

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)
Колледж информатики и программирования

Выпускная квалификационная работа
на тему: «Разработка приложения с голосовым помощником»

Студент группы 4ПКС-118 Берникова Валерия Сергеевна _____
(№ учебной группы) (фамилия имя отчество полностью) (подпись)

Образовательная программа
09.02.03 Программирование в компьютерных системах
(индекс и наименование специальности)

Форма обучения очная

Руководитель ВКР	_____	<u>М.В. Морозова</u>
	(подпись)	(И.О. Фамилия)
Консультант	_____	<u>С.В. Берников</u>
(при наличии)	(подпись)	(И.О. Фамилия)
Председатель ПЦК	_____	<u>А.И. Пестов</u>
	(подпись)	(И.О. Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1 ПРЕДПРОЕКТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ	7
1.1 Описание предметной области.....	7
1.2 Сравнительный анализ программ аналогов.....	8
1.3 Постановка задачи	10
1.4 Характеристика инструментальных средств разработки	11
ГЛАВА 2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ	15
2.1 Анализ требований и разработка спецификаций	15
2.2 Проектирование программного обеспечения	16
2.3 Разработка программного обеспечения	18
2.4 Отладка и тестирование программного обеспечения.....	32
2.5 Руководство по использованию программы.....	35
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	38
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	40
ПРИЛОЖЕНИЕ	44

ВВЕДЕНИЕ

Голосовые помощники стали неотъемлемой частью нашей жизни. На данный момент времени они набирают все большую популярность.

Голосовые помощники были созданы для того, чтобы люди не тратили лишнее время на простые ежедневные задачи.

Голосовой помощник – сервис на основе искусственного интеллекта, распознающий человеческую речь и способный выполнить определенное действие в ответ на голосовую команду. Чаще всего голосовые помощники используются в смартфонах, умных колонках, веб-браузерах.

История голосовых ассистентов начинается с конца 1930-х годов, когда ученые начали предпринимать попытки распознать голос силами технологий. Тогда созданию качественного помощника мешали две большие проблемы:

- Существование омонимов — слов с одинаковым звучанием, но с разным значением.
- Постоянный шумовой фон, из которого система должна выбирать речь пользователя.

Сейчас для решения этих проблем разработчики используют машинное обучение. С помощью него нейронные сети могут самостоятельно анализировать контекст и эффективно определять основной источник звука. Однако пришли разработчики к этому не сразу — потребовалось как минимум 80 лет подготовительных работ.

Голосовые помощники пассивно считывают все звуковые сигналы, и для активной работы им необходима активация при помощи кодовой фразы. Например, произнесите: «Окей, Google», потом можете задать свой вопрос или отдать команду без пауз.

В момент голосового запроса, автоматическая система распознавания речи (ASR system) преобразовывает звуковой сигнал в текст. Это происходит в четыре этапа:

- Фильтрация. Система убирает из звукового сигнала шумовой фон и помехи, возникающие при записи.

- Оцифровывание. Звуковые волны преобразуются в понятный компьютеру цифровой вид. Параметры получаемого кода в том числе определяют качество записи.

- Анализ. В сигнале выделяются участки, содержащие речь. Система оценивает ее параметры — к какой части речи относится слово, в какой оно форме, насколько вероятна связь между двумя словами.

- Выявление шаблонов данных. Полученную информацию система включает в словарь — собирает разные варианты произношения одного и того же слова. Чтобы точнее распознавать новые запросы, ассистенты сравнивают слова в них с шаблонами.

Если после обработки запроса виртуальный помощник не понимает команду или не может найти ответ, он просит перефразировать вопрос. В некоторых случаях могут понадобиться дополнительные данные, например, при вызове такси ассистент может уточнить местоположение пассажира и пункт назначения.

На рынке представлены разные голосовые помощники, разработанные крупными компаниями и небольшими стартапами. Наибольшей функциональностью и популярностью пользуются разработки крупнейших корпораций.

По данным Microsoft, самые популярные голосовые помощники в США — Google Assistant, Siri от Apple, Alexa от Amazon и Cortana от Microsoft. Русский язык из них понимают только первые два, однако, на российском рынке также работает Алиса от Яндекса, а на китайском — AliGenie от Alibaba.

Актуальность работы заключается в том, что данный сервис возник относительно недавно, но уже заработал огромную аудиторию. Голосовые помощники активно развиваются.

Практическая значимость работы заключается в том, что будет создано приложение голосового помощника, которое сможет отвечать на вопросы пользователя.

Основное функциональное назначение голосового помощника заключается в распознавании человеческой речи, возможностью проанализировать эту речь и дать ответ на голосовую команду человека.

Объектом исследования является разработка приложения голосового помощника.

Предметом исследования являются инструменты и технологии разработки голосового помощника.

Цель данной работы заключается в реализации программы голосового помощника, который будет отвечать на голосовые команды пользователя.

Задачи, которые необходимо решить для достижения заданной цели, заключаются в следующем:

- выполнить предпроектное исследование предметной области на основе интернет-источников;
- выполнить анализ требований и разработать необходимые спецификации;
- спроектировать и разработать базу данных голосового помощника;
- спроектировать программное обеспечение в виде построения структурной и функциональной схем программы;
- разработать графический дизайн программы;
- реализовать функционал программы;
- применение функции ASR (Automatic Speech Recognition) распознавание речи;
- применение функции TTS (Text-to-Speech) преобразование текста в речь;
- провести тестирование и отладку программы;
- разработать справочную систему программы;

- написать руководство по использованию голосового помощника;
- создать инсталлятор программы.

Для разработки данной дипломной работы были использованы следующие инструментальные средства:

- интегрированная среда разработки Visual Studio 2019;
- объектно-ориентированный язык программирования C#;
- система управления реляционными базами данных (РСУБД)

Microsoft SQL Server;

- язык программирования структурированных запросов SQL;
- сервис для построения диаграмм Draw.io;
- текстовый процессор Microsoft Word.

ГЛАВА 1 ПРЕДПРОЕКТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

1.1 Описание предметной области

На данный момент времени, голосовые помощники набирают всю большую популярность. Голосовой помощник – сервис на основе искусственного интеллекта, распознающий человеческую речь и способный выполнить определенное действие в ответ на голосовую команду. Чаще всего голосовые помощники используются в смартфонах, умных колонках, веб-браузерах. [13]

Распространение голосовых помощников началось еще в 2010-х годах, когда на рынок вышли Siri и Google Assistant. Уже тогда ассистенты могли проложить маршрут, поставить будильник или же сделать напоминание.

Мы спросили голосовых помощников, для чего они созданы, но пока они не ответили однозначно:

- Алиса предполагает, что ее могли придумать два программиста, которые понравились друг другу и создали бета-версию. И честно признаётся, что предпочитает не думать об этом.
- Siri и Google Assistant выдают строку из Википедии о том, что помощники «помогают выполнять задачи для пользователей на основе полученной информации».
- «Олег» теряется и говорит, что не хочет дезинформировать. Поэтому он удалится и вернется, как только удастся разобраться в происходящем.

Почти за десять лет они эволюционировали и стали привычной частью смартфонов и умных домов. По оценкам Just AI, в 2021 году было продано 2,9 миллиона умных колонок и других устройств с голосовыми ассистентами, а общее количество их пользователей составило 52 миллиона человек. [24]

Аналитики, исследующие сервисы чат-ботов и виртуальных ассистентов, обещают рост рынка как минимум 30% в год. В абсолютных цифрах, по состоянию на 2019 год, рынок оценивался более чем в 2 миллиарда долларов в год. Виртуальных голосовых помощников выпустили практически все ведущие

мировые IT-компании, а основную работу по их популяризации уже провели Apple, Google и Amazon.

На российском рынке тоже наметились свои лидеры в этой области. Первым крупным игроком, запустивших собственного голосового ассистента в России, стал «Яндекс». По данным компании, публикуемым официально, Алисой пользуется 45 миллионов пользователей в месяц, а число ежемесячных запросов к ассистенту – составляет более 1 млрд. [17]

С 2018 по 2021 год российские пользователи купили более 4 миллионов умных колонок, экранов и ТВ-приставок. Лидерство получил Яндекс с Алисой, заняв 70% рынка. Сбер с ассистентами семейства «Салют» получил 21% продаж, а умные колонки «Капсула» с ассистентом Маруся от VK — 9%. [24]

1.2 Сравнительный анализ программ аналогов

Microsoft Cortana

Cortana — это виртуальный цифровой помощник Microsoft, доступный на ноутбуках и персональных компьютерах с ОС Windows, а также на телефонах и планшетах Android. Cortana составляет списки покупок, создает напоминания, устанавливает будильник и отлично распознает голосовые команды.

Достоинства:

- полноценный помощник;
- множество положительных отзывов;
- подстраивается под хозяина.

Недостатки:

- не выявлены.

Яндекс. Алиса

Одна из самых популярных отечественным разработок, обладающая высоким уровнем человечности и впечатляющим функционалом. Голосовой помощник подходит для любых операционных систем. Стоит отметить, что в первую очередь Алиса рассчитана на российских пользователей. Во многом схожа с такими системами как Google и Amazon.

Достоинства:

- полноценный помощник;
- очень большой набор возможностей;
- удобное управление;
- алиса способна поддерживать беседу;
- разработана специально для отечественного пользователя.

Недостатки:

- урезанный функционал на мобильных ОС.

Xiao Ai

Китайцы не перестают удивлять своими высокотехнологичными разработками. Ярким тому примером является голосовой ассистент Xiao Ai, предназначенный для контролирования социальных сетей. Однако стоит сразу отметить, что данный помощник подходит исключительно для смартфонов компании Xiaomi.

Достоинства:

- считается частью Mi Home;
- возможность отправки надиктованных сообщений;
- может контролировать умную технику;
- высокая скорость поиска информации.

Недостатки:

- подходит только для китайских пользователей.

Горыныч

Горыныч – голосовой помощник, который создан отечественными разработчиками для работы на персональном компьютере. Данный голосовой ассистент умеет не только осуществлять запрос пользователя по поиску различной информации, но и работать с программами и приложениями внутри системы. Ввод информации осуществляется не только собственным голосом, но и с помощью текста.

Преимущества:

– выполняет обычные операции, для которых человек использует клавиатуру и компьютерную мышь.

Недостатки:

– распознавание речи посредственное: охрипший голос ассистент не распознает;

– маленький словарь распознаваемых слов.

Подводя итог, самые популярные голосовые помощники сегодня – это завтрашние персональные роботы. Уже сейчас они могут узнать для нас погоду, информировать о мировых событиях и прокладывать маршруты. В скором времени мы столкнемся со средой, в которой люди не будут взаимодействовать с экраном смартфона, а на замену обычным кликам придут голосовые команды.

[14]

Таблица 1. Обзор предшествующих решений

Решения Функции	Xiao Ai	Горыныч	Наше решение
Распознавать речь	+ - (не распознаёт русскую речь)	+ -	+
Синтезировать речь	+	+	+
Сообщать о прогнозе погоды	+	+	+
Производить поисковый запрос в поисковой системе Яндекс	-	+	+

Вывод: наше решение содержит:

1. Более качественное распознавание голоса;
2. Большой функционал необходимых заказчику;
3. Наличие функций, необходимых заказчику, но отсутствующих у конкурирующих решений.

1.3 Постановка задачи

Входная и выходная информация:

входная информация – человеческая речь;

выходная информация – полученный из внешних или внутренних источников ответ направленный в сторону модуля синтеза речи TTS и/или операционной системы (например, открыть картинку).

Функции программного продукта.

Применить функцию ASR (Automatic Speech Recognition) (функция распознавания речи) и на основе распознанного запроса подготовить и синтезировать ответ с помощью функции TTS (Text-to-Speech).[17]

Голосовой помощник должен уметь:

- общаться с пользователем;
- искать информацию в интернете;
- включать музыку;
- включать видео;
- подсказать погоду;
- узнать какой сейчас час;
- гороскоп знаков зодиака;
- и т.д.

Ход работы приложения.

Пользователь задаёт вопрос с помощью голоса в приложении. Программа распознаёт человеческую речь. Выводит текст вопроса на экран. Находит нужный ответ на вопрос. Выводит текст ответа на вопрос, на экран приложения и озвучивает ответ.

Эксплуатационные требования для разрабатываемого приложения:

- операционная система Windows 8 и выше;
- процессор мощностью 2,6 ГГц;
- объем оперативной памяти не менее 4 Гб;
- 300 МБ свободной памяти.

