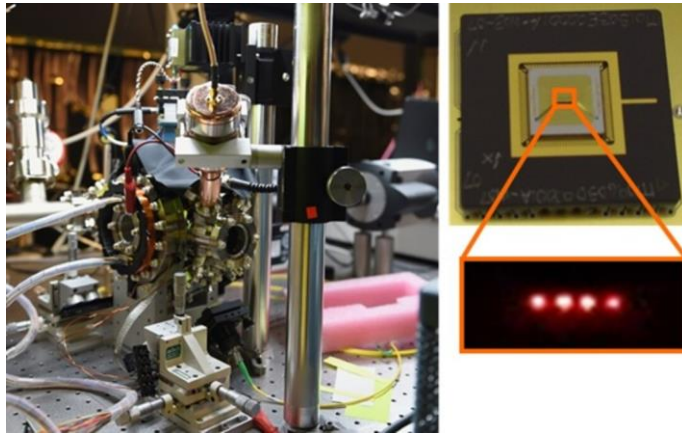
NAVIGAT.RU 2023

План доклада

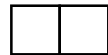
- Основные игроки на рынке
- Квантовый компьютер как физическое устройство
- Преимущества квантовых компьютеров по сравнению с классическими
- Сферы применения квантовых вычислений
- Задачи для квантовых компьютеров в области авионики

Просьба отложить вопросы до конца презентации!





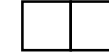
2 Bits



- 0 0
- 1 1
- 1 0
- 0 1

1 Byte $\log_2 2^8 = 8$

2 Qubits



$$\Psi = C_1|00\rangle + C_2|11\rangle + C_3|10\rangle + C_4|01\rangle$$

$$|C_1|^2 + |C_2|^2 + |C_3|^2 + |C_4|^2 = 1$$

- Плотность информации
- Параллелизм
- Запутанность

$$\begin{pmatrix} \widetilde{C}_1 \\ \widetilde{C}_2 \\ \widetilde{C}_3 \\ \widetilde{C}_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} & A_{14} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} & A_{24} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} & A_{34} \\ A_{41} & A_{42} & A_{43} & A_{44} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \\ C_4 \end{pmatrix}$$

$$\hat{A}^+ = \hat{A}^{-1}$$

Алгоритм: $\hat{A} = G_1 \otimes G_2 \otimes \dots \otimes G_N$

Эффективность на примере алгоритмов факторизации целых чисел

Алгоритм решета числового поля:

$$O(\exp(c(\log n)^{1/3}(\log \log n)^{2/3}))$$

Алгоритм Шора (Shor):

$$O((\log n)^2(\log \log n)(\log \log \log n))$$

Сферы применения квантовых вычислений

- Моделирование физических процессов
- Квантовая криптография
- Финансовый анализ
- Обработка больших объемов информации

Задачи для квантовых компьютеров в области авионики

- Тестирование сценариев
- Поиск по базам данных (алгоритм Гровера $O(\sqrt{N})$)
- Оптимизация
- Обучение сетей искусственных нейронов





Институт Авиационного Приборостроения

НАВИГАТОР

Спасибо!

NAVIGAT.RU 2023

