Отчёт

# по научно-исследовательской деятельности

«Исследование работы алгоритма Гровера

на квантовом компьютере IBM Q»

Выполнили: Нурадинов Жантай Нурадинович группа 191-361

Кузина Валерия Михайловна группа 191-362

Руководитель проекта: Литошенко Владимир Андреевич

старший вице-президент компании www.firstlinesoftware.ru

2020 год

# Аннотация.

В данном отчёте изложены основные критерии и план действий для выполнения проекта «Исследование работы алгоритма Гровера на квантовом компьютере IBM Q».

# Партнёры.

Международная компания [www.firstlinesoftware.ru](http://www.firstlinesoftware.ru)

1. **Общее задание.**

Исследовать работу алгоритм Гровера на квантовом компьютере IBM Q.

# Участники НИР и их роль.

* 1. Руководитель проекта: Литошенко Владимир Андреевич старший вице-президент компании [www.firstlinesoftware.ru](http://www.firstlinesoftware.ru) : направление и помощь в изучение и освоении новый знаний.
  2. Нурадинов Жантай Нурадинович студент группы 191-361 и Кузина Валерия Михайловна студентка группы 191-362:

своевременное и чёткое выполнение поставленных руководителем проекта задач;

вынесение на обсуждение предложений об улучшении программы;

создание отчетности по проекту включающей в себя данный отчёт, сайт <http://research-qc.std-1309.ist.mospolytech.ru> , репозиторий <https://github.com/Zhantai-Nuradinovich/QC-FLS-Polytech>.

# Индивидуальные планы участников:

* 1. Нурадинов Жантай Нурадинович:

создание git-репозитория <https://github.com/Zhantai-Nuradinovich/QC-FLS-Polytech> (4 часа);

создание и ведение сайта <http://research-qc.std-1309.ist.mospolytech.ru> (10 часов);

создание презентации «Математическое основы квантового компьютера» (5 часов);

изучение работы алгоритма Гровера (2 часа);

изучение языков программирования на квантовом компьютере (20 часов);

создание и реализация алгоритма Гровера на квантовом компьютере IBM Q (35 часов);

обработка полученных результатов (10 часов).

* 1. Кузина Валерия Михайловна:

создание и ведение отчёта по проекту «Исследование работы алгоритма Гровера на квантовом компьютере IBM Q» (5 часов);

создание презентации «Физические основы квантового компьютера» (5 часов);

изучение работы алгоритма Гровера (2 часа);

изучение языков программирования на квантовом компьютере (20 часов);

создание и реализация алгоритма Гровера на квантовом компьютере IBM Q (35 часов);

обработка полученных результатов (10 часов).

# Содержательные главы.

* 1. Актуальность темы работы

Объем ежедневно создаваемых данных просто огромен, и современные компьютеры уже не всегда успевают за такими объемами. Современные суперкомпьютеры по-прежнему слишком медленны для выполнения некоторых наиболее важных научных задач, например, тестирование воздействия новых лекарственных препаратов на молекулярном уровне.

Благодаря возможности выполнять очень сложные вычисления значительно быстрее, или даже моделировать эти лекарства на молекулярном уровне, квантовые компьютеры способны предоставить такой необходимый рост производительности и скорости. Большинство специалистов согласны с тем, что квантовые компьютеры – это наш шанс справиться с вызовами 21 века.

* 1. Степень разработанности.

Данная тема до сих пор является крайне неизученной в виду ограниченных возможностей человечества при физической реализации квантовых состояний, возникновении множества ошибок, а также дороговизны постройки квантовых компьютеров.

* 1. Цели и задачи
     1. Цели работы:

разработка новых научно-технических решений для применения алгоритма Гровера на квантовых компьютерах;

изучение работы квантового компьютера с физической и математической точки зрения.

* + 1. Задачи НИР:

изучить основные понятия квантовой физики и математического аппарата;

получить представление о работе квантового компьютера;

представить алгоритм Гровера на одном из доступных языков программирования или с помощью блок-схем для выполнения его на квантовом компьютере IBM Q;

проанализировать полученные данные с квантового компьютера IBM Q.

* 1. Научная новизна.

До сих пор квантовый компьютер не является обыденностью, алгоритмы действия с ним малоизучены, поэтому любая новая реализация алгоритма вносить большой вклад в исследование возможностей применения и вычислительной мощности квантового компьютера.

* 1. Теоретическая и практическая значимость работы.
     1. Теоретическая значимость:

увеличение данных по реализации алгоритма Гровера.

* + 1. Практическая значимость:

популяризация квантового компьютера;

освоение методов программирования на квантовом компьютере.

1. **Результаты.**

Проведено исследование реализации алгоритма Гровера на квантовом компьютере IBM Q при помощи блоковой модели кода.

Так же освоены основные понятия квантовой физики.

Реализован работающий алгоритм Гровера на языках программирования Python и Q#.

**Заключение.**

Представленная работа является совместным проектом

студентов Московского Политехнического Университета Кузиной Валерии Михайловны, Нурадинов Жантай Нурадиновича (группы 191-362 и 191-361 соответственно) под руководством Литошенко Владимира Андреевича - старшего вице-президента компании [www.firstlinesoftware.ru](http://www.firstlinesoftware.ru) и кураторов от Московского Политехнического Университета: заместитель декана по общим вопросам Даньшина Марина Владимировна, кандидат технических наук и руководитель образовательно программы Логачёв Максим Сергеевич, старший преподаватель факультета информационных технологий Никишина Ирина Николаевна.

В ходе выполнения проекта были получены новые актуальные навыки программирования на квантовом компьютере, а также, понимание работы квантовых алгоритмов и основ технических наук, связанных с реализацией данных вычислений.