1.4 Характеристика инструментальных средств разработки

Описание среды программирования Visual Studio

Выбор был сделан в пользу Visual Studio 2019, так как это интегрированная среда разработки, которая является стартовой площадкой для написания, отладки и сборки кода, а также последующей публикации приложений. Visual Studio включает в себя компиляторы, средства автозавершения кода, графические конструкторы и многие другие функции для улучшения процесса разработки.

Visual Studio является рекомендованной средой производителя Windows, поэтому, под её компилятор подготовлены системные библиотеки Windows и большинство других библиотек. Исходя из вышесказанного для разработки только под ОС Windows, при прочих равных условиях, VS является наиболее разумным выбором.

Visual Studio также позволяет создавать и подключать сторонние дополнения (плагины) для расширения функциональности практически на каждом уровне, добавление новых наборов инструментов (для редактирования и визуального проектирования кода на предметно-ориентированных языках программирования). [27]

Описание языка программирования C#

C# — это объектно- и компонентно-ориентированный язык программирования. C# позволяет разработчикам создавать разные типы безопасных и надежных приложений, выполняющихся в среде .NET.

C# популярен за счет своей «простоты», для современных программистов и больших команд разработчиков, чтобы те могли в сжатые сроки создавать функциональные и производительные приложения.

Язык C# практически универсален. Можно использовать его для создания любого ПО: продвинутых бизнес-приложений, видеоигр, функциональных веб-приложений, приложений для Windows, macOS, мобильных программ для iOS и Android. [25]

Описание графического пользовательского интерфейса WPF

Windows Presentation Foundation (WPF) — аналог WinForms, система для построения клиентских приложений Windows с визуально привлекательными

возможностями взаимодействия с пользователем, графическая (презентационная) подсистема в составе .NET Framework (начиная с версии 3.0), использующая язык XAML.

В основе WPF лежит векторная система визуализации, не зависящая от разрешения устройства вывода и созданная с учётом возможностей современного графического оборудования. WPF предоставляет средства для создания визуального интерфейса, включая язык XAML (eXtensible Application Markup Language), элементы управления, привязку данных, макеты, двухмерную и трёхмерную графику, анимацию, стили, шаблоны, документы, текст, мультимедиа и оформление. [26]

Описание сторонних подключаемых библиотек.

NAudio — библиотека, предназначенная для работы со звуком на платформе .NET. Это библиотека для работы с аудио и MIDI, имеющая открытый исходный код и содержащая десятки полезных классов, предназначенных для ускорения разработки аудио-утилит в .NET.

System.Speech.Synthesis Пространство имен. Содержит классы для инициализации и настройки обработчика синтеза речи, создания сообщений, создания речи, реагирования на события и изменения характеристик голоса. [16]

Система управления реляционными базами данных (РСУБД).

Microsoft SQL Server – популярная система управления базами данных (СУБД), разработанная компанией Майкрософт. SQL Server – это программа, которая предназначена для хранения и обработки данных. При взаимодействии с ней, пользователи могут отправлять запросы и получать ответы, причем, как локально, так и по сети. Функционирует программа следующим образом: открывает сетевой порт, принимает команды и выдает результат. [28]

Описание инструментов для построения диаграмм и схем.

Draw.io — инструмент для создания диаграмм, блок-схем, интеллект-карт, бизнес-макетов, отношений сущностей, программных блоков и другого. Сервис распространяется на бесплатной основе с открытым исходным кодом. Draw.io

обладает богатым набором функций для визуализации большинства задач пользователя. [30]

Текстовый редактор Microsoft Word

Microsoft Word – это программа для печати текста и составления документов. Проще говоря, Microsoft Word (сокращенно Word) – текстовый процессор. То есть в этой программе можно сформировать любой тип текста: статью, документ, реферат, курсовую, диплом и даже книгу. Также в этой программе можно красиво оформить текст - добавить в него картинку или фото, выделить его части разными цветами, изменить шрифт, размер букв и многое другое. А еще в Microsoft Word можно составить таблицу, напечатать объявление или сделать плакат. Плюс ко всему напечатанное можно вывести на бумагу, то есть распечатать на принтере. [29]

Описание других программных продуктов, которые используются в процессе курсового проектирования.

Для создания инсталлятора была выбрана программа Inno Setup. Inno Setup - эта программа представляет собой многофункциональный инструмент для создания исполняемых (EXE) файлов, имеющий в своем арсенале множество полезных функций. Классический интерфейс пользователя Inno Setup не очень удобен в плане функциональности. Существует несколько программ-оболочек «GUI», предназначенных для упрощения и ускорения написания кода.

Для создания справочной системы, была использована программа htm2chm. HTM2CHM - маленькая программа, написанная Ярославом Кирилловым. Программа обладает русским интерфейсом и интуитивно понятна. Создать файл «Содержания» и выстроить страницы в желаемом порядке, назначив им различные иконки.

ГЛАВА 2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ

2.1 Анализ требований и разработка спецификаций

На рисунке 1 представлена контекстная функциональная диаграмма – диаграмма, отражающая взаимосвязи функций разрабатываемого программного продукта.

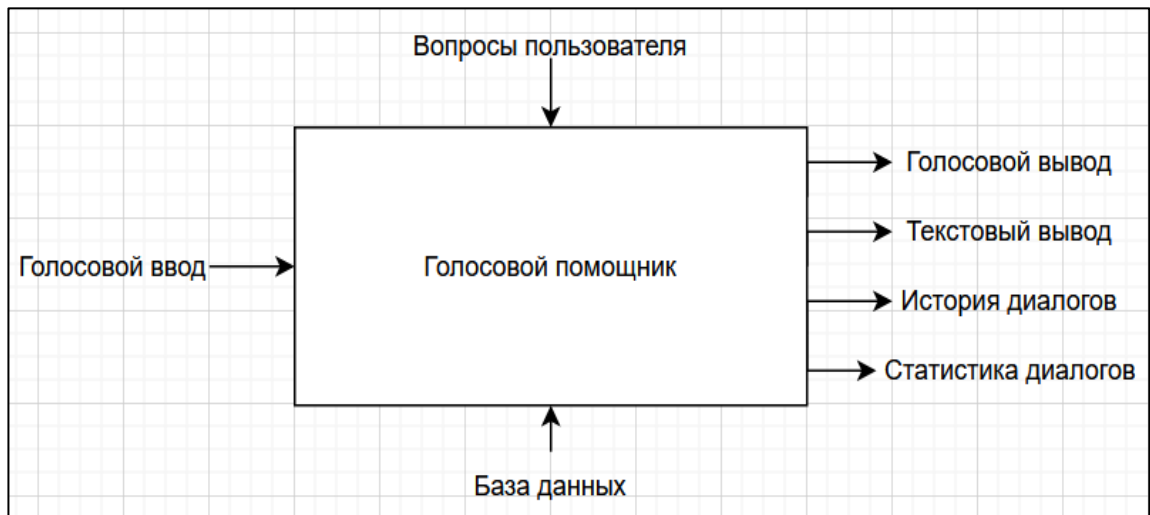


Рисунок 1. Функциональная диаграмма

На рисунке 2 представлена детализированная функциональная диаграмма – диаграмма, которая содержит основные функции программы.

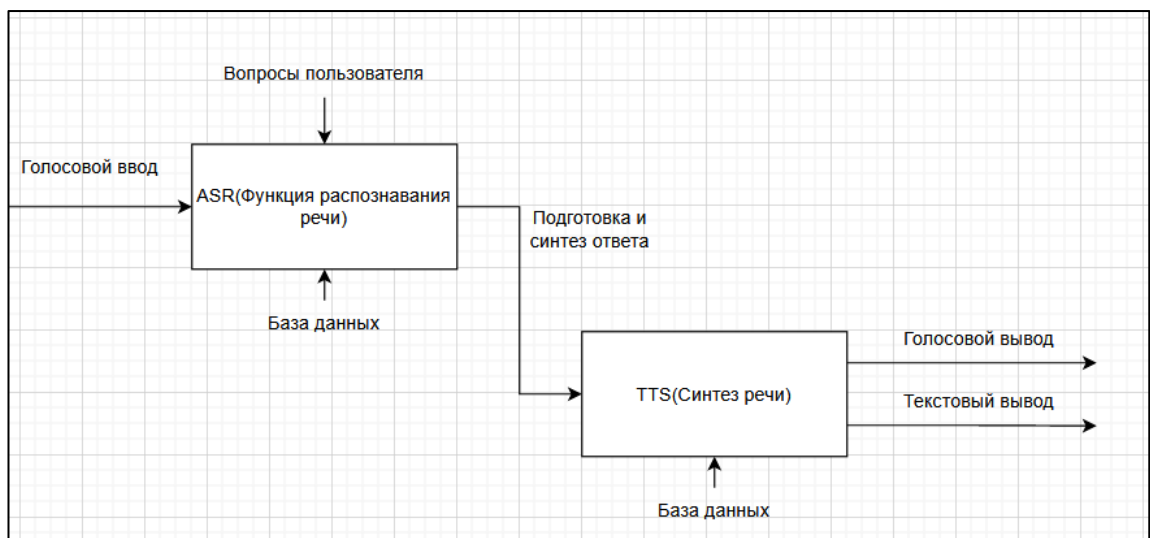


Рисунок 2. Детализированная функциональная диаграмма

На рисунке 3 представлена диаграмма вариантов использования – диаграмма, на которой изображаются отношения между пользователями и вариантами использования.

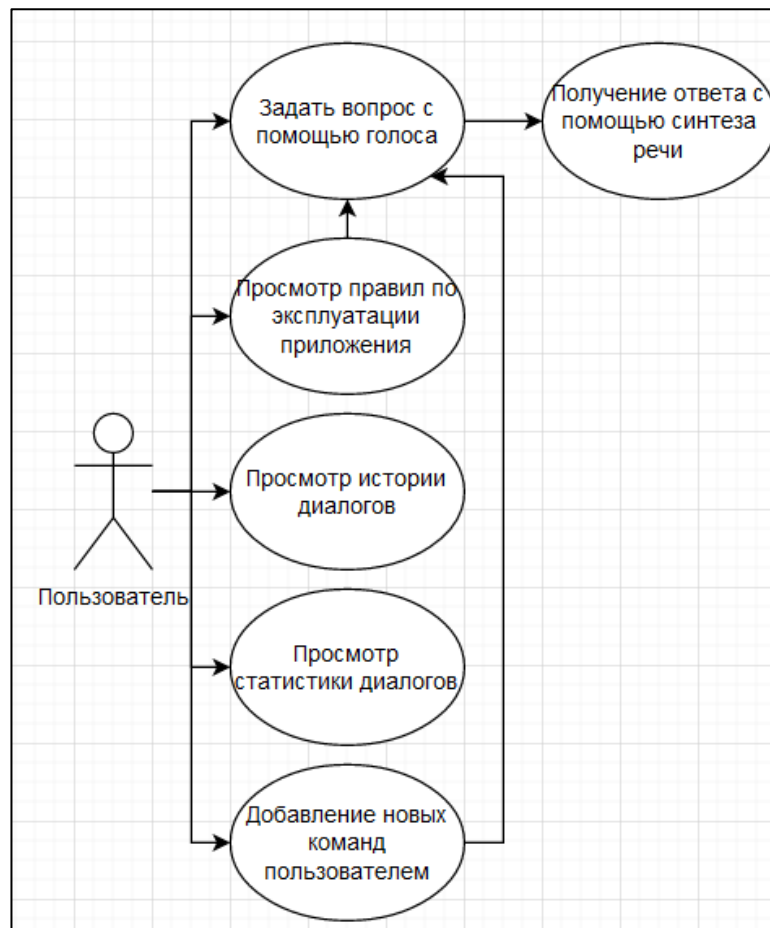


Рисунок 3. Диаграмма вариантов использования

2.2 Проектирование программного обеспечения

На рисунке 4 представлена структурная схема программы – это схема системы, в которой основные части или функции представлены блоками, соединенными линиями, которые показывают отношения блоков.



Рисунок 4. Структурная схема

На рисунке 5 представлена функциональная схема программы – документ, разъясняющий процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия (установки) или изделия (установки) в целом.

