Здравствуйте, уважаемая комиссия. Целью моей вкр является «Разработка ПО для системы верификаци пользователя по его голосу». Для достижния данной цели необходимо было решить такие задачи как:

* Анализ существующих аналогов на Российском рынке
* Рассмотрение необходимых средств и методов верификации пользователя по голосу и выбор оптимальных
* Выбор необходимых средств для разработки
* Разработка ПО решающего поставленные задачи
* Дальнейшее тестирование разработанного ПО

В ходе анализа аналогов разрабатываемого ПО, выяснилось, что большинство из них либо имеют закрытый исходный код, либо используют такой язык как Matlab, что затрудняет переносимость программы на другие платформы.

В результате разработки требовалось получить систему для определения пользователя по его голосу, которая имела бы два режима работы: подготовка системы и верификация. В первом режиме система получает вектора признаков и запоминает их, во втором режиме использует для сравнения. В обеих режимах используется общая функциональная часть получения векторов признаков.

Для речевого сигнала имеет смысл анализировать не всю временную область, а небольшие фрагменты, длительностью несколько десятых секунды – фреймы. Для уменьшения потерь информации при разбиении сигнала на фреймы используется сдвиг начала фрейма назад относительно конца предыдущего фрейма, таким образом, что фреймы частично перекрываются. При обрезании сигнала, в спектре появляются несуществовавшие в сигнале высокочастотные составляющие. Чтобы бороться с их появлением и прибегают к использованию т.н. оконных функций, изменяющих оригинальный сигнал в каждом анализируемом окне (фрейме). Для уменьшения объема анализируемых данных и повышения точности системы анализируются только те фреймы, которые содержат речевой сигнал. Для этого производится операция удаления тишины. После удаления тишины необходимо получить спектр фрейма. Для этого использовался алгоритм быстрого преобразования Фурье. На сегодняшний день наиболее успешными являются системы распознавания голоса, использующие знания об устройстве слухового аппарата. Результаты исследований показывают, что человеческое ухо интерпретирует звуки не линейно, а в логарифмическом масштабе. Для учитывания этих особенностей исопльзуется мел – психофизическая единица высоты звука, и мел-шкала. После применения банка мел-фильтров сигнал переводится обратно в шкалу герц, производится логарифмирование – для понижения чувствительности коэффициентов к шумам, и дискретное косинусное преобразование – для дополнительного «сжатия» полученных результатов, повысив значимость первых коэффициентов и уменьшив значимость последних. После такого преобразования получаются мел-кепстральные частотные коэффициенты для каждого фрейма.

Для разработки и тестирования выбранных алгоритмов в данной работе был выбран язык программирования C++, позволяющий разрабатывать легко модифицируемый код с возможностью использования во встраиваемых системах, мобильных операционных системах, так и в домашних компютерах. Для написания кода использовалась среда разработки Microsoft Visual Studio 2013

В качестве исходных данных для разрабатываемого ПО были выбраны аудиофайлы в формате wav с частотой дискретизации не ниже 12 кГц и разрядность сигнала 32 бита, что позволяет эффективно использовать системные ресурсы.

В результате разработки была создана программа для верификации пользователя по его голосу. Программа проводит подготовку системы на основе трех образцов пользователя в виде аудиофайлов, затем производит проверку для каждого файла, находящегося в директории с тестируемыми файлами. Для каждого протестированного файла выводится численное значение меры различия векторов признаков и принятое решение. То есть программа сообщает пользователю результат сравнения Подтверждено, Отвергнуто или Сомнительно. Результат Подтверждено означает, что голос идентичен образцу. Результат Сомнительно означает, что необходима повторная проверка. Данный результат может возникать при плохом качестве записи или другой интонации или здровья испытуемого. Результат Отвергнуто означает, что голос не соответствует образцу.

Тестирование разработанной системы проводилось автоматизированно с помощью программы на языке С++. В результате тестирования ошибок выявлено не было, а погрешность системы составила 3.3%. Что является хорошим результатом для данных программных продуктов.

Таким образом в ходе работы были проанализированы существующие аналоги, методы и средства применяемые для верификации пользователя по голосу, разработано и протестировано ПО решающего поставленные задачи.

В дальнейшем планируется усовершенствовать систему для возможности работы с различными аудиофайлами, включая сжатые форматы, повысить устойчивость системы путем введения алгоритма для подавления шумов и увеличить скорость работы программы методом параллельных вычислений.