



РАДИОПРИЕМНИК СВОИМИ РУКАМИ

Исследовательский проект по естествознанию (физика).



Работу выполнил:

учащийся 4 «А» класса МБОУ г. Иркутска
СОШ №11 с УИОП им. И.А. Дрица,
краевед творческого объединения
«Иркутская история»
МАОУ ДО г. Иркутска «Дворец творчества»,
Верзунов Савелий
savelii.verzunov@icloud.com

Руководители:

Гукасова Елена Анатольевна, учитель начальных
классов муниципального бюджетного
общеобразовательного учреждения г. Иркутска
средней общеобразовательной школы с
углубленным изучением отдельных предметов
№11 им. И.А. Дрица,
gea9@mail.ru

Душакова Елена Викторовна,
педагог-организатор муниципального
автономного общеобразовательного учреждения
дополнительного образования г. Иркутска
«Дворец детского и юношеского творчества»,
dushakovael@yandex.ru

Иркутск, 2024

Введение

Я решил выполнить проект, связанный с радио. С самого раннего возраста звук радио присутствовал в моей жизни, можно сказать, что я расту под его аккомпанемент. У меня есть своя любимая радиостанция. В г. Иркутске ее можно поймать на частоте 90.7 Fm. Это «Детское радио». Кроме того, я часто слушаю аудиокниги.

Актуальность: *Радио* – по праву одно из величайших изобретений человечества, позволившее преодолеть пространственные барьеры между людьми, отправлять и получать информацию на огромные расстояния практически мгновенно. Радио – это одна из разновидностей беспроводной связи. В качестве носителя выступают радиоволны, которые свободно перемещаются в пространстве и передают информацию на огромные расстояния, при этом качество звука никак не изменяется.

Гражданское радиовещание несет в себе информационную миссию. При помощи разных каналов радиосвязи руководство страны информирует население о важных событиях в жизни общества. Кроме того, при помощи радиосвязи можно оперативно и массово сообщить о разных происшествиях и надвигающейся опасности.

По сей день радио остается одним из наиболее важных средств массовой информации, ведь оно удобно и может быть полезным для всех. В отличие от телевидения, радио не может выдать никаких визуальных эффектов, которые могли бы отвлечь слушателя.

Проблема: раньше в каждом доме были различные радиоприемники, а качество воспроизведения звука и количество доступных радиостанций зависели от модели радио. Поэтому было много радиолюбителей, которые самостоятельно совершенствовали свои радиоприемники, пытаясь расширить диапазон радиоволн для поиска, как можно большего количества радиостанций. А теперь появилось огромное количество готовых решений радиоприемников. В основном, мы слушаем радио в автомобилях и в телефонах. Исчезла необходимость самостоятельно создавать или усовершенствовать радиоприемники. Интерес детей к радиотехнике значительно снизился.

Цель исследования: Проанализировав информацию о принципе создания и регистрации радиоволны, собрать и продемонстрировать радиоприемник и таким образом привлечь внимание сверстников к радиотехнике.

Задачи исследования:

1. Поиск, изучение, обработка и обобщение информации по истории развития радиосвязи.
2. Изучить технологию передачи волн на расстояние
3. Сборка радиоприемника в домашних условиях.

4. Демонстрация модели радиоприемника, собранного мною в процессе работы над проектом.

Гипотеза: предполагаю, что самые гениальные проекты начинаются с простого конструирования, и что это очень увлекательное занятие. Радиоконструктор – это не просто игра, а серьезное занятие, помогающее ощутить себя настоящими изобретателями. И я попытаюсь это доказать.

Объект исследования: электронный конструктор «Знаток».

Методы исследования: Поиск материала в интернете, изучение литературы по выбранной теме, наблюдение, моделирование, проведение исследовательского эксперимента.

Планируемые результаты: создание образца самого простейшего радио из подручных материалов, FM радиоприемника из детского конструктора, демонстрация устройства своим сверстникам.

Основная часть

I. История возникновения радио

История радио началась, когда создателю Российского радио - **Александру Попову** было шесть лет, а его главный конкурент **Гульельмо Маркони** даже не родился. В 1865 году один из величайших физиков XIX века **Джеймс Максвелл** опубликовал статью "Динамическая теория электромагнитного поля", где математически описал электрическое и магнитное поля. Из его статьи стало понятно, что кроме световых волн, могут существовать другие электромагнитные волны, невидимые глазу.

