

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
«Мало-Вязёмская среднеобразовательная школа»**

**Исследовательская работа**

**Беспроводниковая передача энергии на расстоянии, на примере  
катушки Тесла**

Выполнила: Грекова Ольга Ивановна  
учащаяся 7а класса  
МБОУ «Мало-Вяземская СОШ»

Научный руководитель:  
Черепенникова Татьяна Платоновна  
МБОУ «Мало-Вяземская СОШ»

Одинцово 2022 г.

## Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Теоретические аспекты	
1.1. Никола Тесла. "Тайны и открытия".....	5
1.2. Не стандартное применение наследия Теслы.....	11
Глава 2. Переходим к практике	
2.1. Опыт. Сборка катушки Тесла.....	14
2.2. Ход опыта.....	15
2.3. Результаты исследования.....	18
2.4. Анкетирование учащихся.....	18
Заключение.....	20
Список использованной литературы.....	21

## Введение

Как-то вечером, когда стемнело, я гладила своего пушистого кота. Каково было моё удивление, когда между моей ладонью и шерстью котика с треском пронеслась череда вспышек. Что же это такое? Молнии, электричество? Что является источником этого волшебства? Только ли я задавалась этими вопросами? Возможно, были люди, ученые, которые изучали данное явление. Эти вопросы и стали основанием для выбора темы моего исследования. Интерес к этой теме определил цель моего исследования: выявить и экспериментально подтвердить передачу энергии на расстоянии. Для этого нам придется собрать действующую катушку Тесла, изучить ее работу, понаблюдать за образованием искрового разряда.

Для достижения поставленной в работе цели мы выдвинули следующие задачи:

1. Собрать, изучить и проанализировать необходимую информацию по данному вопросу;
2. Познакомиться с историей явления передачи энергии без проводника на расстоянии.
3. Произвести экспериментальное исследование, сформулировать выводы;
4. Составить анкеты для учащихся и провести анкетирование
5. Практическое применение передачи энергии на расстоянии без проводника
6. Презентовать полученные результаты.

Объект исследования: электрическая энергия.

Предмет исследования: явление передачи электрической энергии на расстоянии без проводника.

Методы исследования: поиск информации в различных источниках информации, эксперимент, наблюдение, опрос (анкетирование), анализ и обобщение.

Гипотеза исследования:

1. Вокруг собранной катушки образуется электромагнитное поле большой напряженности.

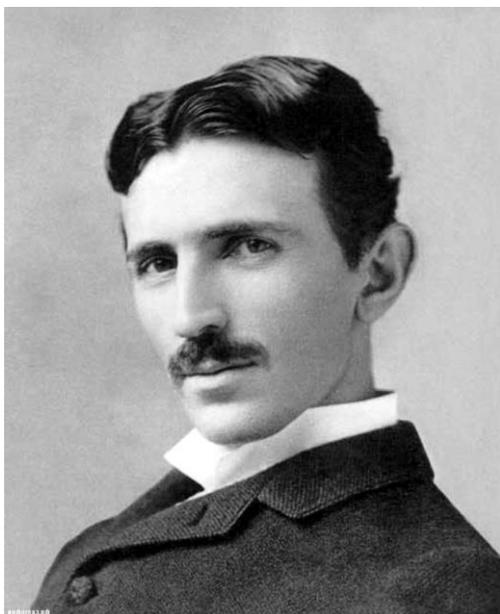
2. Данное электромагнитное поле способно передавать беспроводным способом электрический ток.

Практическая значимость: данная работа позволяет расширить кругозор и развить интерес одноклассников к явлениям, которые изучает наука физика, в частности к явлениям в области магнитных полей. А собранное нами устройство может быть использовано как демонстрационный материал на уроках и практических занятиях.

