

основе формировать запрос на сервер программного комплекса и получить ответ.

В разрабатываемом программном комплексе программная компонента, реализующая голосовой интерфейс является частью автоматизированного рабочего места мастера и позволяет ему оперативно вводить информацию о количестве и весе продукции загружаемой на поддон с конвейера, давать команду на формирование паспорта поддона, получать отклик системы на занесение информации в базу данных для дальнейшей обработки.

В соответствии с функциональной моделью программного комплекса были выявлены основные режимы его функционирования и разработано лингвистическое и информационное обеспечение.

Заключение

Для решения проблемы автоматизации процессов в тех производственных цехах предприятия, где невозможна установка стационарных компьютеров, предпочтительно использовать мобильное приложение с голосовым интерфейсом, входящее в единый программный комплекс, что значительно повысит скорость передачи данных и качество автоматизации учета продукции.

Литература

1. Мартин Фаулер. Архитектура корпоративных программных приложений // Пер. с англ. —М.: Издательский дом “Вильямс”, 2006. — 544 с.

КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ЗВУКОВ ДЫХАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СМАРТФОНОВ

Занько А.И., Борисёнок Р.А., Валай М.А. (студенты гр.11302220)

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

Научные руководители – **Богдан П. С.¹, Зайцева Е.Г.²**

(¹канд. техн.наук, доцент кафедры «Конструирование и производство приборов», ²канд. техн, наук, доцент кафедры «Конструирование и производство приборов», БНТУ)

Аннотация: Произведен сравнительный анализ возможностей использования смартфонов для записи и обработки звуков дыхания как в режиме периодических исследований, так и в режиме мониторинга.

Ключевые слова: дистанционная медицина, ларингофон, микрофон, смартфон, спектральный диапазон

Введение

В рамках перехода к дистанционной медицине актуальна разработка диагностики дыхательной системы в домашних условиях с возможностями беспроводной передачи информации и ее дальнейшей компьютерной обработки. Для разовых и периодических исследований достаточно записать звуковую информацию с помощью микрофона, подключенного к смартфону или интегрированного в него, а для непрерывного мониторинга дыхания удобнее использовать микрофон, работающий в режиме ларингофона, т.е. имеющий постоянный непосредственный контакт с телом человека.

Цель исследований – сравнение спектрального распределения звуков дыхания при их записи в режимах «микрофон» и «ларингофон», а также анализ возможности их использования для медицинской диагностики.

Результаты и обсуждение

Запись звуков дыхания производилась одновременно два смартфонами одинаковой модели, причем микрофон одного из них устанавливался на расстоянии 50 мм от носа испытуемого, микрофон второго находился в контакте с подключичной ямкой. Запись производилась двукратно: до физической нагрузки и после 15 приседаний.

Записанная информация обрабатывалась в программе *Gram*, где были получены распределения логарифма спектральной мощности звуков дыхания по временной частоте и по времени. Затем производился анализ сечений этого распределения в разные моменты времени с использованием приложения для математических и инженерных вычислений *Mathcad*. На основании анализа информации, полученных в программе *Mathcad* определялся

частотный диапазон сигнала и площадь логарифма спектрального распределения мощности звуков дыхания в данный момент времени.

В качестве примера на рис.1 приведены полученные в программе *Mathcad* графики логарифма спектрального распределения мощности звуков дыхания в момент времени, соответствующий максимальной ширине частотного диапазона, при записи в режимах «микрофон» и «ларингофон» до и после нагрузки. Рассчитанные в программе *Mathcad* площади под графиками логарифма спектрального распределения характеризуют мощность звуков дыхания. Для случая, представленного на рис.1 (a,b,c,d) эти площади составили соответственно $-6,398 \cdot 10^{-5}$, $-5,729 \cdot 10^{-5}$, $-8,048 \cdot 10^{-5}$, $-8,198 \cdot 10^{-5}$.

