

Лабораторная работа № 1  
Тема: Программирование калькулятора

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Проверил:  
Гай В. Е.  
Выполнил:  
Студент гр. 14-В-1  
Иванов И. И.

## 1. Теоретическая часть

Способность к звуковому поиску, т.е. определение направления на источник звука – важная вещь для биологических организмов, ведь звук может выступать и сигналом опасности и использоваться для поиска жертвы. К тому же, локализация звука имеет множество инженерных применений, начиная с определения местоположения говорящего, заканчивая автоматическими решениями куда повернуть направленный микрофон, прожектор или камеру.

В настоящее время актуальна проблема разработки систем оценки направления на источник звука. Такие системы могут использоваться как в масштабах определения местонахождения крупных объектов – например, самолетов, подводных лодок, так и в качестве сенсоров для различных устройств, роботов, охранных систем.

Во то время, когда задача поиска направления на источник звука приобрела свою актуальность, основное внимание было уделено бинауральному методу поиска, как наиболее очевидному и простому. Этот метод основан на нахождении разницы фаз и величины разности амплитуд между записями с двух приемников звука, находящихся в одной плоскости. Однако, не смотря на работоспособность, такой способ имеет ряд недостатков, среди которых малая область поиска, довольно грубый результат и относительно большие габариты установки.

Использование бинаурального метода поиска обуславливалось тем, что человеческий слух и способность воспринимать направление источника звука долгое время присваивались использованию сразу двух ушей. Однако, когда в некоторых экспериментах бинауральный принцип стал недостаточен, начала серьезно изучаться роль ушной раковины в локализации звука. Некоторые эксперименты проводились с источниками звука, лежащими непосредственно на медиальной вертикальной плоскости и не отклоняющимися куда-либо по горизонтали. Невозможность использования в таких случаях бинаурального метода послужила толчком к усовершенствованию приемника-обработчика и поиску альтернативных методов решения проблемы.

Была сформулирована задача поиска с использованием одного приемника звука. Существующие решения данной задачи, основанные на моноуральном принципе, рассмотрены и приняты во внимание. Многие из этих решений обрабатывают сигнал на уровне отсчетов. С другой стороны, известны факты, утверждающие, что, к примеру, механизмы зрительного восприятия человека целостны, при грубо-точном анализе сенсорных данных зрительной системой. В теории активного восприятия (ТАВ) описан метод грубо-точного анализа, который используется при распознавании изображений.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лабораторная работа № 1								
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Программирование калькулятора	Лит	Лист	Листов
					Разраб.							2	5
					Пров.								
					Т. контр.								
					Н. контр.								
					Утв.								
14-В-1													

## 2. Практическая часть

Способность к звуковому поиску, т.е. определение направления на источник звука – важная вещь для биологических организмов, ведь звук может выступать и сигналом опасности и использоваться для поиска жертвы. К тому же, локализация звука имеет множество инженерных применений, начиная с определения местоположения говорящего, заканчивая автоматическими решениями куда повернуть направленный микрофон, прожектор или камеру.

В настоящее время актуальна проблема разработки систем оценки направления на источник звука. Такие системы могут использоваться как в масштабах определения местонахождения крупных объектов – например, самолетов, подводных лодок, так и в качестве сенсоров для различных устройств, роботов, охранных систем.