## Глава 1. Теоретические аспекты

### 1.1. Никола Тесла. "Тайны и открытия"

Изучив литературу по своей теме исследования, пришла к выводу, что интересующими меня явлениями занимался Н.Тесла. Гениальный изобретатель Никола Тесла родился 9 июля 1856 году в Сербии. Уже в юности он погружался в себя и пугал окружающих, своим сосредоточенным созерцанием каких-то неизвестных миров и явлений, из которых в последствие рождались рациональные технические идеи. Особенно увлекало



юношу электричество. Наблюдая за молнией, он представлял, что земля это большой кот, но кто, же наглаживает его там сверху. Вопреки воле отца, который видел сына будущим священником, Никола пошел учиться в Высшую техническую школу города Грац (Австрия), а затем – в Пражский университет.

В 1882 году, уже работая в Париже, Н. Тесла построил действующую модель индукционного генератора переменного тока.

В 1884 году Тесла отправился в Америку к Томасу Эдисону. Он взял молодого изобретателя в свою компанию, но споры и трения между ними начались сразу. Эдисону нравилось лишь то, что незамедлительно приносило

прибыль. Тесла же занимался тем, что интересно. Все работы именитого Т.Эдисона базировались на постоянном токе. А Тесла экспериментировал с переменным током. Эдисон старался доказать, что идеи Теслы опасны. В одном из экспериментов Эдисон демонстрационно убил собаку переменным током. Но не помогло - ведь по проводам в наших квартирах и ныне течет переменный ток. Главной же причиной расхождения во взглядах было происхождение электричества - Эдисон был сторонником теории "движения заряженных частиц", у Теслы было иное представление. В его теории электричества основополагающей была некая невидимая субстанция, заполняющая весь мир и передающая колебания со скоростью во много раз больше, чем скорость света - эфир. Всё пространство, каждый его миллиметр, полагал Тесла, насыщен бесконечной, безграничной энергией, которую нужно лишь смочь извлечь.

Шел 1892 год – Тесла уже работал у известного промышленника Джорджа Вестингауза, основателя компании "Вестингауз Электрик". Многочисленные патенты (многофазные электрические машины, асинхронный электродвигатель), над которыми он работает, не мешают ему одновременно разрабатывать новые, невиданные способы передачи энергии. Ведь не секрет, что мы включаем электроприборы в сеть вилкой, т.е. двумя проводниками. Если включить только один, то тока не будет, т.к. цепь будет не замкнута. А Тесла продемонстрировал передачу мощности по одному проводнику или вообще без проводов. Так во время лекций в Королевской академии он приводил в действие двигатель дистанционно, а лампочки в его руках загорались сами собой. Некоторые даже лампочкой назвать нельзя – просто пустые колбы без спиралей.

В 1893 году в Чикаго посетители Всемирной выставки с ужасом наблюдали, как ученый со смешной фамилией пропускал через себя электрический ток напряжением в два миллиона вольт. Тесла улыбался, в его руках ярко горели электролампы, как ни в чём не бывало. Хотя по идее от него не должно было остаться и уголька. Мы пока с вами не знаем, но в

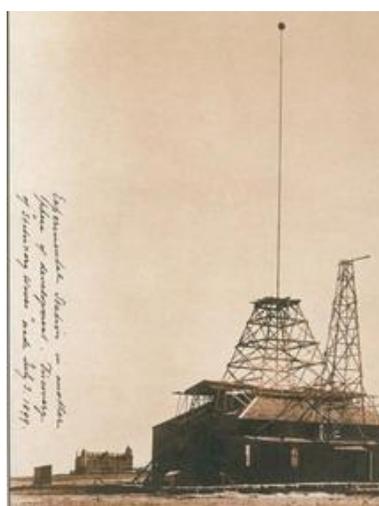
дальнейшем на уроках физики изучим, что убивает не напряжение, а сила тока. 130 лет назад этот эксперимент казался чудом.



*Никола Тесла держит газовую лампу без проводов, питаемую от электромагнитного поля катушки Теслы.*

В 1895 году была введена крупнейшая в мире Ниагарская ГЭС. На ней работали мощные генераторы Теслы. В этом же году изобретатель сконструировал радиоуправляемые самоходные механизмы – «телеавтоматы»: в Мэдисон-Сквер-Гарден он показывал управление лодочками дистанционно. Наблюдающие посчитали, что это колдовством. Не мало потом последовало «фокусов» от Теслы – он с легкостью жонглировал светящимися в воздухе шарами, сгустками энергии и складывал их в чемодан. Это были шаровые молнии. В 1899 году в Колорадо Спрингс для экспериментов Теслы была построена башня высотой 61 метр с возвышающейся над его лабораторией большой медной сферой. В этой лаборатории были сгенерированы потенциалы, которые разряжались молниями длиной почти 40 метров. Опыты сопровождались громом, который можно было услышать за 24 километра. На вершине башни можно было наблюдать огромный шар света диаметром около тридцати метров.