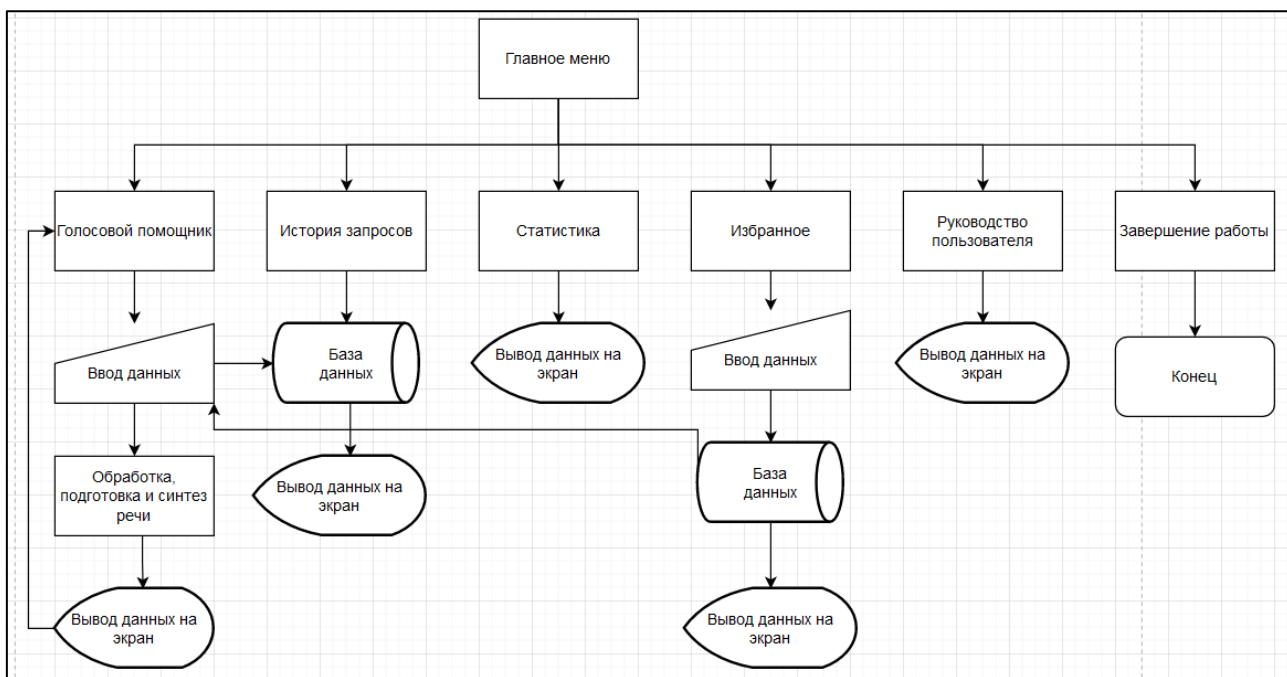


Рисунок 5. Функциональная схема

На рисунке 6 представлена временная диаграмма.

	Название задачи	Начало	Окончание
1	Выбор темы ВКР	Ср 01.09.21	Пт 15.10.21
2	Утверждение темы, назначение руководителя ВКР	Пт 15.10.21	Сб 30.10.21
3	Выдача задания на ВКР, составление плана работ над ВКР и согласование его с руководителем	Сб 30.10.21	Вт 30.11.21
4	Подбор используемых источников по теме ВКР, их изучение, обработка	Вт 30.11.21	Вт 28.12.21
5	Подготовка и предоставление на проверку руководителю введения	Вт 30.11.21	Вт 28.12.21
6	Подготовка и предоставление на проверку руководителю первой главы	Вт 28.12.21	Вт 22.02.22
7	Подготовка и предоставление на проверку руководителю второй главы	Вт 22.02.22	Вт 17.05.22
8	Подготовка и предоставление на проверку руководителю заключения, приложения и списка используемых источников	Вт 17.05.22	Ср 25.05.22
9	Согласование содержания доклада и презентации к защите ВКР с руководителем	Ср 25.05.22	Вт 31.05.22
10	Устранение замечаний по ВКР. Оформление и предоставление руководителю готовой ВКР для написания отзыва	Вт 31.05.22	Сб 04.06.22
11	Предоставление ВКР с отзывом рецензией	Вт 07.06.22	Ср 15.06.22
12	Защита ВКР	Ср 15.06.22	Вт 28.06.22

Рисунок 6. Временная диаграмма

На рисунке 7 представлена диаграмма Ганта.

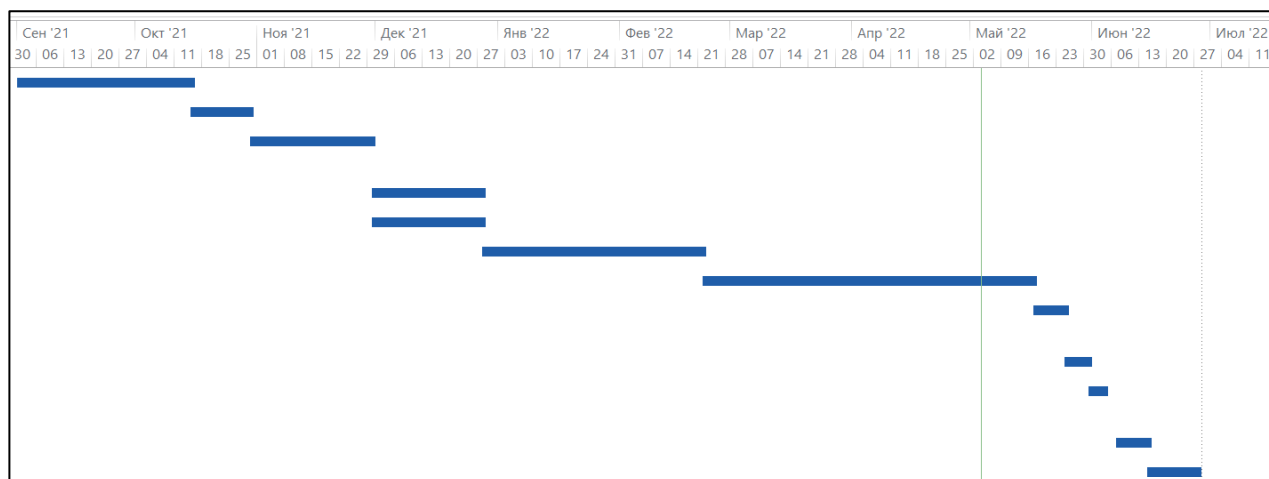


Рисунок 7. Диаграмма Ганта

2.3 Разработка программного обеспечения

На рисунках 8-13 представлены скриншоты интерфейса приложения.

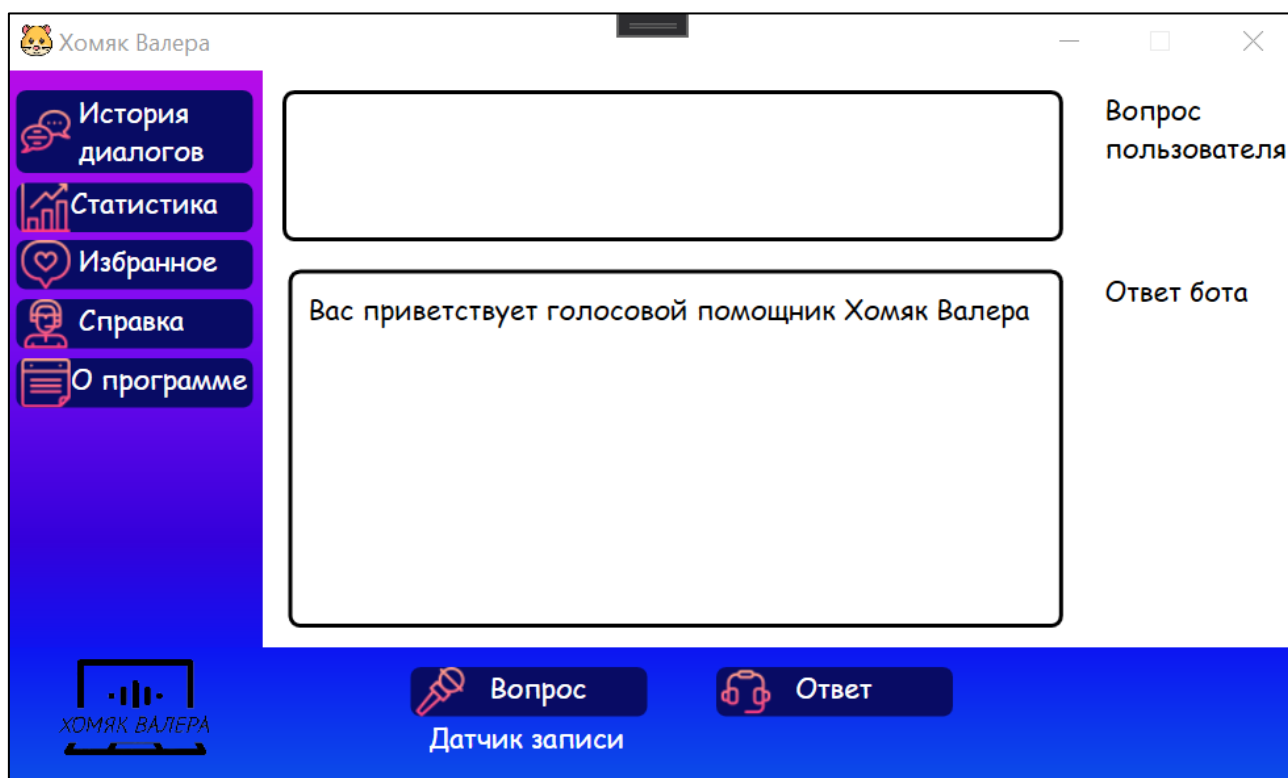


Рисунок 8. Основное окно программы


 История диалогов				
Поиск по вопросу: <input type="text"/>			Выгрузка в эксель	
Дата	Вопрос пользователя	Ответ бота		
4/7/2022 7:29:39 PM	Как твои дела	Спасибо, всё хорошо. А как ваши дела?	Удалить	
4/7/2022 7:29:50 PM	У меня хорошо	Замечательно	Удалить	
4/7/2022 7:30:00 PM	у меня плохо	Надеюсь ваши дела станут лучше	Удалить	
4/7/2022 7:30:43 PM	Какая погода на улице	Вот что я с могла найти по вашему запросу	Удалить	
4/7/2022 7:31:11 PM	Найди магазин Метро	Вот что я с могла найти по вашему запросу	Удалить	
4/7/2022 7:31:32 PM	Какие сегодня новости	Новости сегодня необычные	Удалить	
4/7/2022 7:31:45 PM	музыка	Время для хорошей музыки всегда есть	Удалить	
4/7/2022 7:32:10 PM	Который час	Сейчас 19:32 .	Удалить	
4/8/2022 1:20:33 PM	найди кипфин	Вот что я с могла найти по вашему запросу	Удалить	
4/11/2022 9:01:58 PM	курс доллара	Доллар США: 79,1596	Удалить	

Рисунок 9. Окно "История диалогов"


 Статистика		
Дата	Количество	
07.04.2022	11	
08.04.2022	3	
10.04.2022	4	
11.04.2022	4	
12.04.2022	1	
14.04.2022	2	
18.04.2022	3	
19.04.2022	3	
21.04.2022	7	
27.04.2022	10	
28.04.2022	23	
29.04.2022	11	
05.05.2022	3	

Рисунок 10. Окно "Статистика"

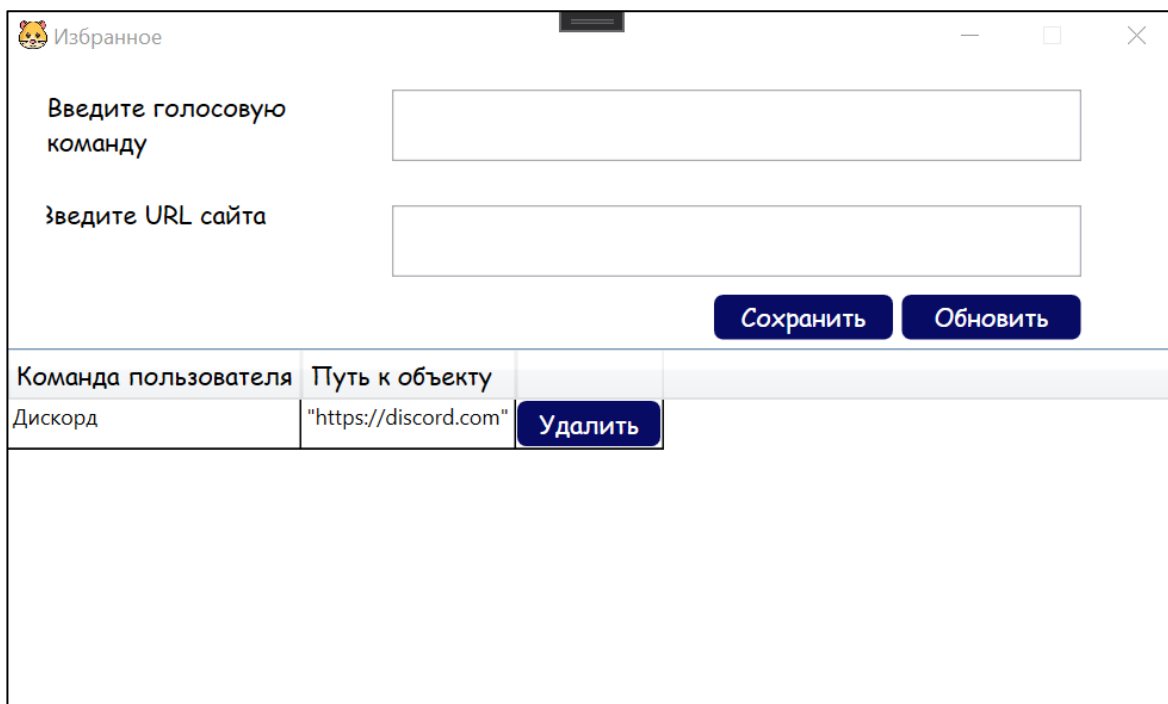


Рисунок 11. Окно "Избранное"