На то, чтобы обнаружить такие волны, ушло еще 20 лет. В 1880-х годах **Генрих Герц** сумел получить их с помощью электрического разряда. Немец доказал, что эти волны отражаются от разных поверхностей и преломляются при прохождении через призму из битума, непрозрачную для видимого света.

Сообщения об опытах Герца вызвали интерес ученых по всему миру. В августе 1894 года британец **Оливер Лодж** (12 июня 1851 г.р.) прочел лекцию о радиоволнах, где среди прочих опытов продемонстрировал, как они передаются на расстояние 40-50 метров. Но Лодж скорее развивал эксперименты по обнаружению радиоволн, чем целенаправленно разрабатывал новое средство связи. Физики могли фиксировать волны на все большем расстоянии, но до Попова и Маркони дальность не превышала сотни метров. Для практического применения этого было мало.

Можно сказать, что и Попов, и Маркони изобрели радиопередачу независимо друг от друга, опираясь на эксперименты Герца, а тот, в свою очередь, использовал созданную Максвеллом теорию.

XIX Всероссийская научно-практическая конференция для школьников «Эйдос», Москва, 26-28 марта 2024 г.

С 1883 по 1901 год Попов работал преподавателем Минного офицерского класса, с 1890 по 1901 год – Технического училища Морского ведомства (1890-1901) в Кронштадте. Так как ведомство было военным, исследования Попова носили секретный характер, и он не делал патент на свои изобретения.

В мае 1895 года прибор был приспособлен для улавливания атмосферных электромагнитных волн на метеостанции Лесного института и получил название «грозоотметчик» (*Приложение 1*).

7 мая в России будут отмечать День радио. Именно в этот день 129 лет назад (1895 год) Александр Попов представил прибор для регистрации электромагнитных всплесков при грозовых разрядах.

Демонстрация самого простого радиоприемника и радиопередатчика

Я собрал самый простой радиопередатчик на кусочке фанеры. (*Приложение 2*). Для этого мне понадобился пьезоэлемент, его я взял в зажигалке для газовой печи. Он будет источником электромагнитной волны. А также, 30 см зачищенной медной проволоки. Расположив и закрепив детали на фанере так, как показано в приложении 2, нужно убедиться, что между углами проволоки проскакивает искра. Радиопередатчик готов!

Теперь для регистрации возникающей радиоволны мне понадобится радиоприемник. Его я также соберу на кусочке фанеры. Он состоит из антенны и заземления, но между контактами проволоки припаивается светодиод. (*Приложение 2*).

Переходим к тестированию. При нажатии пьезоэлемента создается небольшая радиоволна, при этом мы видим, как загорается светодиод. Расстояние между радиопередатчиком и радиоприемником небольшое, т.к. источник очень слабый. Очевидно, что 2, не соединенных между собой прибора, взаимодействуют. По сути, мы получили беспроводной телеграф. Для того, чтобы увеличить расстояние, на котором возможно зарегистрировать созданную нами радиоволну, можно добавить в радиопередатчик транзистор.

На протяжении всего времени существования радио происходит его усовершенствование. Инженеры решают задачу увеличения расстояния, на которое передается сигнал, а также, качество принимаемого звукового сигнала. Поэтому устройство современного радиоприемника очень сильно отличается от того, что я продемонстрировал.

II. Технология передачи волн на расстояние

Радиоприемники-устройства, осуществляющие преобразование радиоволн в звуковые колебания. Основные характеристики: диапазон принимаемых частот, чувствительность, выходная мощность. Современные радиоприемники, как и все изделия электроники, стремительно уменьшаются в размерах, которые ограничиваются удобством использования.

XIX Всероссийская научно-практическая конференция для школьников «Эйдос», Москва, 26-28 марта 2024 г.

Радиоволны – один из диапазонов бесконечного спектра электромагнитных волн. Для радиосвязи используется диапазон радиочастот от 10 кГц до 100 ГГц. Внутри некоторых полос отдельно выделяются поддиапазоны частот для спецслужб, скорой помощи и т.п.