Во время эксперимента люди на улице с ужасом шарахались, наблюдая, как между землёй и их ногами проскакивают искры. Через железные подковы и сбруи лошадей било током. Даже бабочки стали наэлектризованными. Они "беспомощно кружились кругами на своих крыльях, бьющих струйками синих ореолов". Целью запуска, конечно, не было напугать людей. Целью было на расстоянии 25 миль без проводника, через землю передать электрический ток, чтобы разом загорелись двести лампочек.



*Лаборатория Colorado Springs 1899 год.*

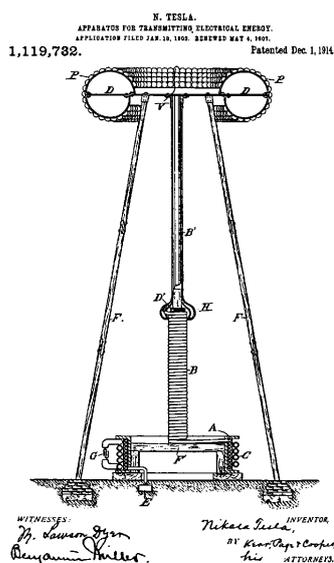


Подобные эксперименты в Колорадо Спрингс не могли продолжаться бесконечно и в итоге они разрушили генератор на местной электростанции.

В 1900 году Н.Тесле пришлось вернуться в Нью-Йорк. Там по заданию банкира Джона Пирпонта Моргана, ученый приступил к строительству Всемирной станции беспроволочной передачи энергии. На острове Лонг-Айленд стартовало строительство научного городка. В проекте было задействовано около 2000 человек. Он получил название "Wardenclyffe" (Ворденклиф).

Это было грандиозное деревянное сооружение центром, которого была каркасная башня высотой 57 метров. Вес башни составлял 55 тонн, диаметр - 21 метр. Единственной металлической частью конструкции был сферический купол. Верх башни венчала единственная металлическая

конструкция - огромная медная "тарелка". Она служила гигантским усилительным передатчиком. Сооружение имело стальную шахту, углубленную в землю на 36 метров. Это первая в мире беспроводная электростанция.



Первый пуск станции состоялся в 1905 году. Он произвёл невероятный эффект. "Тесла зажёт небо над океаном на тысячи миль", – писали газеты.



Лаборатория Wardenclyffe - 1912 год

Закончить эксперимент Тесла хотел строительством второй башни на Ниагарском водопаде. Но это требовало больших финансовых затрат. Дж. Пирпонт Морган отказал в дальнейшем финансировании проекта, т.к. не верил в его коммерческую выгоду. Его больше заинтересовал другой

эксперимент - 12 декабря 1900 году Маркони удалось послать первый сигнал из Корнуэлла (Англия) в Канаду. Хотя новаторства в этом не было – Н.Тесла опередил его. Ещё в 1893 году он построил первый волновой радиопередатчик. Приоритет Теслы был установлен Верховным судом США в 1943 году.

В любом случае мечте Теслы об информационном объединении мира не суждено было осуществиться. Началась первая мировая война. В 1917 году во избежание использования башни врагами, американское правительство приняло решение взорвать её.

Неудача с проектом Ворденклиф не лишила Теслу жажды к исследованиям. Он продал часть своих патентов. Средств хватило на то, чтобы открыть свою лабораторию в Нью-Йорке. Н.Тесла был одержим наукой. Патенты, а с ними и изобретения сыпались как из рога изобилия. Улицы и площади Нью-Йорка освещались лампами сконструированными Теслой. Предприятия работали на электромоторах, выпрямителях, трансформаторах Теслы. Он получил массу патентов на усовершенствование радиоаппаратуры. А в 1917 году разработал радиоустройство для обнаружения подводных лодок.

