



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»  
(МАИ)**

# **Разработка ПО для системы верификации пользователя по его голосу**

Студент: Ерохин Максим Владимирович

Руководитель: доцент, к.т.н. Волков Вадим Иосифович

Москва 2015 г.

# Цель и исследуемые задачи

Цель - Разработка ПО для системы верификации пользователя по его голосу

Задачи:

- Анализ существующих аналогов
- Анализ и выбор средств и методов верификации пользователя по голосу
- Выбор необходимых средств для разработки
- Реализация ПО согласно заданию
- Тестирование разработанного ПО

# Обзор аналогов

1. НТК (Hidden Markov Model Toolkit) – набор инструментов для работы со скрытыми моделями Маркова, используется как для распознавания речи, так и для других задач, связанных с обработкой речевых сигналов. Имеет реализацию алгоритма получения мел-кепстральных коэффициентов, что может использоваться для идентификации и верификации личности.
2. НТК MFCC MATLAB – реализация алгоритма получения мел-кепстральных коэффициентов, используемого в НТК, на языке Matlab.
3. VoiceKey – биометрическая платформа для подтверждения личности по голосу в телефонном канале, WEB-кабинете и мобильном приложении. Так как платформа ориентирована на бизнес-клиентов ее программный код закрыт, а использование платное.
4. Дипломный проект Задорожного М.С. «Система верификации личности пользователя по голосу» реализован на языке Matlab, с пользовательским интерфейсом на языке C#

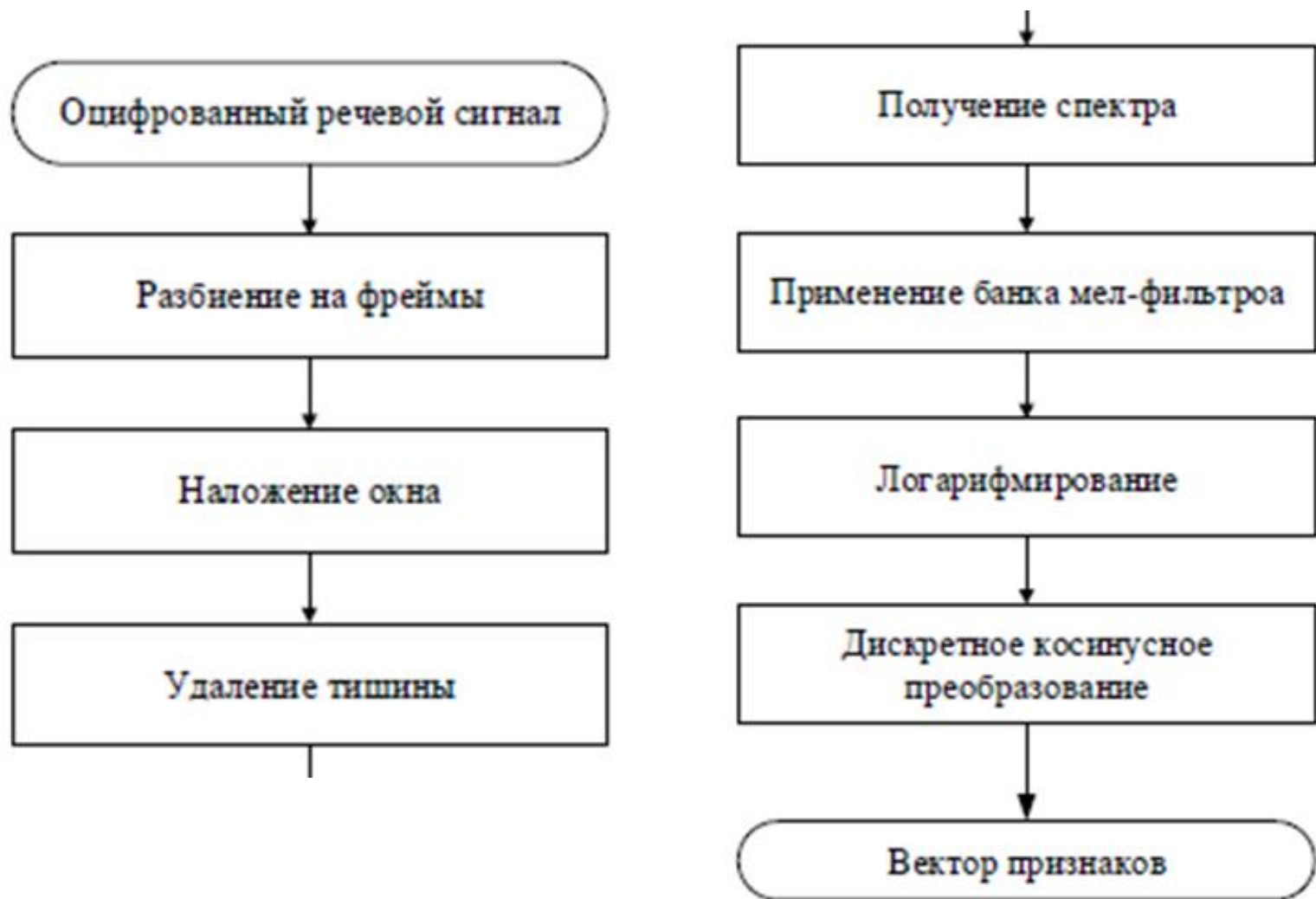
# Назначение системы

Назначение системы – верификация – означает режим распознавания «один к одному», когда определяется степень схожести образцов голоса признакам одного пользователя.