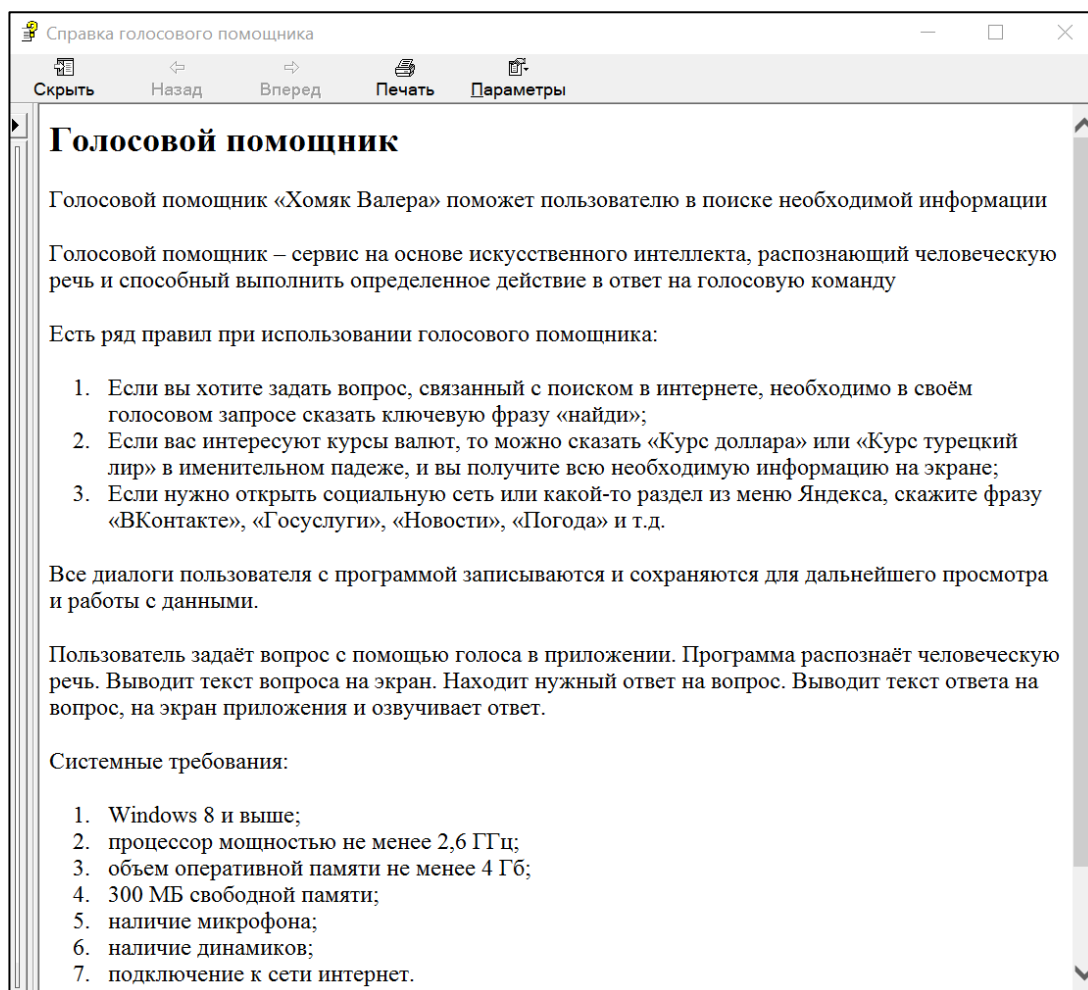


Рисунок 12. Окно "Справка"

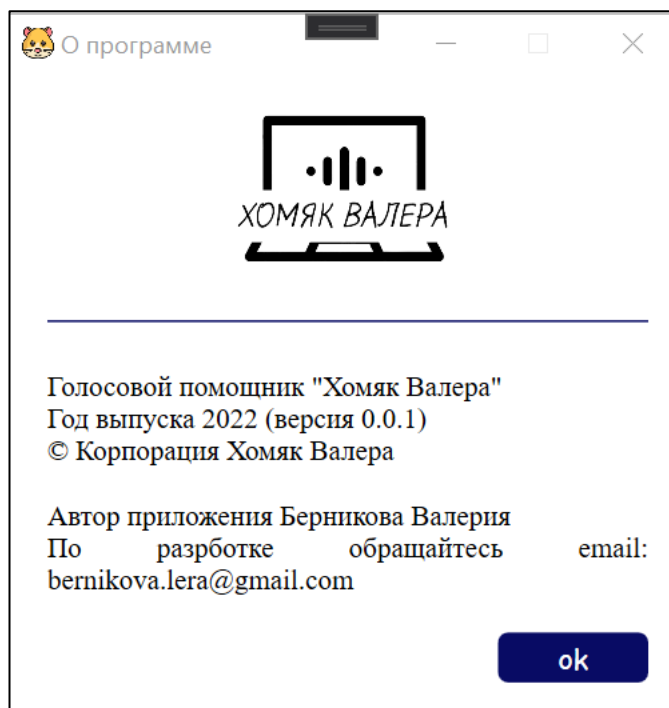


Рисунок 13. Окно "О программе"

Создание приложения голосового помощника начинается с создания главной формы (см. рисунок 8), на которой будут отображаться основные действия.

На форме представлены семь кнопок, две TextBlock и один label. Каждый элемент имеет свою необходимость.

Кнопка «Вопрос» создана для записи голосового запроса в приложении. При нажатии на кнопку происходит запись голоса, после чего необходимо повторно нажать на кнопку для остановки записи. Кнопка «Ответ» создана для получения голосового ответа на запрос пользователя. В label (Датчик записи) появляется надпись «Идет запись...» и в этот момент происходит запись голосового запроса в отдельный файл, с которым программа в дальнейшем будет работать.

Код на C#:

```
private void Question_Click(object sender, RoutedEventArgs e){
    if (ON == false){
        waveIn = new WaveIn();//Дефолтное устройство для записи (если оно имеется)
        waveIn.DeviceNumber = 0;
```

```

waveIn.DataAvailable += waveIn_DataAvailable; //Прикрепляем к событию
DataAvailable обработчик, возникающий при наличии записываемых данных
waveIn.RecordingStopped += new
EventHandler<NAudio.Wave.StoppedEventArgs>(waveIn_RecordingStopped);
//Прикрепляем обработчик завершения записи
waveIn.WaveFormat = new WaveFormat(16000, 1); //Формат wav-файла -
принимает параметры - частоту дискретизации и количество каналов(здесь
mono)
writer = new WaveFileWriter(outputFilename, waveIn.WaveFormat);
//Инициализируем объект WaveFileWriter
label2.Content = "Идет запись...";
waveIn.StartRecording(); //Начало записи
ON = true;}
else{
waveIn.StopRecording(); //Завершаем запись
label2.Content = "Датчик записи";
ON = false;}}
void waveIn_DataAvailable(object sender, WaveInEventArgs e){
writer.WriteData(e.Buffer, 0, e.BytesRecorded); //Записываем данные из буфера в
файл}
void waveIn_RecordingStopped(object sender, EventArgs e){
waveIn.Dispose(); //Окончание записи
waveIn = null;
writer.Close();
writer = null;}

```

Аудио голосового запроса записывается в отдельный файл для дальнейшей работы. Создаётся поток для записи. Класс для записи в файл. Имя файла для записи.

Код C#:

```
WaveIn waveIn; //WaveIn - поток для записи
```

```
WaveFileWriter writer; //Класс для записи в файл
string outputFilename = "demo.wav"; //Имя файла для записи
bool ON = false;
```

Далее происходит обработка файла «demo.wav», в который был записан голосовой запрос.

Код C#:

```
WebRequest request = WebRequest.Create("https://www.google.com/speech-
api/v2/recognize?output=json&lang=ru-RU&key=AIzaSyBOti4mM-
6x9WDnZIjIeyEU21OpBXqWBgw");
request.Method = "POST";
byte[] byteArray = File.ReadAllBytes(outputFilename);
request.ContentType = "audio/116; rate=16000"; // "16000";
request.ContentLength = byteArray.Length;
request.GetRequestStream().Write(byteArray, 0, byteArray.Length);
HttpWebResponse response = (HttpWebResponse)request.GetResponse();
StreamReader reader = new StreamReader(response.GetResponseStream());
string strtrs = reader.ReadToEnd();
var rg = new Regex(@"transcript" + "'" + ":" + "'" + "([A-Z, А-Я, а-з,а-я, ,0-9]*)");
var result = rg.Match(strtrs).Groups[1].Value; //распознанный текст
Users_question_TextBlock.Text = result;
```

После того как голосовой запрос записан и обработан он появляется в объекте TextBlock на основной форме, но он появляется только после нажатия на кнопку ответа.

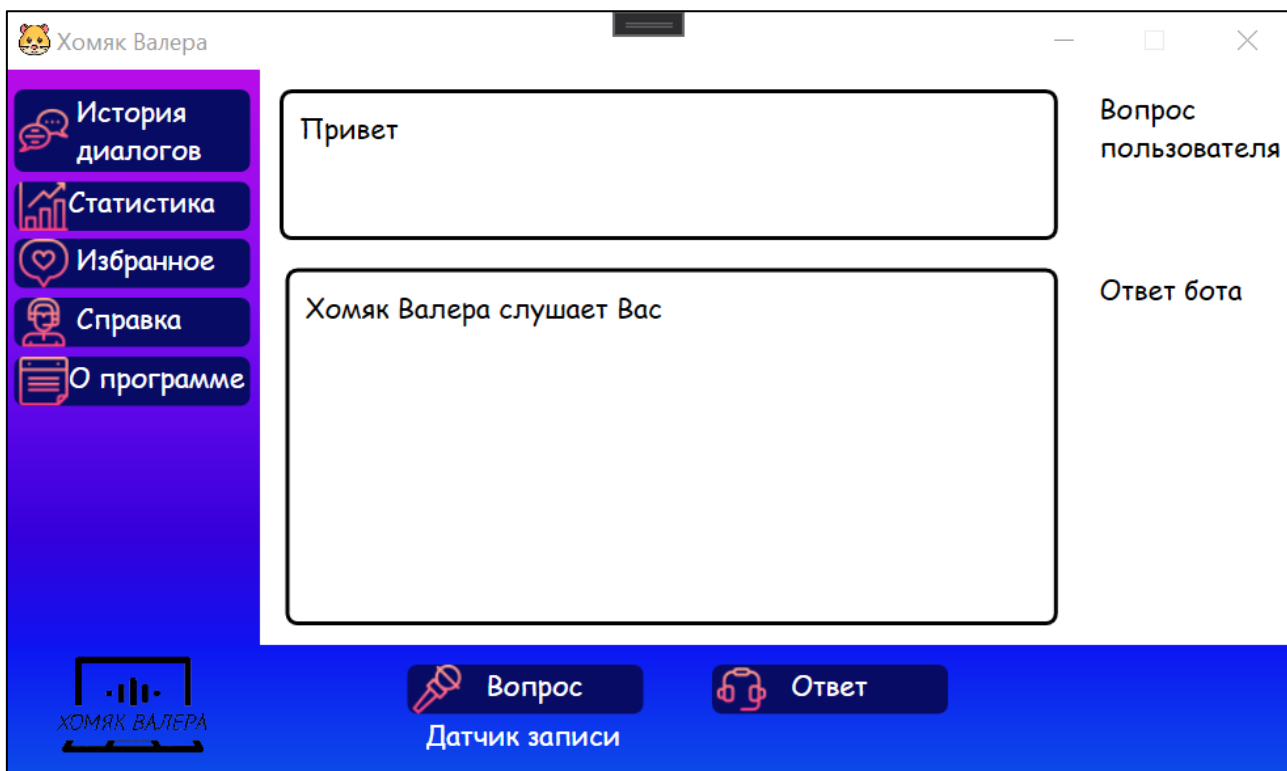


Рисунок 14. Ответ голосового помощника

Кнопка «Ответ». При нажатии на кнопку происходит второе основное действие. Голосовой помощник отвечает на наш вопрос.