FM – радиостанции вещают в диапазоне 88-108 МГц, но одна и та же радиостанция может выходить в разных городах на разных частотах, т.е., приезжая в другой город, вы можете не найти свою любимую радиостанцию на привычной частоте. “Расширенный FM диапазон“ у радиоприемников подразумевает возможность прослушивания радиостанций, вещающих и в диапазоне УКВ 65.8-73 МГц. Встречаются радиоприемники, в которых применяется смешанное обозначение диапазонов – по виду модуляции и по длине волны. MW (Medium Wave) – средние волны, LW (Low Wave) Длинные волны, FM (Frequency Modulation) — частотная модуляция, подразумевающая часть диапазона ультракоротких волн. Название “FM-диапазон, по сути своей, неправильно, но прижилось в народе и обозначает диапазон 88-108 МГц.

III. Демонстрация FM радиоприемника

С помощью электронного конструктора «Знаток» я собрал радио, у которого можно будет модулировать (изменять) частоту в FM диапазоне и регулировать громкость. На фото в *(Приложение 3)* можно увидеть процесс сборки радиоприемника.

Предлагаемая схема радиоприемника FM — диапазона проста и доступна для сборки любому начинающему радиолюбителю. Я выбрал из набора нужные детали: динамик, провода с клеммами, батареи, усилитель мощности, высокочастотную интегральную схему FM-диапазона, выключатель и переменный резистор.

На специальной платформе стал собирать детали, как показано на схеме, представленной в *(Приложении 4)*.

В *(Приложение 5)* показан готовый FM радиоприемник.

Собранный радиоприемник можно тестировать. Включаем, ловим радиостанцию, слушаем музыку или новости.

IV. Заключение

Была собрана и изучена информация по истории развития радиосвязи, а также, о принципе создания и регистрации радиоволны. Я собрал и продемонстрировал радиоприемник.

V. Рефлексия

Работая над своим проектом, я столкнулся с некоторыми трудностями.

Во-первых, оказалось, что теория радиоволн – это целый раздел физики, и мне было недостаточно знаний, чтобы свободно читать и понимать прочитанное. Мы с родителями

XIX Всероссийская научно-практическая конференция для школьников «Эйдос», Москва, 26-28 марта 2024 г.

попытались ограничить себя темой проекта и постарались не использовать в нем те материалы, которые представляют сложность для моего понимания.

Во-вторых, были трудности при создании самого «простого» радиоприемника и радиопередатчика, а именно:

- не сразу получилось подобрать подходящий пьезоэлемент (ПЭ). Мы с папой разобрали около 10 зажигалок. Некоторые ПЭ генерировали слишком слабую радиоволну, а некоторые быстро ломались;

- светодиодная лампочка, которая должна загораться при нажатии ПЭ, горела слабо, и увидеть короткую вспышку в хорошо освещенном помещении трудно, особенно на расстоянии. Эту трудность я обошел, сделав детальную фотосъемку при подходящем освещении и с очень близкого расстояния. Оказалось, что и светодиодная лампочка может выйти из строя;

- при использовании прибора может отойти пайка.

Несмотря на все эти трудности, по окончании работы у меня было чувство удовлетворенности. Думаю, что я приобрел полезный опыт. Возможно, я продолжу заниматься радиотехникой.