Очевидно, что на параметры мощности записанного сигнала влияет амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) системы записи и воспроизведения сигнала. Поэтому при использовании предлагаемой методики необходимо иметь информацию об этой АЧХ и учитывать ее при обработке сигнала. Анализ ширины частотного диапазона записанных звуков свидетельствует, что при записи в режиме «микрофон» ширина частотного диапазона составляет не менее 10 000 Гц, а в режиме «диктофон» - не менее 5500 Гц. Известно [1], что для анализа звуков дыхания достаточно использовать диапазон до 2000 Гц, поэтому использование обоих режимов записи является допустимым. Чтобы иметь возможность широко применять такую методику в медицинской диагностике, необходимы дополнительные исследования, позволяющие установить связь между параметрами спектрального распределения и диагностическими признаками.

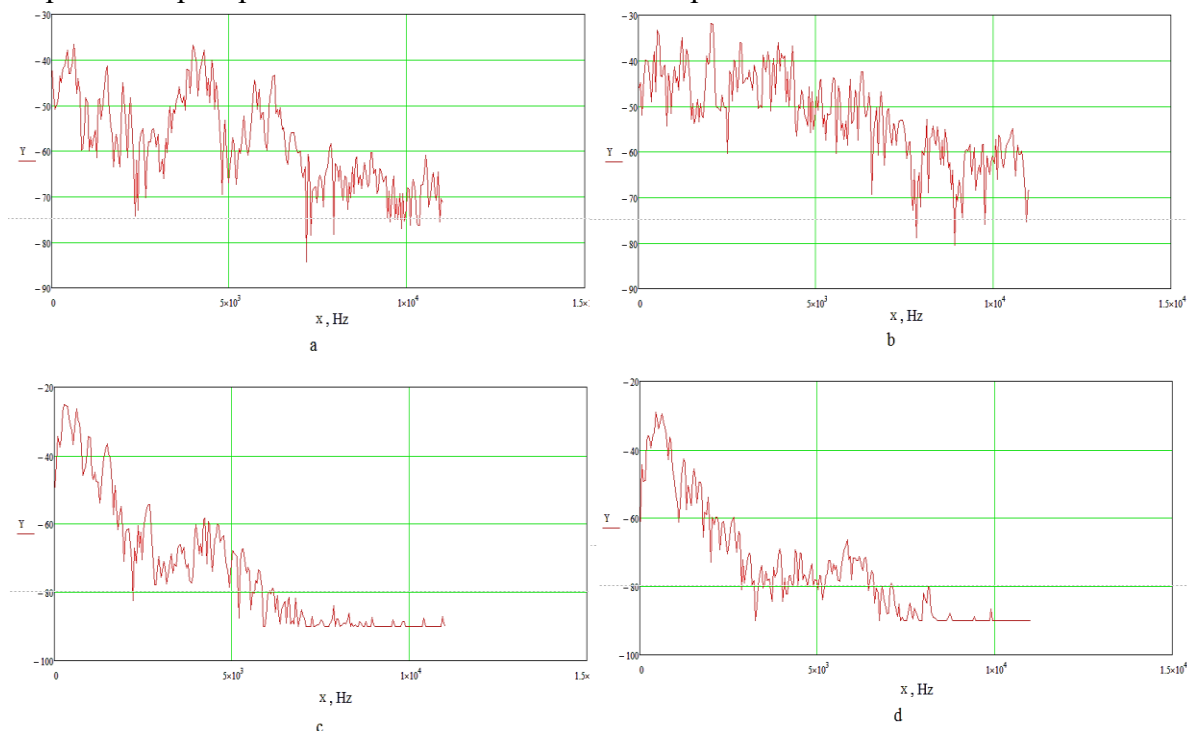


Рис.1 Графики логарифма Y спектрального распределения звуков дыхания по временной частоте X (Гц) при записи в режиме «микрофон» до нагрузки (a), в режиме «микрофон» после нагрузки (b), в режиме «ларингофон» до нагрузки (c), в режиме «ларингофон» после нагрузки (d) в момент времени, соответствующий максимальной ширине частотного диапазона.

Заключение

Предложена методика записи и анализа звуков анализа с использованием смартфона в режимах «микрофон» и «ларингофон», которая может явиться основанием для разработки медицинской диагностики звуков дыхания.

Литература

1. Коренбаум В.И., Почкутова И.А., Кулаков Ю.В., Тагильцев А.А., Костив А.Е. Акустическая диагностика системы дыхания человека на основе объективного анализа дыхательных звуков // Вестник ДВО РАН. – 2004. - №5, с. 68-81.