Муниципальное общеобразовательное учреждение  
« начальная общеобразовательная школа №2»

Исследовательский проект на тему:

«Можно ли увидеть звук?»

Выполнил: Дедюлин Александр Максимович

Ученик 4 «В» класса МОУ «НОШ №2»

Научный руководитель: Сырейщикова Алена Александровна

Учитель начальных классов МОУ «НОШ №2»

Кыштым

2024 г.

Содержание

1. Введение 3

2. Теоретические сведения о звуке 4

2.1. Что известно нам о звуке 4

2.2. Способы увидеть звук. Предложения ученых 6

2.2.1. Фонавтограф Леона Скотта 6

2.2.2. Труба Рубенса 7

2.2.3. Фигуры Хладни 8

3. Практическая часть 9

3.1. Анкетирование 9

3.2. Мои исследования, анализ результатов 9

4. Заключение 11

1. Введение

Человек живет в мире звуков. Мы слышим голоса людей, звук проезжающих автомобилей, пение птиц, игру музыкальных инструментов. Но, что же такое звук? Для того, чтобы это узнать я обратился к толковому словарю С.И. Ожегова. Звук – это то, что слышится и воспринимается слухом: физическое явление, вызываемое колебательными движениями частиц воздуха или другой среды. [3]

Я с детства люблю звуки фортепиано, именно поэтому уговорил родителей записать меня в музыкальную школу. Теперь звуки этого инструмента я слышу каждый день, записываю в тетрадь звуки с помощью нот, но меня часто стал интересовать вопрос: Как выглядит звук? Можно ли его увидеть?

Так и родилась тема моего проекта «Можно ли увидеть звук?».

Гипотеза: я предполагаю, что звук можно увидеть с помощью музыкальных инструментов и подручных средств.

Цель проекта: Ответить на вопрос «Можно ли увидеть звук?».

Задачи для достижения моей цели:

1. Изучить необходимую информацию о звуке.
2. Провести эксперименты самостоятельно.
3. Сделать вывод на основе полученных мною данных.
4. Провести опыт в классе.
5. Теоретические сведения о звуке
   1. Что известно нам о звуке

Наука о звуке называется – акустика. Первые наблюдения по акустике были проведены в VI веке до нашей эры. Пифагор установил связь между высотой тона и длиной струны или трубы, издающей звук.

В IV в. до н.э. древнегреческий философ и ученый Аристотель верно представил, как распространяется звук в воздухе. [2]

В наше время на человека в течение дня воздействуют самые разнообразные звуки.

Как же создать звук? Да очень просто – сказать слово или спеть песню. Можно еще чем-нибудь постучать, например, молотком по гвоздю или кулаком в дверь. Или гаечным ключом по батарее отопления – все вокруг услышат. Или линейкой подребезжать. На примере линейки можно буквально увидеть глазами, как рождается звук (рисунок 1).

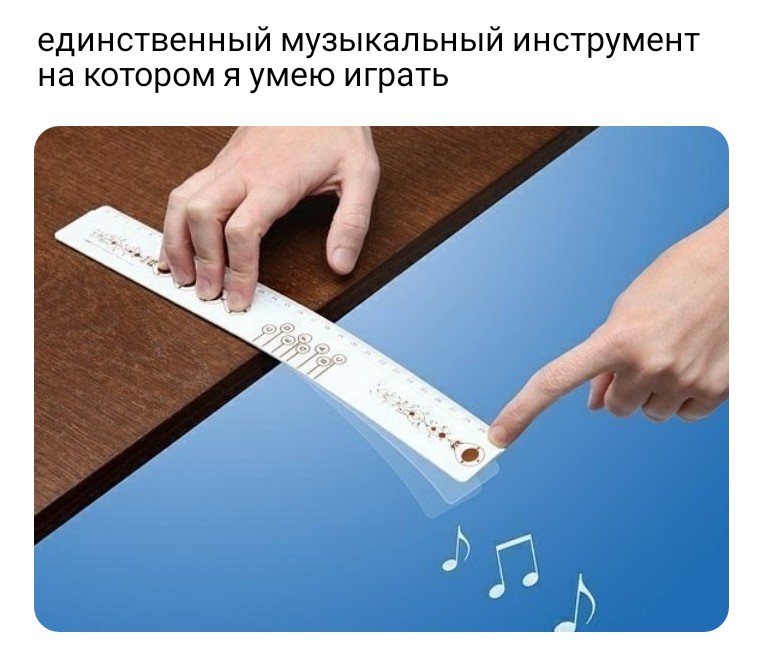


Рисунок 1 – Эксперимент с линейкой

Какое движение совершает линейка, когда мы закрепим один её конец, оттянем другой вниз и отпустим его? Мы заметим, что он как будто бы затрепетал, заколебался. Звук создается коротким или долгим колебанием различных предметов.