Код C#:

```
if (result.Contains("Привет") || result.Contains("привет")) {
    Bots_response_TextBlock.Text = "Хомяк Валера, слушает Вас";
    ss.SpeakAsync("Хомяк Валера, слушает Вас");}
```

Работает код достаточно просто. В зависимости от полученной информации из файла «demo.wav», который записан ранее, код сравнивает слова и находит подходящий ответ на вопрос. Далее текст вопроса появляется в TextBlock и происходит озвучка текста с помощью внутренней библиотеки Visual Studio.

Для озвучивания текста была взята библиотека Visual Studio System.Speech.Synthesis. Подключается библиотека отдельно. [19]

Код C#:

```
SpeechSynthesizer ss = new SpeechSynthesizer();
ss.Volume = 80; // от 0 до 100 // громкость
```


ss.Rate = 0; //от -10 до 10 // скорость

Также стоит сказать, что есть ряд вопросов, на которые голосовой помощник может ответить сразу и выдать всю нужную информацию.

Полный список вопросов представлен в таблице 2 ниже:

Таблица 2. Список вопросов для голосового помощника (часть 1)

Простые вопросы	Сайты и функции Яндекса	Программы офиса и внутренние программы ПК	Курсы валют
Приветствие	Youtube	Word	Австралийский доллар
Как твои дела	ВКонтакте	Excel	Азербайджанский манат
Хорошо	Wildberries	PowerPoint	Фунт стерлингов
Плохо	Госуслуги	Access	Белорусский рубль
Спасибо	Ozon	Project	Болгарский лев
Что ты умеешь	Дзен	Калькулятор	Бразильский реал
Время	Кинопоиск	Параметры	Гонконгских долларов
Расскажи шутка	Метро	Браузер	Датская крона
	Музыка		Доллар США
	Новости		Евро
	Переводчик		Индийских рупий

Таблица 3. Список вопросов для голосового помощника (часть 2)

Сайты и функции Яндекса	Курсы валют	Гороскоп знаков зодиака
Погода	Казахстанских тенге	Гороскоп Овен
Расписание электричек	Канадский доллар	Гороскоп Телец
Телепрограмма	Китайский юань	Гороскоп Близнецы
Гугл почта	Норвежских крон	Гороскоп Рак
mail почта	Сингапурский доллар	Гороскоп Лев
	Турецких лир	Гороскоп Дева
	Украинских гривен	Гороскоп Весы
	Чешских крон	Гороскоп Скорпион
	Шведских крон	Гороскоп Стрелец
	Швейцарский франк	Гороскоп Козерог
	Вон Республики Корея	Гороскоп Водолей
	Японских иен	Гороскоп Рыбы

К выше перечисленным вопросам можно отнести также поиск в интернете.

Все запросы пользователя, которые поступают в программу записываются в базу данных. Далее в таблице 4-6 представлены структуры таблиц базы данных.

Таблица 4. Структура таблицы «TableQuestionAnswer»

Имя поля	Тип данных	Размер	Первичный ключ
ID	INTEGER	Ограничен размером Integer	Да
Date	DATETIME	Ограничен размером DateTime	-
Question	TEXT	Ограничен размером Text	-
Answer	TEXT	Ограничен размером Text	-

Таблица 5. Структура таблицы «TableCommand»

Имя поля	Тип данных	Размер	Первичный ключ
IdCommand	INTEGER	Ограничен размером Integer	Да
Command	TEXT	Ограничен размером TEXT	-
IdUrl	TEXT	Ограничен размером Text	-

Таблица 6. Структура таблицы «TableUrl»

Имя поля	Тип данных	Размер	Первичный ключ
IdUrl	INTEGER	Ограничен размером Integer	Да
URL	TEXT	Ограничен размером TEXT	-

При дальнейшей работе программы данные выводятся в отдельном окне «История диалогов». Данные также можно выгрузить в Excel.

N15			
	A	B	
1	Дата и время	Вопрос	Ответ
2	07.04.2022 19:29	Как твои дела	Спасибо, всё хорошо. А как ваши дела?
3	07.04.2022 19:29	У меня хорошо	Замечательно
4	07.04.2022 19:30	у меня плохо	Надеюсь ваши дела станут лучше
5	07.04.2022 19:30	Какая погода на улице	Вот что я с могла найти по вашему запросу
6	07.04.2022 19:31	Найди магазин Метро	Вот что я с могла найти по вашему запросу
7	07.04.2022 19:31	Какие сегодня новости	Новости сегодня необычные
8	07.04.2022 19:31	музыка	Время для хорошей музыки всегда есть
9	07.04.2022 19:32	Который час	Сейчас 19:32 .
10	08.04.2022 13:20	найди киффин	Вот что я с могла найти по вашему запросу
11	11.04.2022 21:01	курс доллара	Доллар США: 79,1596
12	11.04.2022 21:33	курс доллара	1 Доллар США: 79,1596 Российских рублей
13	11.04.2022 21:34	курс евро	1 Евро: 85,9752 Российских рублей
14	12.04.2022 11:22	курс фунт стерлингов	1 Фунт стерлингов: 102,9629 Российских рублей

Рисунок 15. Выгрузка в Excel данных

Код выгрузки в Excel C#:

```
private void Upload_to_excel(object sender, RoutedEventArgs e){
Excel.Application ExApp = new Excel.Application();
Excel.Workbook Book;
Excel.Worksheet workSheet;
Book = ExApp.Workbooks.Add();
workSheet = (Excel.Worksheet)Book.Worksheets.get_Item(1);
workSheet.Cells[1, 1] = "Дата и время";
workSheet.Cells[1, 2] = "Вопрос";
workSheet.Cells[1, 3] = "Ответ";
for (int i = 0; i < AllTable.Count; i++){
workSheet.Cells[i + 2, 1] = AllTable[i].Date;
workSheet.Cells[i + 2, 2] = AllTable[i].Question;
workSheet.Cells[i + 2, 3] = AllTable[i].Answer;}
workSheet.Columns.AutoFit();
workSheet.Rows.AutoFit();
ExApp.Visible = true;
ExApp.UserControl = true;}
```

Также реализована система подсчета количества записей на дату. Благодаря данной функции, пользователь может смотреть статистику своих запросов.

Статистика	
Дата	Количество
07.04.2022	11
08.04.2022	3
10.04.2022	4
11.04.2022	4
12.04.2022	1
14.04.2022	2
18.04.2022	3
19.04.2022	3
21.04.2022	7
27.04.2022	10
28.04.2022	23
29.04.2022	11
05.05.2022	3
07.05.2022	2

Рисунок 16. Статистика записей на дату

Код C#:

```
public List<MyDataType1> prelist = new List<MyDataType1>();
public class MyDataType{
    public string Date { get; set; }
    public int kolvo { get; set; }}
public class MyDataType1{
    public string Date { get; set; }}
public event PropertyChangedEventHandler PropertyChanged;
private List<MyDataType> tablee { get; set; }
public List<MyDataType> Tablee{
    get { return tablee; }
    set{tablee = value;
        PropertyChanged?.Invoke(this, new PropertyChangedEventArgs(nameof(Tablee)));}
}
```

```

private List<TableQuestionAnswer> alltable { get; set; }
public List<TableQuestionAnswer> AllTable{
get { return alltable; }
set{alltable = value;
PropertyChanged?.Invoke(this, new PropertyChangedEventArgs(nameof(AllTable)));
}}
private void Stat(object sender, RoutedEventArgs e){
AllTable = db.TableQuestionAnswer.ToList();
foreach (var val in AllTable){
MyDataType1 mdt = new MyDataType1();
mdt.Date = Convert.ToDateTime(val.Date).ToString("dd.MM.yyyy");
prelist.Add(mdt);}
var listdate = prelist.GroupBy(g => g.Date);
List<MyDataType> vivodlist = new List<MyDataType>();
foreach (var date in listdate){
MyDataType mdt = new MyDataType();
mdt.Date = date.Key;
mdt.kolvo = date.Count();
vivodlist.Add(mdt);}
Tablee = vivodlist;}}

```

Пользователь, на своё усмотрение может добавлять интересующие его ссылки на сайты для быстрого доступа в раздел избранного.

Код C# сохранение в базу данных:

```

private void Save(object sender, RoutedEventArgs e){
var command = command_.Text;
var way = way_.Text;
var Favorites = new TableFavourites();
Favorites.Command = command;
Favorites.Way = way;
db.TableFavourites.Add(Favorites);

```

```
db.SaveChanges();
```

```
MessageBox.Show("Успешное сохранение");}
```

В ходе разработки, было решено использовать градиент цветов от темно-синего до светло-фиолетового. Общий шрифт для программы был выбран - Comic Sans MS. Размер шрифта для всей программы четырнадцатый «14». Для улучшения кода было принято решение воспользоваться словарем ресурсов, чтобы задать одним элементам общий дизайн.

```
<Style TargetType="{x:Type Button}">
  <Setter Property="Background" Value="#FF080B64"/>
  <Setter Property="Foreground" Value="White" />
  <Setter Property="Width" Value="120"/>
  <Setter Property="Height" Value="25"/>
  <Setter Property="FontSize" Value="14"/>
  <Setter Property="FontFamily" Value="Comic Sans MS"/>
  <Setter Property="Template">
    <Setter.Value>
      <ControlTemplate TargetType="Button">
        <Border CornerRadius="5" Background="{TemplateBinding Background}">
          <ContentPresenter HorizontalAlignment="{TemplateBinding
HorizontalContentAlignment}" VerticalAlignment="{TemplateBinding
VerticalContentAlignment}"/>
        </Border>
      </ControlTemplate>
    </Setter.Value>
  </Setter>
  <Style.Triggers>
    <Trigger Property="IsMouseOver" Value="True">
      <Setter Property="Background" Value="#FF9FA0F6"/>
    </Trigger>
  </Style.Triggers>
```

```

</Style>
<Style TargetType="{x:Type TextBlock}">
  <Setter Property="FontSize" Value="14"/>
  <Setter Property="FontFamily" Value="Comic Sans MS"/>
</Style>
<Style x:Key="CenterCellStyle" TargetType="{x:Type DataGridCell}">
  <Style.Setters>
    <Setter Property="TextBlock.TextAlignment" Value="Center" />
  </Style.Setters>
</Style>
<Style x:Key="DGridCentAl" TargetType="DataGridColumnHeader">
  <Setter Property="Thumb.HorizontalContentAlignment" Value="Center" />
</Style>
<Style TargetType="DataGridRow">
  <Setter Property="Template">
    <Setter.Value>
      <ControlTemplate TargetType="{x:Type DataGridRow}">
        <SelectiveScrollingGrid>
          <SelectiveScrollingGrid.ColumnDefinitions>
            <ColumnDefinition Width="Auto"/>
          </SelectiveScrollingGrid.ColumnDefinitions>
          <DataGridCellsPresenter/>
        </SelectiveScrollingGrid>
      </ControlTemplate>
    </Setter.Value>
  </Setter>
</Style>
</ResourceDictionary>

```

2.4 Отладка и тестирование программного обеспечения

Для проверки работы реализованного функционала необходимо провести отладку и тестирование.