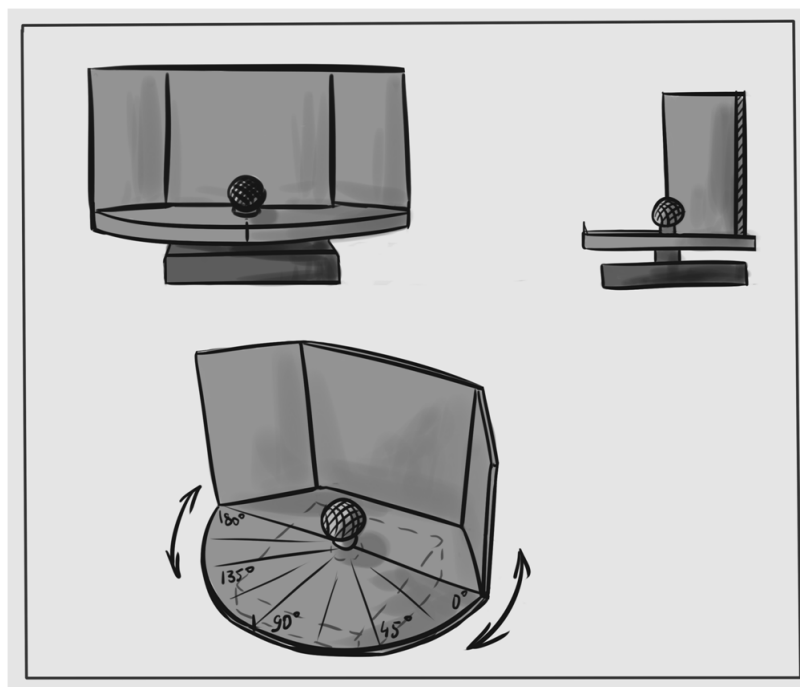


Рисунок 2.1. Макет установки №1.

Во то время, когда задача поиска направления на источник звука приобрела свою актуальность, основное внимание было уделено бинауральному методу поиска, как наиболее очевидному и простому. Этот метод основан на нахождении разницы фаз и величины разности амплитуд между записями с двух приемников звука, находящихся в одной плоскости. Однако, не смотря на работоспособность, такой способ имеет ряд недостатков, среди которых малая область поиска, довольно грубый результат и относительно большие габариты установки.

Использование бинаурального метода поиска обуславливалось тем, что человеческий слух и способность воспринимать направление источника звука долгое время присваивались использованию сразу двух ушей. Однако, когда в некоторых экспериментах бинауральный принцип стал

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата						Лист 3
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	Лабораторная работа № 1					

недостаточен, начала серьезно изучаться роль ушной раковины в локализации звука. Некоторые эксперименты проводились с источниками звука, лежащими непосредственно на медиальной вертикальной плоскости и не отклоняющимися куда-либо по горизонтали. Невозможность использования в таких случаях бинаурального метода послужила толчком к усовершенствованию приемника-обработчика и поиску альтернативных методов решения проблемы.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв. №				Подп. и дата																					
Ли					Изм.					№ докум.					Подп.					Дат					Лабораторная работа № 1					Лист	
																														4	

## Заключение

Основные результаты работы заключаются в следующем.

1. В данной работе был представлен и обоснован пример разработки моделей монауральной локализации источника звука. Предварительно проведен анализ исследований и результатов работы существующих систем, выполняющих схожие задачи.
2. В диссертации исследованы следующие задачи
  - (a) Разработана система локализации источника звука, было выполнено построение ее модели и решение с помощью необходимых методов.
  - (b) Разработана программная реализация модели системы
  - (c) Выполнено тестирование, включающее в себя проведение экспериментов с реализованной моделью, поиск алгоритма ее работы, дающего наилучший результат, а так же сравнение конечных результатов с аналогами.
3. В работе адаптирована теория активного восприятия, применительно к обработке и анализу звуковых сигналов
4. Все представленные в работе методы реализованы в виде программного обеспечения, способного работать на большом количестве распространенных персональных вычислительных машин.
5. По результатам исследований опубликовано несколько статей.

В результате выполнения работы были получены знания в областях исследований, имеющих непосредственное отношение к теме магистерской работы: машинном обучении, анализу сигналов, математическом моделировании, улучшены практические навыки разработки программного обеспечения. Получен опыт обоснованного выбора и использования программных продуктов для решения поставленных задач, самостоятельного изучения новых методов исследований и проведения научных исследований в соответствии с тематикой задания. На практике выполнена разработка программной системы, решающей поставленную задачу, а так же проведено ее тестирование с анализом полученных результатов и их сравнением с результатами известных исследований в данной области. Обозначены перспективы дальнейшего модифицирования и развития и системы.