Итак, звук – это упругие волны, распространяющиеся в среде и создающие в ней механические колебания – вибрация. Среда может быть твердой, жидкой, газообразной. Там, где нет воздуха, например, в космосе, звук не распространяется, там нечему передавать вибрацию.

Основными характеристиками звука являются частота и интенсивность колебаний, которые влияют на слух людей. Частота колебаний – это число полных колебаний за одну секунду. Эту единицу называют Герцем (Гц). Громкость звука измеряется в децибелах. [1]

* 1. Способы увидеть звук. Предложения ученых

В сети интернет представлены исследования великих учёных о том, как можно увидеть звук. Они очень интересные и познавательные. Рассмотрим некоторые из них. [4]

* + 1. Фонавтограф Леона Скотта

[25 марта](https://ru.wikipedia.org/wiki/25_%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B0) [1857 года](https://ru.wikipedia.org/wiki/1857_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) французское правительство выдало Леону Скотту патент на изобретённое им устройство под названием «фонавтограф». Устройство состояло из акустического конуса и вибрирующей мембраны, соединённой с иглой. Игла соприкасалась с поверхностью вращаемого вручную стеклянного цилиндра, покрытого [копотью](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D0%B6%D0%B0) или бумагой. Звуковые колебания, проходя через конус, заставляли мембрану вибрировать, передавая колебания игле, которая прочерчивала на копоти отметки. Устройство позволяло отображать звуковые колебания, однако не предлагало способа их воспроизведения (рисунок 2).

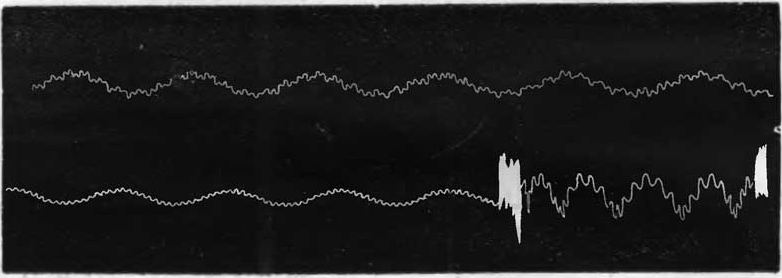
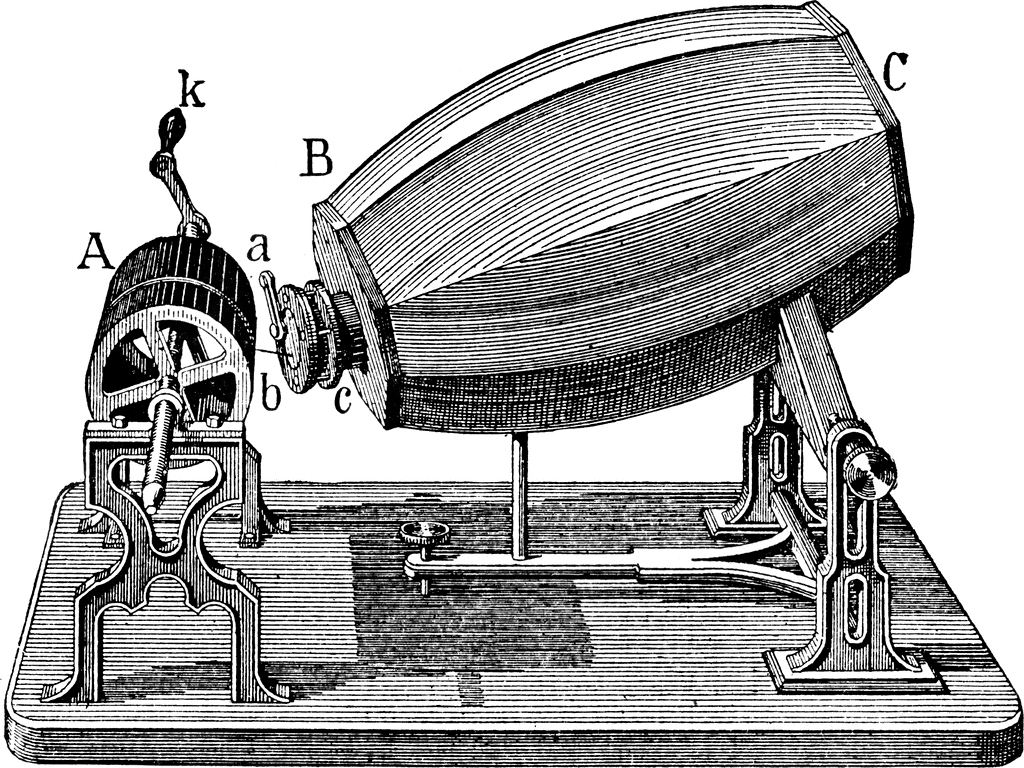