Он знал все об электричестве. Задолго до их изобретения он предсказал появление электропечей, электронного микроскопа, люминесцентных ламп. В 1931 году прошли испытания автомобиля на электродвигателе. Он развивал скорость до 150 км/ч и не нуждался в подзарядке. Эта тайна не раскрыта до сих пор.

На смертном одре Тесла заявил, что изобрел «лучи смерти», способные уничтожить в радиусе 400 км до 10000 самолетов. По слухам, последние годы Тесла работал над созданием искусственного интеллекта. Целью было сфотографировать мысли.

Задумки Теслы были не столько поразительными, сколько пугающими. Он умер 7 января 1943 года в разгар Второй мировой войны. Для военных Тесла не закончил проекты. Дневники и рукописи пропали при

невыясненных обстоятельствах. Возможно, они сейчас хранятся в сейфах Пентагона под грифом «совершенно секретно» и ждут своего часа.

Может, Никола сам уничтожил все разработки, убедившись в том, что эти знания слишком опасны для неразумного человечества...

## 1.2. Не стандартное применение наследия Теслы.

У нас в стране тоже есть сооружения, напоминающие башню Теслы. Предлагаю рассмотреть современные конструкции:



*Комплекс трансформаторов Тесла в Подмоскowie.*



*Уникальный объект в Истринском районе Подмоскowie напоминает базу инопланетян*

Официальное название конструкции – испытательные стенды Высоковольтного научно-исследовательского центра Всероссийского электротехнического института, входящего в контур Госкорпорации «Росатом».

Находятся они в подмосковной Истре. Полигон был построен в 70-е годы для испытания воздействия, например, попадания молнии в самолет, изучались сверхмощные электромагнитные импульсы. В ходе испытаний, были зафиксированы молнии максимальной длины 150 метров. До недавнего времени объект был заброшен. Сейчас на нем занимаются разработкой и производством мощнейших источников питания для промышленных технологий, а также, исследуют атмосферное электричество.

Хотелось бы рассказать ещё о некоторых работах энтузиастов планеты, которые используют трансформаторы Теслы в разных целях.



*Аттракцион Dr Megavolt в Окленде (США)*



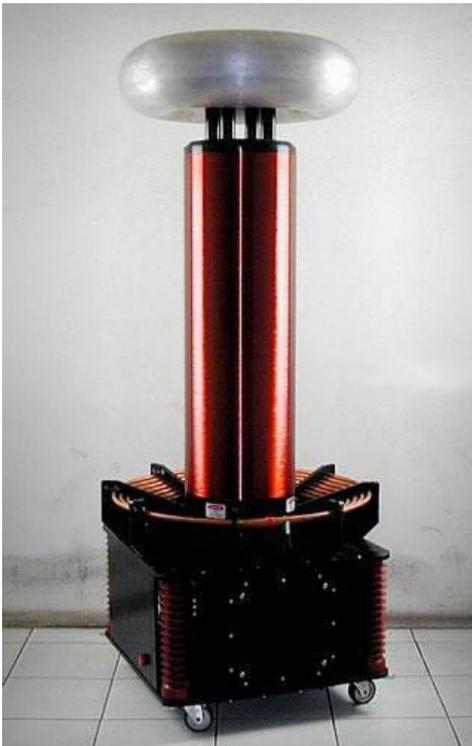
*Противоугонное средство, работающее по принципу катушек*



*Если снимать через красный светофильтр, то разряды будут выглядеть вот так.*



*Катушка Tesla Technology Research можно купить почти за 1000 евро.*



*Катушки Теслы – чудо техники*

К великому сожалению, сейчас катушки Тесла используются как игрушки. Со стороны это, наверное, выглядит смешно, как человек забивающий гвозди микроскопом...

## Глава 2. Переходим к практике

### 2.1. Опыт. Сборка катушки Тесла.

Для опыта понадобится: Комплектующие катушки Тесла.



Из соображений безопасности, комплектующие катушки приобретали в специализированном магазине.

