

# Командная проектная работа на тему: «Пособие студентов для студентов «Запутались в кубитах? Руководство по квантовым вычислениям»»

Куратор проекта: преподаватель, к.ф.-м.н. Попова А.П.

Команда:

Коцур П.И., ФФБ-201-О-01

Журавлева А.Р., гр ФФБ-201-О-01

Бахтин А.Д., гр ФФБ-201-О-01

ОмГУ им. Ф.М. Достоевского

Омск – 2025

# Цель

**Наименование проекта:** Пособие студентов для студентов «Запутались в кубитах? Руководство по квантовым вычислениям».

**Время и место его осуществления:** 28.04.2025 – 21.06.2025, Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского.

**Описание проблемы, решаемой в проекте:** Проблемой проекта является необходимость в составлении учебно-методического пособия с названием «Запутались в кубитах? Руководство по квантовым вычислениям», разработанного для обеспечения базового понимания квантовых вычислений студентами младших курсов.

**Краткое содержание проекта:** Пособие с названием «Запутались в кубитах? Руководство по квантовым вычислениям», которое поможет получить базовое понимание квантовых вычислений, путем анализа и систематизации информации.

# Глава 1: Основные положения

Данная глава посвящена основополагающим элементам теории квантовых вычислений. Представлены два параграфа:

- Кубит – в этом параграфе дано определение основному понятию квантовых вычислений.
- Квантовое преобразование Фурье – данный параграф посвящен одному из основных преобразований.

В квантовых вычислениях, подобно классическим, информация подвержена ошибкам. В этой главе рассмотрены основные проблемы, связанные с возникновением ошибок в квантовых вычислениях, и почему методы, применяемые в классических вычислениях, здесь не всегда работают. Сама глава поделена на две подглавы, представим краткое описание.

# Основные проблемы

- Декогерентизация – Контакт квантового компьютера с окружающей средой (декогерентизация) является основной причиной ошибок, разрушающих квантовую информацию. Этому явлению и посвящён параграф.
- Неидеальность операций – Даже идеальное изолирование от окружающей среды не гарантирует отсутствия ошибок. Про это явление написано в параграфе.
- Почему классические методы не работают.

# Специфические трудности коррекции ошибок в квантовых вычислениях

Квантовая информация более хрупка, чем классическая, и требует специальных методов коррекции ошибок. Именно этому посвящена вторая подглава.:

- Фазовые ошибки.
- Малые ошибки.
- Измерение – причина возмущения.

# Глава 3: Квантовые вычисления и квантовые компьютеры

В данной главе рассматриваются квантовые вычисления, квантовые алгоритмы, устройство и применение квантовых компьютеров, а также представлено знакомство с синтаксисом языка для квантового компьютера OPENQASM 2.0 на примере генератора случайных чисел.

Глава состоит из следующих параграфов:

- Квантовые вычисления. Однокубитовые и многокубитовые гейты. Состояние Белла
- Квантовый язык программирования OPENQASM 2.0. Генератор случайных чисел на квантовом компьютере
- Квантовый компьютер

# Глава 4: Квантовая информация

В этой главе происходит погружение в основы квантовой информации, изучение ключевых концепций и их удивительных приложений. Во многом затронутые темы носят фундаментальный характер. В главе представлены темы:

- Квантовая информация.
- Квантовая различимость.
- Квантовый параллелизм.
- Квантовая телепортация.
- Квантовая криптография.
- Невозможность клонирования.



# Глава 5: Реализация квантовых алгоритмов на языке квантового программирования

Глава "Реализация квантовых алгоритмов на языке квантового программирования" содержит в себе примеры некоторых основных алгоритмов, основанных на квантовой версии преобразования Фурье, а также, само квантовое преобразование Фурье, пояснение кода, а также, объяснение программ, реализующих алгоритмы и задачи, которые могут помочь читающему лучше освоить материал.

# Спасибо за внимание!

Спасибо за внимание!

ссылка на GitHub с материалами