Таблица 7. Результаты отладки

№	Входные данные	Вводимое значение	Ожидаемая реакция программы	Фактическая реакция	Ошибка выявлена
1	Голосовой запрос	«Курс доллара»	Вывести на экран курс валют на текущий момент	Рисунок 17	Нет
2	Голосовой запрос	«Красный цвет»	Программа не ответит на данный вопрос, потому что он не предусмотрен программой	Рисунок 18	Нет
3	Голосовой запрос	Пустой (пользователь ничего не сказал)	Попросит повторить запрос	Рисунок 19	Нет
4	Закрытие программы	Закрыть	Хотите закрыть окно? (Если закроете окно окончательно, то оно не появится на панели быстрого доступа)	Рисунок 20	Нет

Продолжение таблицы 7

5	Удаление из истории диалогов	Удалить	Удалит данные из истории диалогов	Рисунок 21	Нет
6	Удаление из избранного	Удалить	Удалит данные из избранного	Рисунок 22	Нет

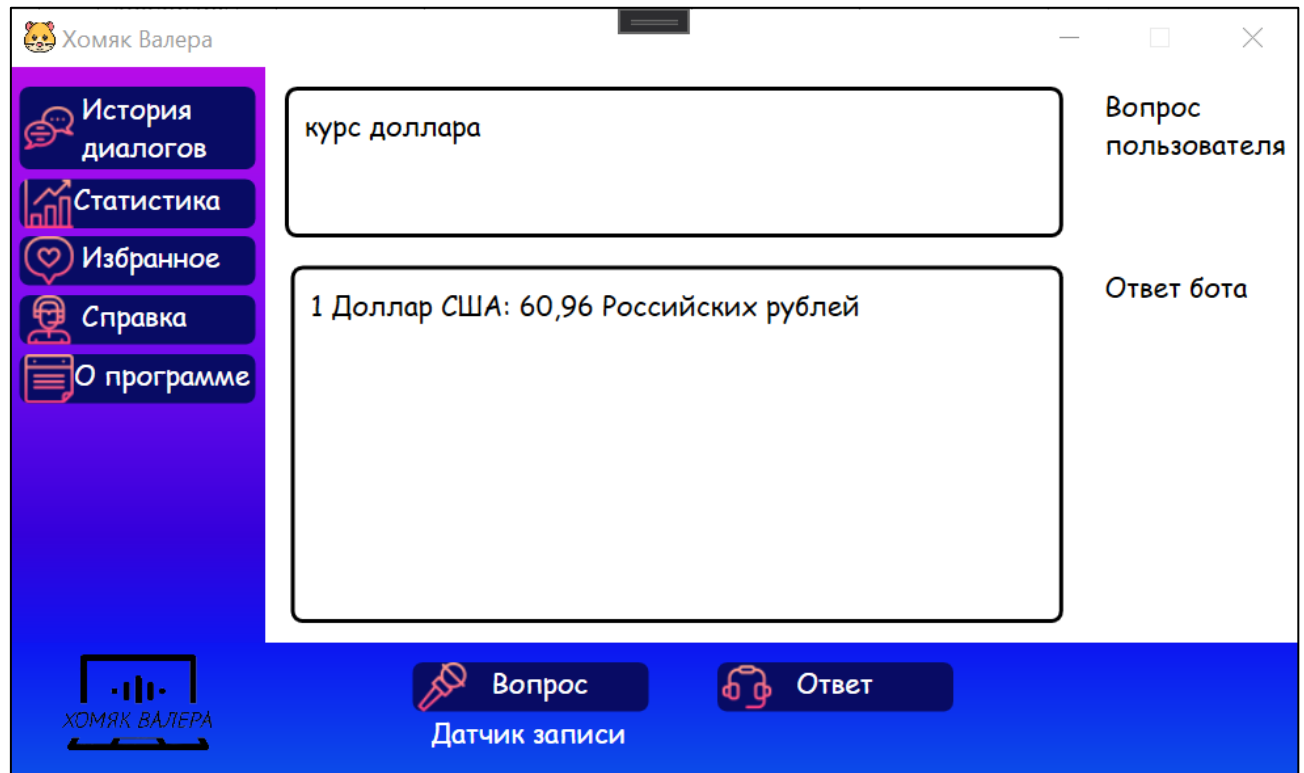


Рисунок 17. Фактическая реакция на правильный ввод данных

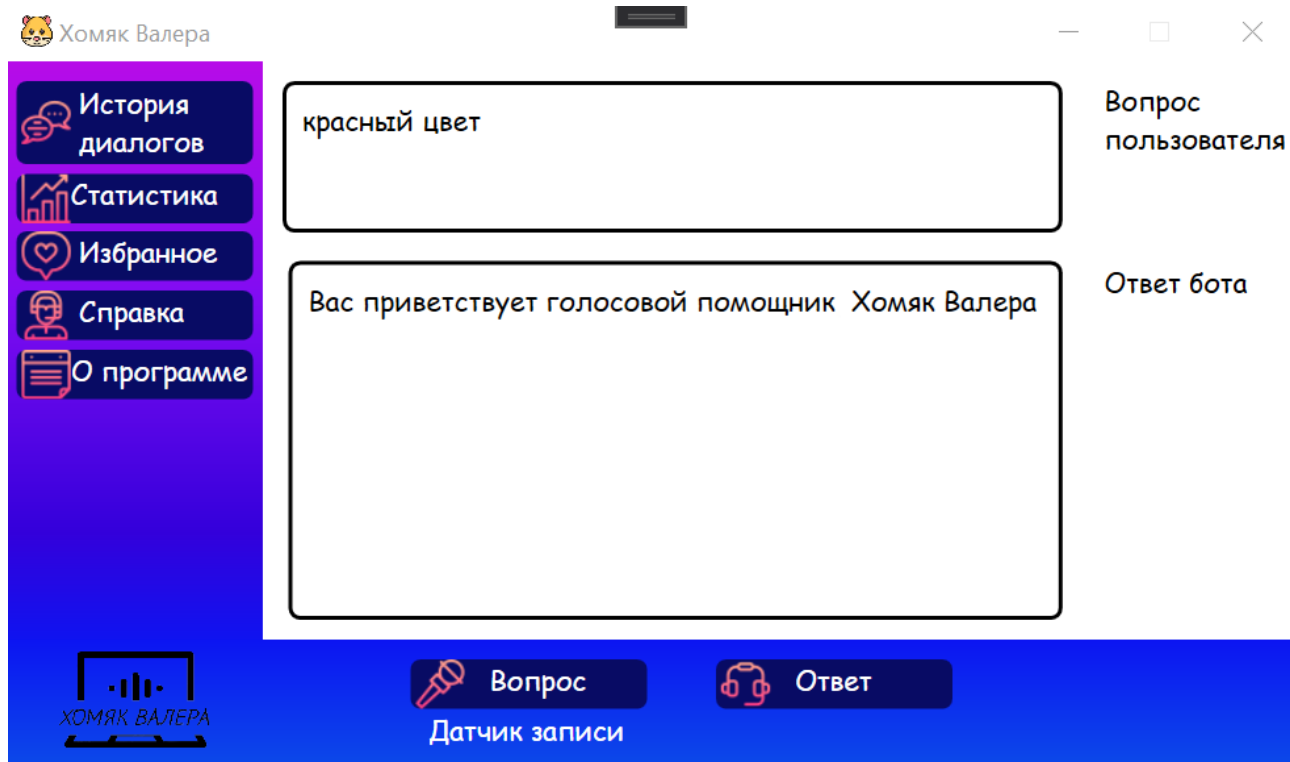


Рисунок 18. Фактическая реакция на неправильный ввод данных

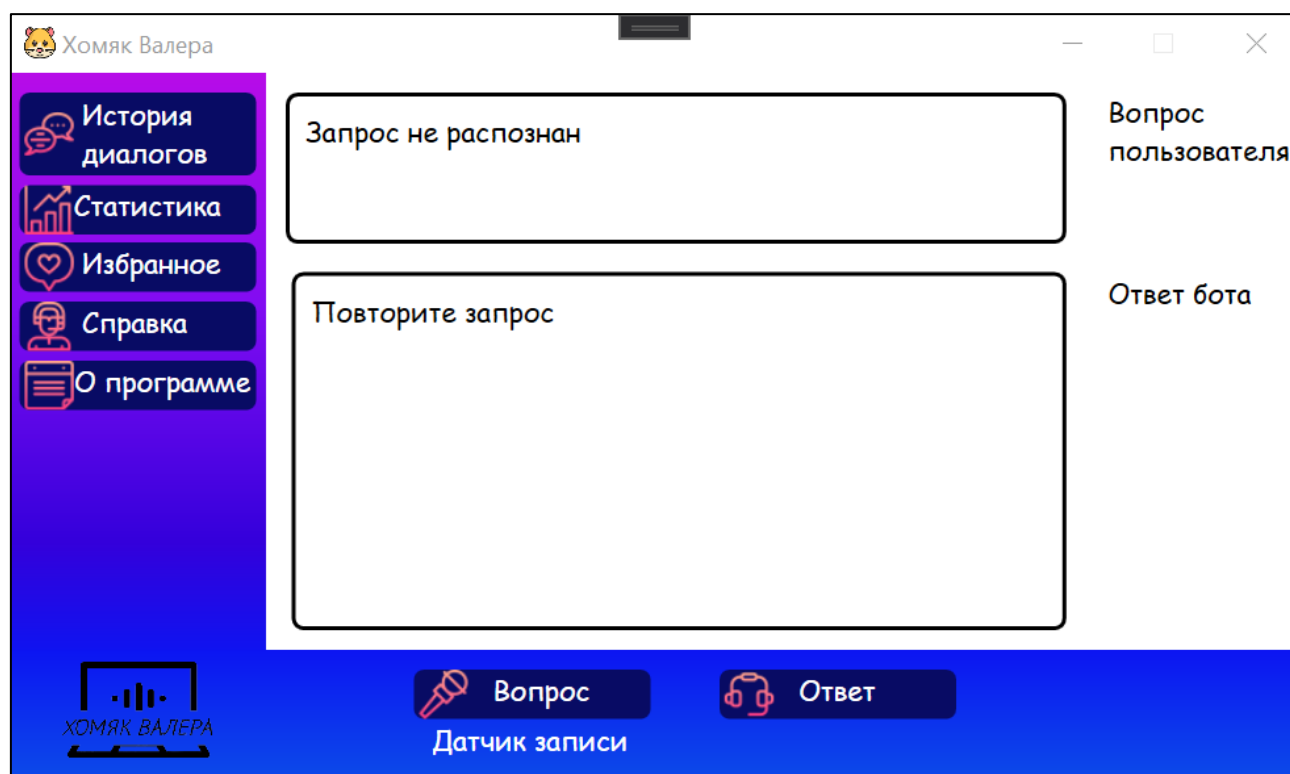


Рисунок 19. Фактическая реакция на пустоту данных

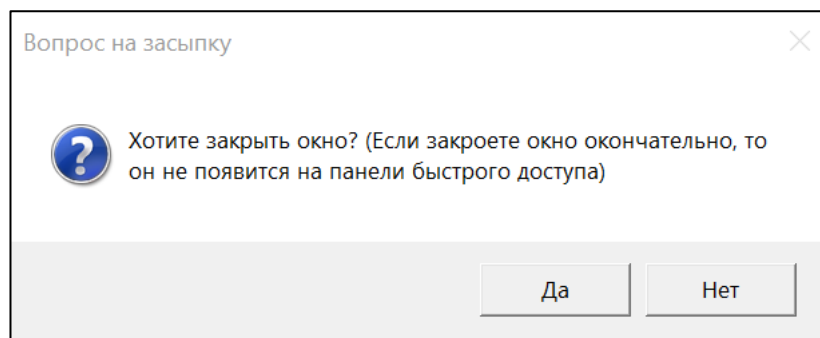


Рисунок 20. Фактическая реакция программы на закрытие приложения

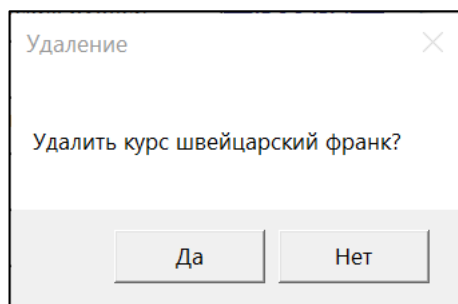


Рисунок 21. Фактическая реакция программы на удаление из истории диалогов

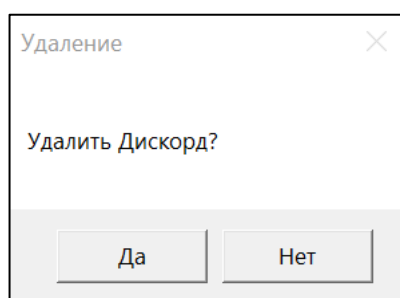


Рисунок 22. Фактическая реакция программы на удаление из избранного

2.5 Руководство по использованию программы

Руководство пользователя.

Для взаимодействия с приложением пользователю необходимо соблюсти следующие эксплуатационные требования:

- Windows 8 и выше;
- процессор мощностью не менее 2,6 ГГц;
- объем оперативной памяти не менее 4 Гб;
- 300 МБ свободной памяти;
- наличие микрофона;
- наличие динамиков;

– подключение к сети интернет.

Голосовой помощник «Хомяк Валера» поможет пользователю в поиске нужной информации.