Состав набора:



— ГОТОВАЯ ПЛАТА



— транзистор BD243



— радиатор для транзистора



— металлические ножки для платы

— винты для крепления 

— светодиоды 

— резистор 

— конденсатор 

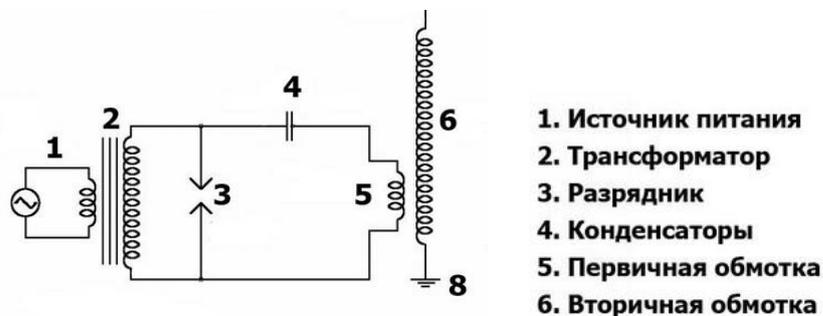
— кнопка с фиксацией для включения схемы 

— разъем для подключения питания 

— катушка с большим количеством витков 

## 2.2. Ход опыта:

Сборку катушки делаем согласно несложной схеме. Сама схема прилагается в комплекте.



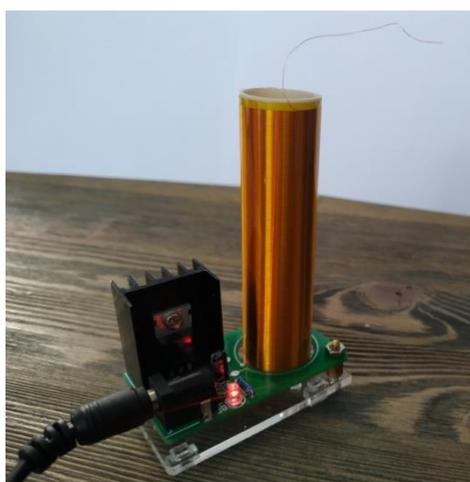
Сначала припаиваем мелкие детали. Конденсатор, резистор. Прикручиваем ножки. Далее припаиваем кнопку и гнездо для подключения питания. Прежде чем припаивать катушку, следует смазать клеем ее

основание. Положение катушки центрируем по кольцам, нарисованным на плате. Придется подождать, когда катушка хорошо склеится, затем хорошенько припаиваем вставленный проводник. Второй конец катушки припаивать не нужно.



*Два витка на плате*

Еще одна обмотка, показанная на схеме между коллектором транзистора и источником питания, реализована на самой плате в виде кругообразных дорожек. Ее наматывать не нужно. На этом сборку можно считать оконченной.