2 режима работы:

- Подготовка системы
- Верификация

# Схема получения вектора признаков



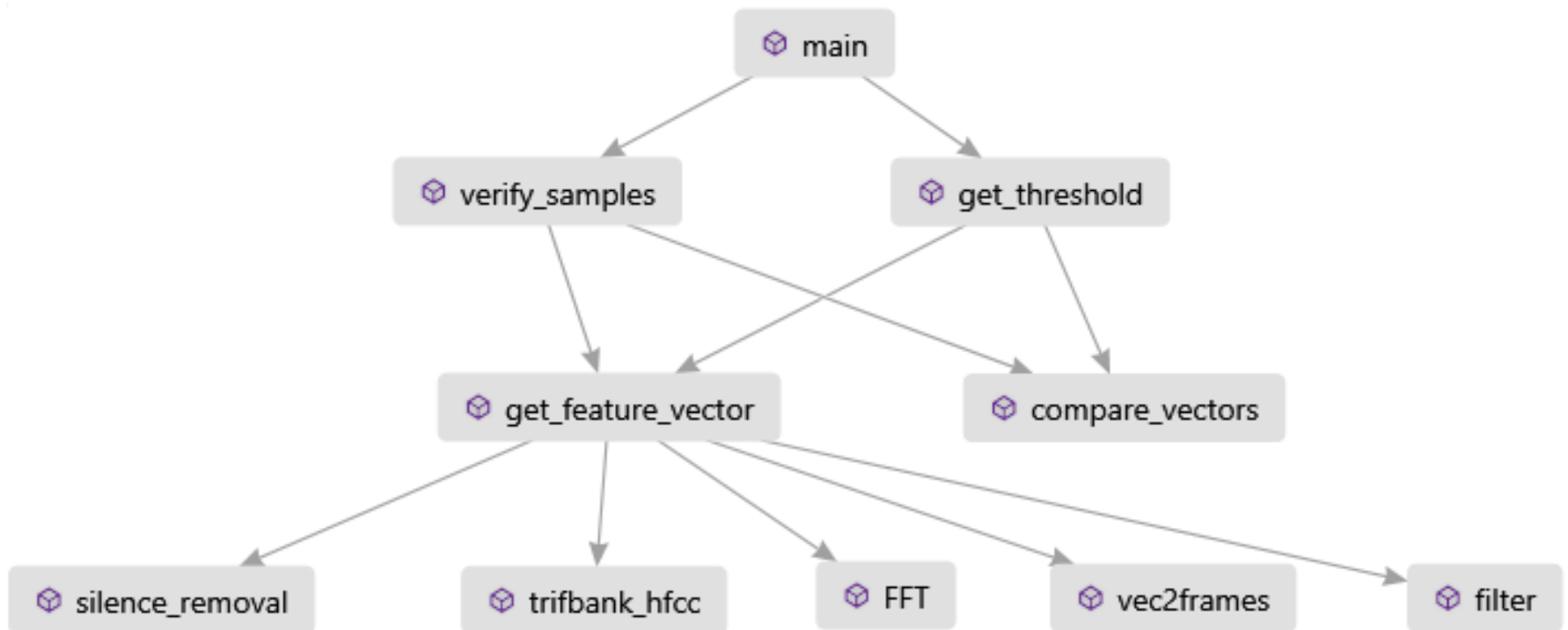
# Средства разработки

- Язык программирования – C++
- Среда разработки – Microsoft Visual Studio 2013
- Операционная система – Windows

# Входные данные

- Стандартный бинарный ввод
- Формат файла – wav
- Частота дискретизации  $\geq 12$  кГц
- Разрядность сигнала – 32 бита

# Реализация алгоритма





# Тестирование

Группа	Образцов	Подтверждено	Сомнительно	Отвергнуто	Верно
1	8	7	1	0	7
2	54	0	1	53	53
Всего	62	7	2	53	60

- Автоматизированное тестирование
- Несколько образцов ключевой фразы от разных людей
- Погрешность системы 3.3%

# Результаты проделанной работы

- Проанализированы существующие аналоги
- Рассмотрены теоретические и практические аспекты создания системы верификации личности пользователя по голосу
- Выбраны и реализованы алгоритмы для выполнения задачи верификации личности пользователя по голосу
- Разработана программа на языке C++
- Проведено тестирование программы различных образцах голосов людей

# Перспективы развития

- Добавление алгоритма подавления шума для повышения устойчивости системы
- Добавление алгоритмов работы со сжатыми аудиоданными
- Распараллеливание вычислений для увеличения скорости работы алгоритма
- Увеличение количества поддерживаемых форматов аудиофайлов

Спасибо за внимание!