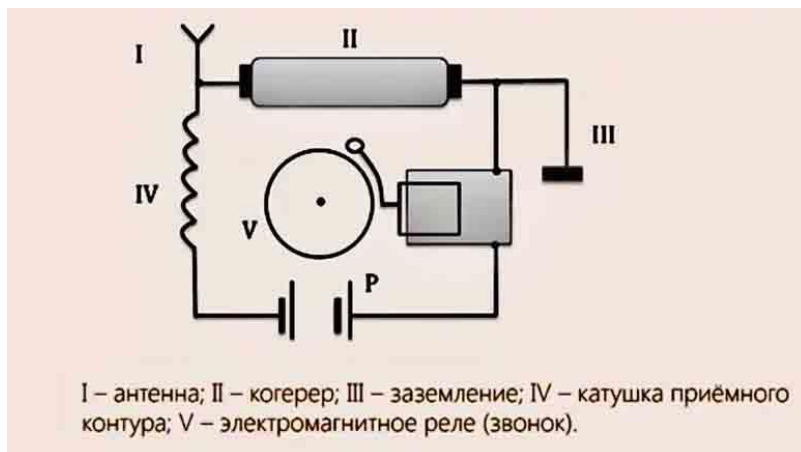
VI. Список используемых источников

1. <https://www.volzsky.ru/press-relize.php?id=2169>
2. <https://nauka.tass.ru/nauka/13671037>
3. https://www.youtube.com/watch?v=Pava1Wj5gFU&ab_channel=RomanUrsu
4. А. Блохин. «У истоков изобретения радио».
5. Долуханов М.П. «Распространение радиоволн».
6. Шапкин В. «Радио: открытие и изобретение».

VII. Приложения

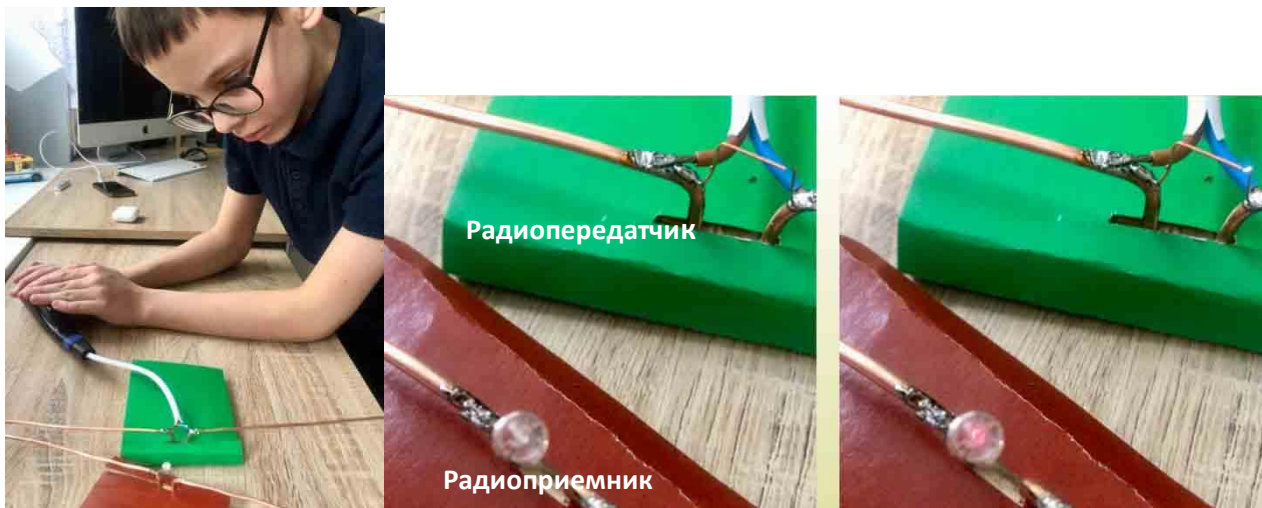
Приложение 1.

Электрическая
схема
грозоотметчика А.С.
Попова



Приложение 2.

Модель самого простого радиопередатчика.



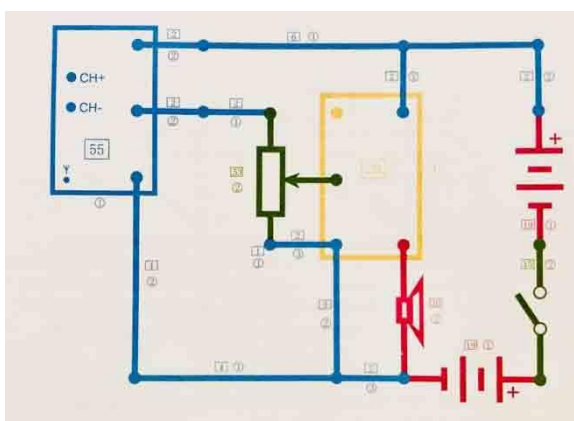
Демонстрация фиксирования радиоволн.

Приложение 3.



Процесс сборки Fm радиоприемника.

Приложение 4. Схема Fm радиоприемника



Приложение 5. Готовый Fm радиоприемник