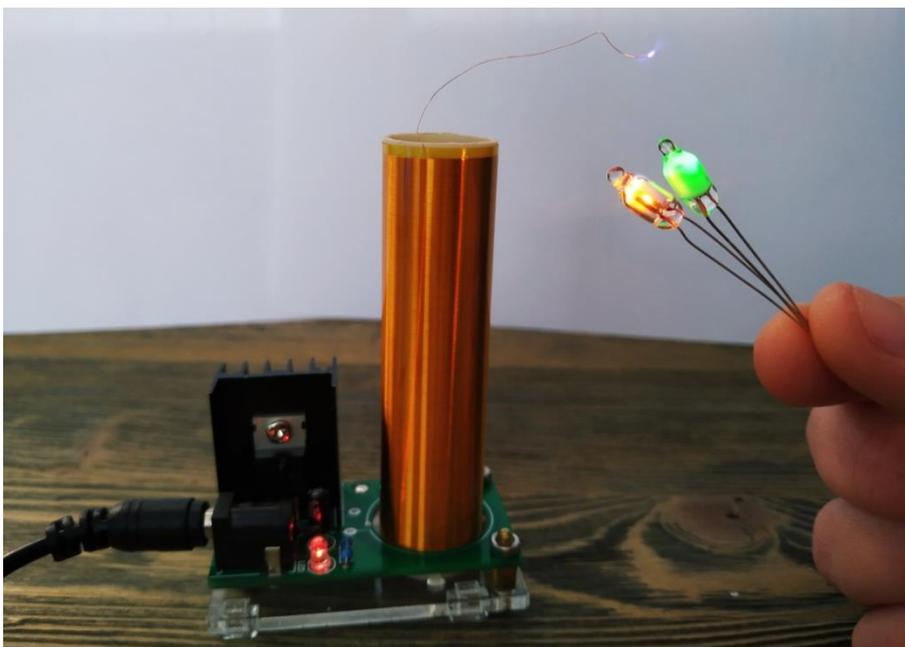


Подключаем катушку в сеть.

В конденсаторе накапливается заряд. Как только напряжение достигает определенного значения, появляется электрическая дуга, которая соединяет между собой две части сети. Ток начинает течь первичной обмотке, создавая переменное магнитное поле. В свою очередь это переменное магнитное поле создает электричество во вторичной обмотке: явление индукции в действии.

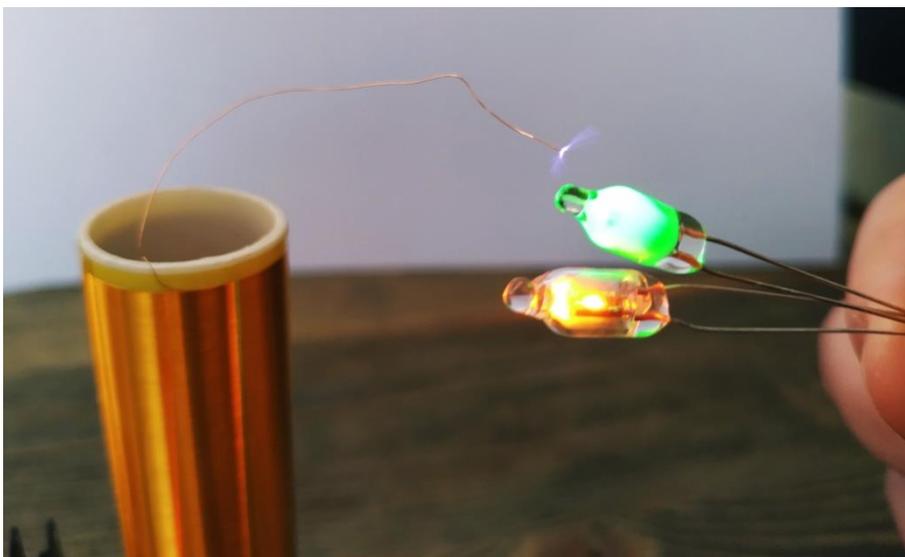
Ток вторичной обмотки создает магнитное поле, которое расходуется в пространстве.

Если поднести к такой катушке электролампу, то она будет светиться без всяческих проводов и источников электроэнергии.



Собственно, источником в данном случае служит катушка.

Наблюдаем на неприкаянном конце катушки всплески и потрескивания. Свечение кончика проволоки – это и есть малая модель молнии.



Если поднести к катушке светодиод, который идет в комплекте, на расстоянии около 3 см, он засветится.

Помимо свечения светодиода, мы наблюдали влияние магнетизма, образованного катушкой, на настольную лампу с сенсорными кнопками. Кнопки перестали работать, как только катушку отключили, работоспособность вернулась. Вот такой магнетизм.

### 2.3. Результаты исследования:

Можно подвести некоторые итоги нашего опыта. Мои гипотезы подтвердились:

- 1) светодиоды светятся рядом с катушкой, следовательно, вокруг неё действительно существует электромагнитное поле высокой напряженности;
- 2) светодиоды светились на расстоянии от катушки, значит, электрический ток может передаваться без проводов.

Ещё одно свойство нашей установки можно сформулировать после опыта. Опыт мы проводили не защищенными руками и нас не било током, следовательно, токи высокой частоты, которые проходят по поверхности человеческого организма не причиняют ему вреда.