Рисунок 2 – фонавтограф Скотта

* + 1. Труба Рубенса

Труба Рубенса иллюстрирует стоячую волну, которая формируется при использовании постоянной частоты. Она представляет собой отрезок трубы с перфорацией. С одного конца к трубе подсоединяется источник горючего газа, с другого – динамик. В статичном положении газ в трубе горит ровно, и высота пламени во всех отверстиях одинакова. Но при включении динамика, проходящая по трубе звуковая волна, вызывает перепады давления. Там, где давление повышено, наружу просачивается больше газа, и высота пламени, соответственно, будет больше. Свое название изобретение получило в честь Генриха Рубенса, который создал первую трубу: ее длина равнялась 4 м, и в ней присутствовало 200 отверстий с шагом 2 см (рисунок 3).

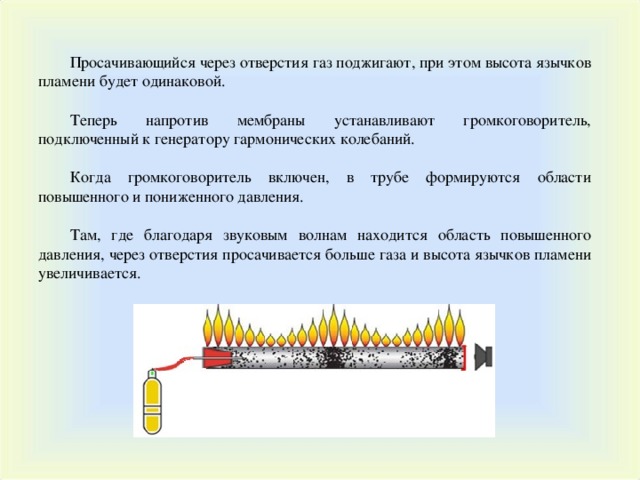
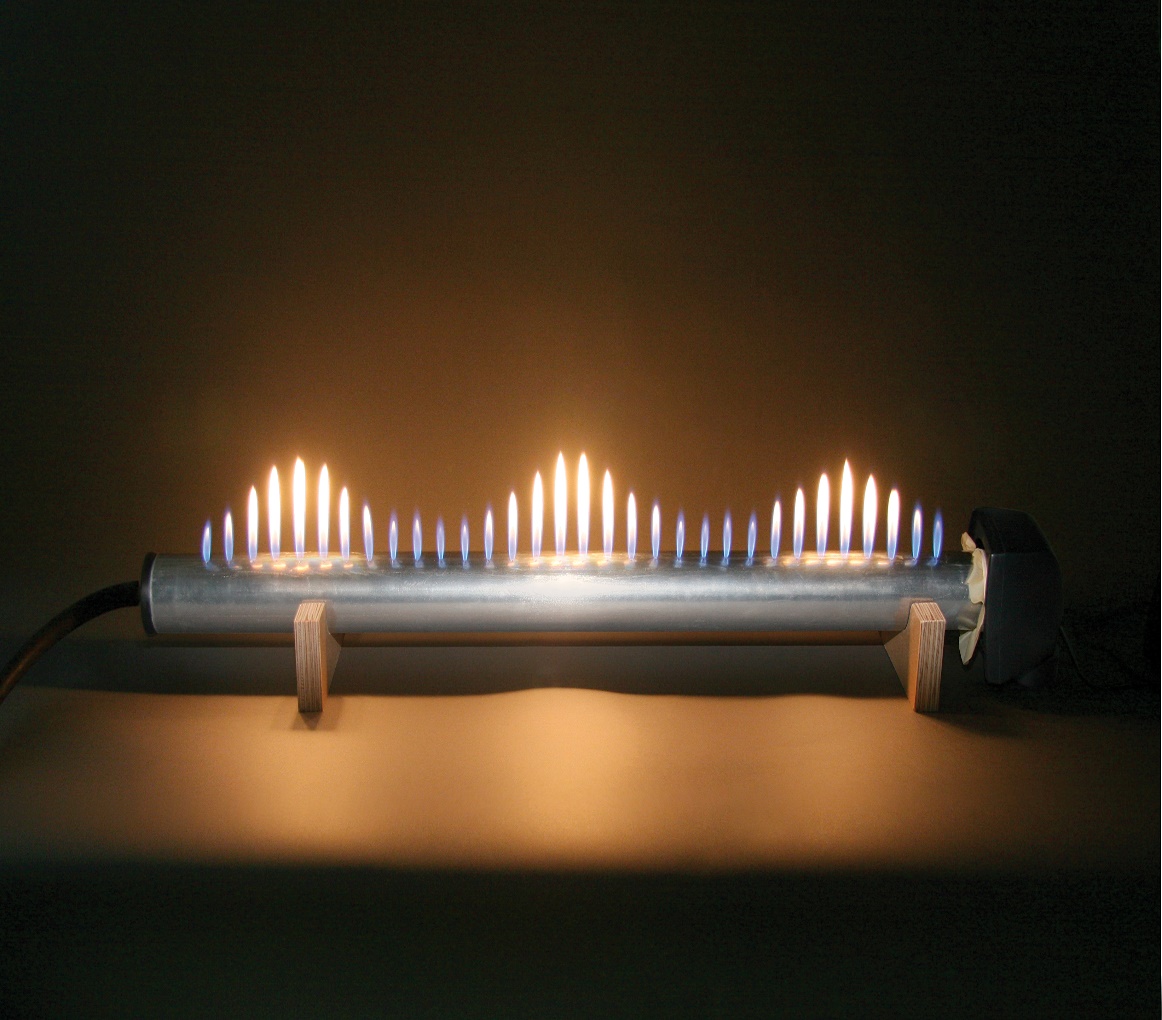


Рисунок 3 – Труба Рубенса

* + 1. Фигуры Хладни

Немецкий физик Эрнст Хладни в XVIII веке нашел свой способ «рисовать» звуком. Он использовал металлическую пластину с насыпанным на нее песком. Водя по краю этой пластины смычком, он заставлял металл колебаться. В результате этого, песок на поверхности складывался в разнообразные узоры. Если использовать разноцветный песок или его аналоги, можно создавать целые абстрактные рисунки.