Есть ряд правил при использовании голосового помощника:

1. Если вы хотите задать вопрос, связанный с поиском в интернете, необходимо в своём голосовом запросе сказать ключевую фразу «найди»;
2. Если вас интересуют курсы валют, то можно сказать «Курс доллара» или «Курс турецкий лир» в именительном падеже, и вы получите всю необходимую информацию на экране;
3. Если нужно открыть социальную сеть или какой-то раздел из меню Яндекса, скажите фразу «ВКонтакте», «Госуслуги», «Новости», «Погода» и т.д.

Пользователь задаёт вопрос с помощью голоса в приложении. Программа распознаёт человеческую речь. Выводит текст вопроса на экран. Находит нужный ответ на вопрос. Выводит текст ответа на вопрос, на экран приложения и озвучивает ответ.

Все диалоги пользователя с программой записываются и сохраняются для дальнейшего просмотра и работы с данными.

У программы в обязательном порядке должно быть подключение к сети интернет. Должен быть доступ к микрофону и динамикам компьютера.

Установка программы осуществляется с помощью инсталлятора.

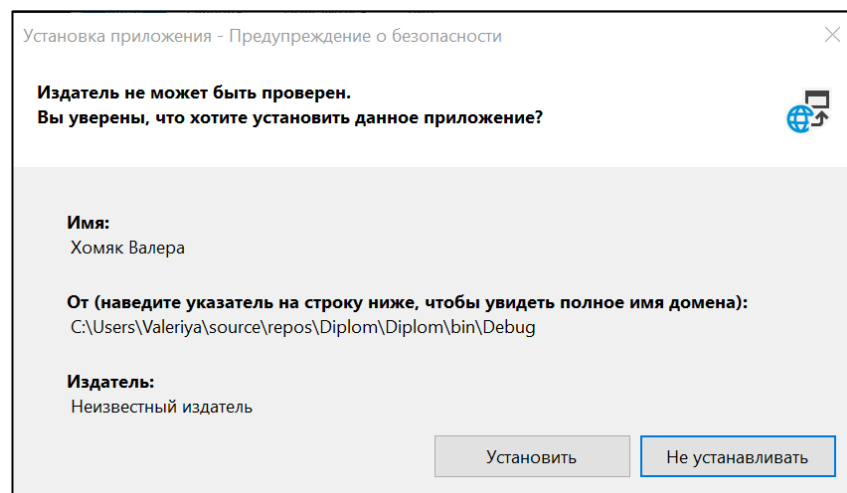


Рисунок 23. Установка приложения

Руководство программиста.

Назначение программы заключается в помощи пользователю для нахождения нужной информации.

Применяется функция ASR (Automatic Speech Recognition) функция распознавания речи и TTS (Text-to-Speech) синтез речи.

Системные требования:

- Windows 8 и выше;
- процессор мощностью не менее 2,6 ГГц;
- объем оперативной памяти не менее 4 Гб;
- 300 МБ свободной памяти;
- подключение к сети интернет.

Для возможности работы с приложением необходимо наличие следующих аппаратных средств:

- системный блок;
- монитор;
- клавиатура;
- компьютерная мышь;
- микрофон;
- динамик.

Обязательными инструментальными средствами являются:

- .NET Framework версии 4.7.2 и выше;
- система управления базами данных Microsoft SQL Server;
- операционная система Windows 8.

Входные и выходные данные:

- входные данные – человеческая речь;
- выходные данные – полученный из внешних или внутренних источников ответ, направленный в сторону модуля синтеза речи TTS.

Для модернизации программы необходимо наличие инструментальной среды разработки Microsoft Visual Studio 2019 года.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данный проект был направлен на разработку приложения с голосовым помощником.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были выполнены все поставленные задачи, а именно:

- выполнить предпроектное исследование предметной области на основе интернет источников;
- выполнить анализ требований и разработать необходимые спецификации;
- спроектировать и разработать базу данных голосового помощника;
- спроектировать программное обеспечение в виде построения структурной и функциональной схем программы;
- разработать графический дизайн программы;
- реализовать функционал программы;
- применение функции ASR (Automatic Speech Recognition) функция распознавания речи;
- применение функции TTS (Text-to-Speech) функция преобразования текста в речь;
- провести тестирование и отладку программы;
- разработать справочную систему программы;
- написать руководство по использованию голосового помощника.

В разработанном приложении с голосовым помощником предусмотрены следующие функции:

- общаться с пользователем;
- искать информацию в интернете;
- курсы валют;
- открытие офисных и системных приложений;
- включать музыку;
- включать видео;

- предоставлять информацию о погоде;
- узнать какой сейчас час;
- гороскоп знаков зодиака;
- и многое другое.

Благодаря всем вышеперечисленным задачам, основная цель выпускной квалификационной работы была достигнута. Было разработано приложение с голосовым помощником, который будет отвечать на простые голосовые вопросы пользователя.

Говоря о достоинствах приложения с голосовым помощником, то можно отметить достаточно хорошую модель распознавания речи.

Из недостатков можно говорить о том, что синтез речи происходит не совсем качественно, ударения в словах не ставятся, нет интонации в предложениях, в отличие от конкурентов.

Одним из основных путей развития является возможность создавать ролевую модель внутри приложения для хранения запросов, вводимых пользователем.

Подводя итог, можно сказать, что с помощью разработанного приложения люди смогут находить любую интересующую их информацию.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Законодательные и нормативные акты:

1. ГОСТ Р 7.0.12-2011 Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила. – М.: Стандартинформ, 2012. – 61 с. – Текст: непосредственный.
2. ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – М.: Стандартинформ, 2010. – 92 с. – Текст: непосредственный.
3. ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – М.: Стандартинформ, 2017. – 47 с. – Текст: непосредственный.
4. ГОСТ 7.82-2001 Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 39 с. – Текст: непосредственный.
5. ГОСТ Р 7.0.100-2018 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – М.: Стандартинформ, 2018. – 122 с. – Текст: непосредственный.
6. ГОСТ Р 7.0.5-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. – М.: Стандартинформ, 2008. – 32 с. – Текст: непосредственный.
7. Единая система программной документации. – М.: Стандартинформ, 2005. – 128 с. – Текст: непосредственный.

Учебная и научная литература:

8. Иванова, Г.С. Технология программирования: учебник для студентов вузов обуч. по напр. «Информатика и вычислительная техника» / Г.С. Иванова. – 3-е изд., стер. – Москва: Кнорус, 2018. – 333 с. – Текст: непосредственный.

9. Павловская, Т.А. С#. Программирование на языке высокого уровня: учебник для студентов вузов. / Т.А. Павловская. – СПб: Питер, 2020. – 432 с. – Текст: непосредственный.

10. Перлова, О.Н. Проектирование и разработка информационных систем: учебник. / О.Н. Перлова О.П. Ляпина, А.В. Гусева. – 2-е изд, стер. – Москва. Издательский центр «Академия», 2018. – 256 с. – Текст: непосредственный.

11. Федорова, Г.Н. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности: Учебное пособие / Г.Н. Федорова. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2019. – 336 с. – (Среднее профессиональное образование).

12. Фуфаев, Д.Э. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования по специальности "Информатика и вычислительная техника" / Д.Э. Фуфаев, Э.В. Фуфаев. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 302 с. – Текст: непосредственный.

Интернет-источники:

13. Audio and MIDI library for .NET. NAudio – [Электронный ресурс]. – URL: <https://github.com/naudio/NAudio> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

14. С#, Разговоры с компом или System.Speech – [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/post/125432/> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

15. Векторные иконки и стикеры – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.flaticon.com/ru/> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

16. Говорит ИИ: что такое голосовые помощники и как их создают? – [Электронный ресурс]. – URL: <https://blog.skillfactory.ru/chto-takoe-golosovye-pomoshhniki-i-kak-ih-sozdayut/> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

17. Голосовой бот — как работает, с кем конкурирует и какому бизнесу полезен – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.nic.ru/info/blog/voice->

bot/?ipartner=4444&adv_id=191121blog_nousl_fz_but&utm_source=sbscr&utm_medium=but&utm_campaign=191121blog_nousl_fz (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

18. Голосовой помощник – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.likeni.ru/glossary/golosovoy-pomoshchnik/> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

19. Голосовые помощники: что мешает их развитию и что ждёт в будущем – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.cossa.ru/special/mobile/288951/?> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

20. Инструмент для построения диаграмм Draw.io – [Электронный ресурс]. – URL: <https://a2is.ru/catalog/skhemy-i-diagrammy/compare/drawio/plotly> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

21. Исследовательский практикум. Голосовые виртуальные ассистенты – что с ними не так? – [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/post/510986/> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

22. Как создать голосового помощника на основе технологий с открытым кодом, не передав вовне ни байта секретной информации – [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/company/bashnipineft/blog/510820/> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

23. Краткое руководство. Распознавание и преобразование речи в текст – [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/cognitive-services/speech-service/get-started-speech-to-text?tabs=windowsinstall%2Cterminal&pivots=programming-language-csharp> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

24. Краткое руководство. Создание пользовательского голосового помощника – [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/cognitive-services/speech-service/quickstarts/voice->

assistants?tabs=jre&pivots=programming-language-csharp (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

25. Руководство по графическому интерфейсу Windows Presentation Foundation – [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/designers/getting-started-with-wpf?view=vs-2019> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

26. Руководство по среде разработки Visual Studio – [Электронный ресурс]. – URL: https://studbooks.net/2258619/informatika/opisanie_sredy_razrabotki_microsoft_visual_studio (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

27. Руководство по СУБД Microsoft SQL Server – [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/sql-server/tutorials-for-sql-server-2016?view=sql-server-ver15> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

28. Руководство по текстовому процессору MS Word – [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sites.google.com/site/protavoriva/zooburst/ms-world> (дата обращения 10.06.2022). – Текст: электронный.

29. Руководство по языку программирования C# – [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/programming-guide/> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

30. Самые популярные голосовые помощники – [Электронный ресурс]. – URL: <https://mentamore.com/covremennye-texnologii/populyarnye-golosovye-pomoshhniki.html> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

31. Создание голосового ассистента – [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/post/451718/> (дата обращения: 10.06.2022). – Текст: электронный.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение А

Слайды презентации

На рисунках 24 – 34 представлены слайды презентации выпускной квалификационной работы.





Рисунок 24. Слайд презентации к выпускной квалификационной работе



Рисунок 25. Слайд презентации к выпускной квалификационной работе

Объект исследования, предмет исследования






- ✓ Объектом исследования является разработка приложения голосового помощника.
- ✓ Предметом исследования является инструменты и технологии разработки голосового помощника.

Рисунок 26. Слайд презентации к выпускной квалификационной работе

Цели и задачи исследования



Цель:

- ✓ Разработать программу голосового помощника, который будет отвечать на голосовые вопросы пользователя.