Звуковые фигуры Хладни – это фигуры, образуемые скоплением мелких частиц, вблизи узловых линий на поверхности упругой колеблющейся пластинки (рисунок 4).

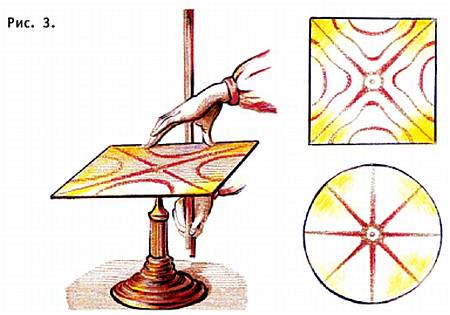
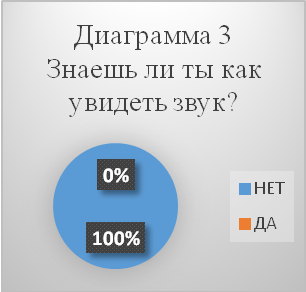


Рисунок 4 – Фигуры Хладни

1. Практическая часть
   1. Анкетирование

Перед началом своей проектно-исследовательской деятельности, было решено провести анкетирование среди одноклассников и выяснить, что думают сверстники по данной теме. Хотелось узнать, интересна ли ребятам данная тема, как они считают можно ли звук увидеть, знают ли какие-то способы, подтверждающие это. Была разработана анкета (Приложение 1) и проведено анкетирование в классе. По итогам опроса, выяснилось, что 45 % одноклассников считают, что звук действительно можно увидеть, но способов, с помощью которых это можно сделать 100 % ребят не знают. На вопрос: «Интересна ли Вам данная тема» 95 % моих одноклассников ответили положительно, а остальным 5 % тема интересной не показалась.

По итогам проделанной работы были сделаны следующие выводы:

– мои сверстники считают, что звук можно увидеть, но не знают, как, поэтому я наглядно им это продемонстрирую;

– данная информация интересна одноклассникам, поэтому тема проектно-исследовательской работы мною выбрана правильно.

* 1. Мои исследования, анализ результатов

На основе научных исследований, описанных ранее, я самостоятельно провел несколько опытов.

Опыт 1. Фигуры Хладни

Акустическую колонку поместил под пластиковое ведро, предварительно отрезав дно. Сверху натянул черный пакет, чтобы получилось подобие барабана. По всей поверхности пакета насыпал соль, чтоб увидеть, как звук воздействует на нее. Далее, с помощью приложения, генерирующего звуковые колебания, я подал на колонку сигнал частотой 70 Гц. На этой частоте слышен низкий звук. Затем я стал постепенно увеличивать частоту. На частоте 100 Гц крупицы соли начинают двигаться в хаотичном порядке. С ростом частоты интенсивность колебания крупиц начинает увеличиваться, при этом наблюдается скопление частиц в некоторых местах. Это происходит, потому что звуковые волны от колонки передают колебания натянутому пакету, и крупицы соли начинают колебаться вместе с ним (Приложение 2). Наибольшая интенсивность колебаний наблюдалась на частоте 320 Гц, далее колебания крупиц затухали и совсем исчезли на частоте 500 Гц. Благодаря этому эксперименту мне удалось увидеть узоры, похожие на Фигуры Хладни.

Опыт 2. Музыка рождает образы

На протяжении жизни человек слышит огромное количество различных звуков. Когда звуки повторяются, человек способен узнать их. Например, вы легко определите шум дождя или ветра, вой сирены пожарной машины или звук поезда. Музыка представляет собой последовательность звуков разной частоты. Когда звуки музыки напоминают человеку привычные звуки окружающего мира, в его голове рождаются визуальные образы. Если в музыке есть звонкие, высокие звуки, напоминающие капель, нам представляется весна, а если низкие и громкие звуки, напоминающие гром, мы представляем грозу.

Если вы закроете глаза, а я вам сыграю музыкальный фрагмент из произведения В. Елинека «Петрушки», вы наверняка представите, как будто два шута скачут, пляшут и задирают друг друга. Так с помощью музыки мы можем представлять различные образы.

1. Заключение

Итак, можно ли увидеть звук?

Конечно, сами звуковые волны мы увидеть не можем, однако, как показали исследования ученых и мои опыты, проделанные с помощью подручных средств, мы можем увидеть, как эти волны воздействуют на различные предметы, формируя причудливые узоры или изменяя интенсивность пламени.

Если звуки выстраиваются в гармонический звукоряд, и мы слышим музыку, то человеческое воображение способно воспроизводить визуальные образы. Так мы можем видеть с помощью звуков музыки.

В заключении своей работы, я могу с уверенностью сказать, что звуки увидеть можно.

Список использованной литературы

1. Алдошина И., Приттс Р. Музыкальная акустика. Учебник. — СПб.: Композитор, 2006.
2. Бингхем Дж., Чандлер Ф. Большая книга знаний – М.: РОСМЭН, 2007.
3. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю Толковый словарь русского языка – М.: Азбуковник, 1999.
4. [**ru.wikipedia.org**](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0)

Приложение 1

Анкета «Можно ли увидеть звук?»

Привет, друг! Приглашаю тебя принять участие в моем опросе на тему «Можно ли увидеть звук?».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вопросы** | **ДА** | **НЕТ** |
| Интересна ли тебе тема моего исследования? |  |  |
| Как ты считаешь можно ли увидеть звук? |  |  |
| Знаешь ли ты способы, с помощью которых можно увидеть звук |  |  |

Приложение 2