Задачи:

- ✓ Выполнить анализ требований и разработать необходимые спецификации;
- ✓ Спроектировать и разработать базу данных голосового помощника;
- ✓ Разработать графический дизайн программы;
- ✓ Реализовать функционал программы;
- ✓ Провести тестирование и отладку программы;
- ✓ Разработать справочную систему программы;
- ✓ Написать руководство по использованию голосового помощника

Рисунок 27. Слайд презентации к выпускной квалификационной работе

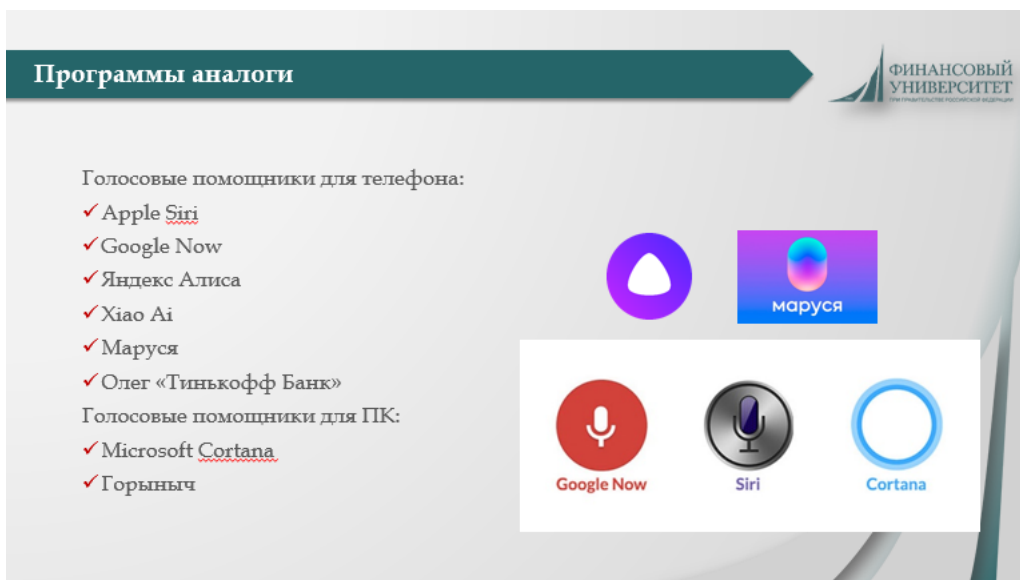


Рисунок 28. Слайд презентации к выпускной квалификационной работе

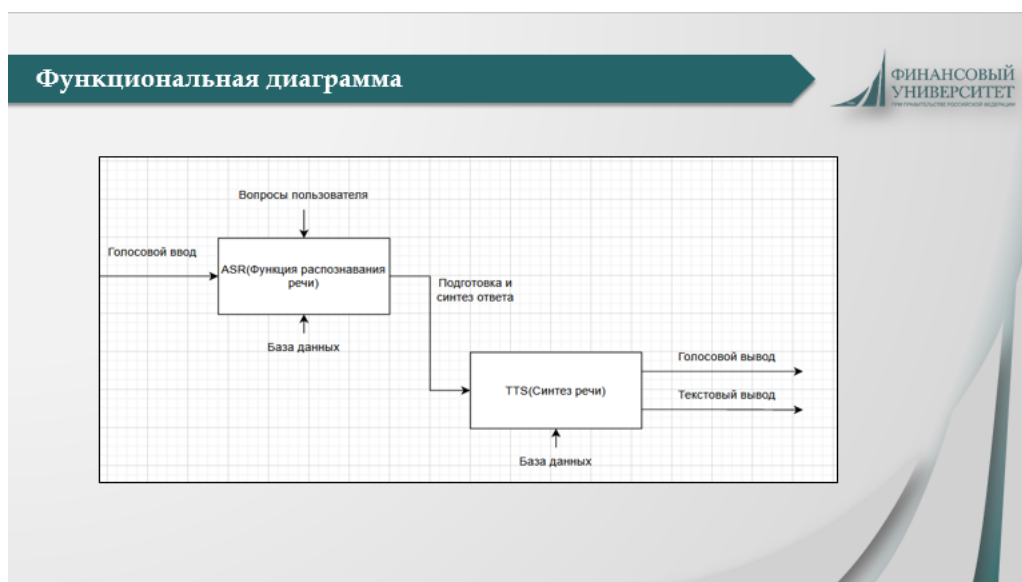


Рисунок 29. Слайд презентации к выпускной квалификационной работе

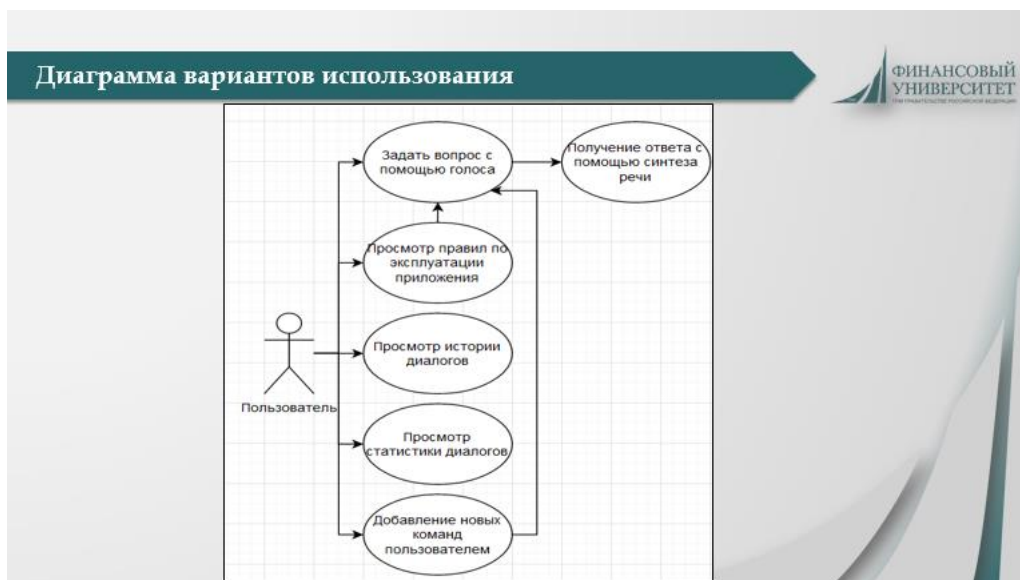


Рисунок 30. Слайд презентации к выпускной квалификационной работе

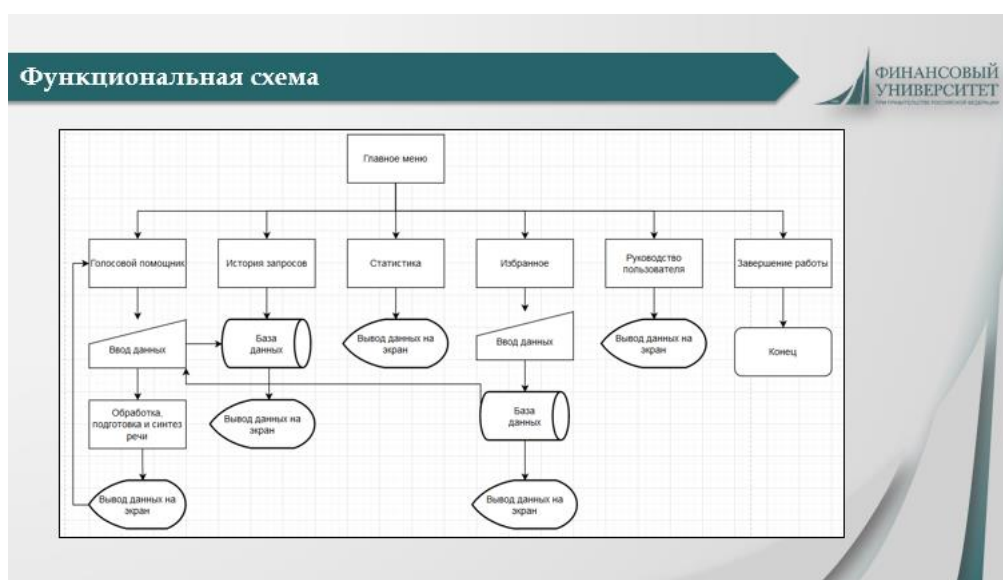


Рисунок 31. Слайд презентации к выпускной квалификационной работе

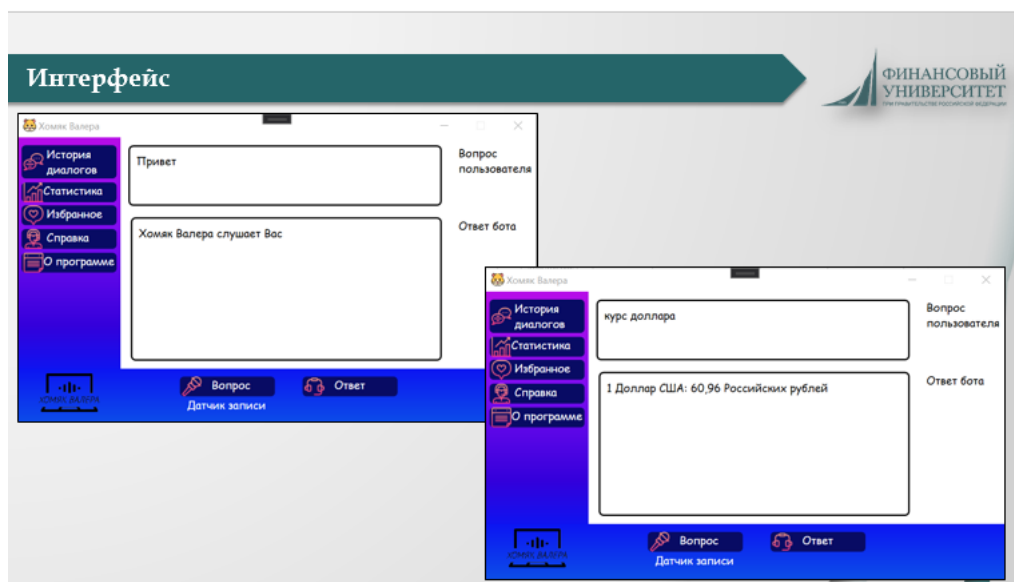


Рисунок 32. Слайд презентации к выпускной квалификационной работе

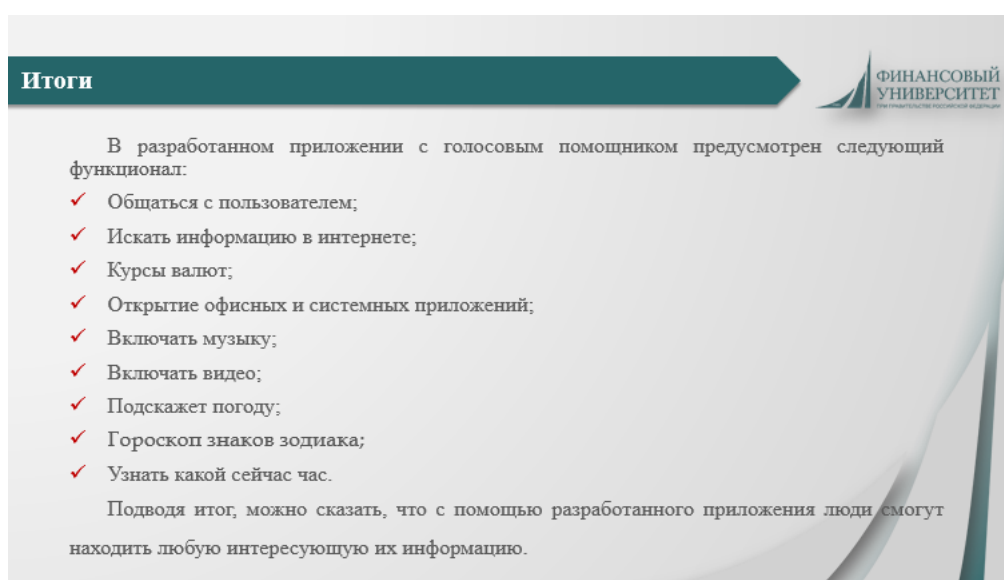


Рисунок 33. Слайд презентации к выпускной квалификационной работе

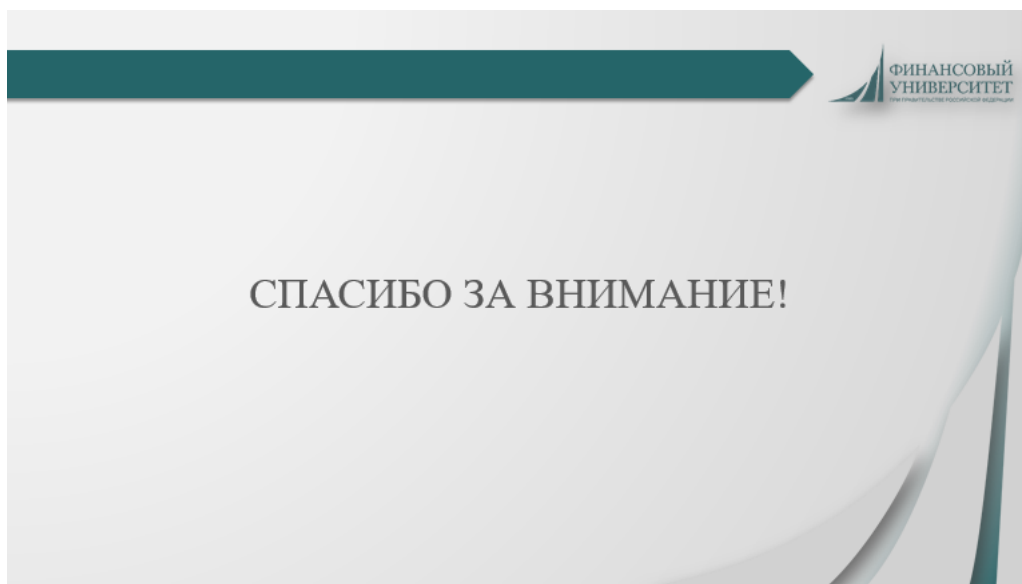


Рисунок 34. Слайд презентации к выпускной квалификационной работе

«Данная работа выполнена мною самостоятельно»

« __ » _____ 20__ г.

(дата сдачи работы - заполняется от руки)

(подпись автора)