Токи высокой частоты используют в медицине. Как оказалось, они имеют оздоровительное и тонизирующее действие

### 2.4. Анкетирование учащихся

Рассматривая и изучая информацию по теме, меня очень заинтересовал вопрос, а владеют ли мои одноклассники знаниями о беспроводной передаче электричества и о научных исследованиях Николы Теслы? Чтобы это понять, я решила провести анкетирование. В нем приняли участие 25 учащихся. Результаты анкетирования приведены ниже. (Приложение 3)

Вопросы	Ответы		
	Да	Нет	Не знаю
1. Знаешь ли ты, что такое электричество?	25 чел.	0 чел.	0 чел.
2. Опасен ли электрический ток для жизни человека?	25 чел.	0 чел.	0 чел.
3. Как ты думаешь, возможно ли передать электрический ток на расстоянии без проводника?	4 чел.	19 чел.	2 чел.
4. Можно ли искусственно (в домашних условиях)	3 чел.	8 чел.	14 чел.

создать молнию?			
5. Опасен ли для человека удар молнией?	20 чел.	1 чел.	4 чел.
6. Знаешь ли ты правила техники безопасности при работе с электричеством?	18 чел.	7 чел.	
7. Никола Тесла – знаешь ли ты его?	14 чел.	11 чел.	
8. Можешь ли ты назвать особо известные его изобретения?	4 чел.	21 чел.	

Проанализировав результаты анкетирования, можно сделать выводы, что большинство ребят знают, что такое молния и электричество. Понимают, чем они могут быть опасны. Осведомленность же ребят о гениальном изобретателе Н.Тесла на низком уровне.

## Заключение

В исследовательской работе была поставлена цель: *выявить и экспериментально подтвердить передачу энергии на расстоянии*. По итогу исследования мне удалось решить поставленные задачи.

В практической части работы была смоделирована передача тока на расстоянии без проводника, а также миниатюрная молния.

По средствам проведенного опроса, исследована осведомленность одноклассников по вопросу беспроводной передачи энергии и гения Теслы. Выяснилось, что наши знания ещё только на начальном этапе. Мы ещё много не знаем, но будем пополнять свой багаж знаний.

Никола Тесла – интересная фигура, с нетрадиционными идеями использования на практике своих изобретений. Ему удалось внести заметный вклад в развитие науки и техники. Инженерные разработки Теслы применяются не только в электроэнергетике, кибернетике, электротехнике биофизике, но и в медицине.

Актуальность вопросов, которыми занимался Николай Тесла, бесспорна. Она позволяет профильным специалистам смотреть на проблемы современной науки шире, не шаблонно, уникально. А юным исследователям – заинтересоваться удивительными явлениями.

## Список использованной литературы

1. Марк Сейфер Абсолютное оружие Америки. - М: Эксмо, 2005.
3. Фейгин О. Никола Тесла: Наследие великого изобретателя. - М.: Альпина нон-фикшн, 2012.
4. Видеоподборка опытов Николы Тесла [электронный ресурс] // URL: <http://ntesla.at.ua/news/2009-07-12-13>
5. Гигантская электростанция или база инопланетян: [электронный ресурс] // URL: <https://www.kp.ru/daily/28299/4439495/>
6. Источники электричества: [электронный ресурс] // URL: <https://slovar.wikireading.ru/504258>
7. Катушка мини-Тесла [электронный ресурс] // URL: <https://elektrolife.ru/elektroshemy/katushka-mini-tesla>
8. Когда появилось электричество: история возникновения: [электронный ресурс] // URL: <http://fb.ru/article/271757/kogda-poyavilos-elektrichestvo-istoriya-vozniknoveniya>
9. Кто и в каком году изобрел электричество: [электронный ресурс] // URL: <https://220v.guru/vse-ob-elektroenergii/kto-i-v-kakom-godu-izobrel-elektrichestvo-istoriya-otkrytiya.html>
10. Онлайн энциклопедия / Физика / Молния как физическое явление [электронный ресурс] // URL: <https://sitekid.ru/fizika/molniya.html>
11. Никола Тесла. Статья из журнала "Тайны и открытия" [электронный ресурс] // URL: <http://www.electrolibrary.info/tesla/taunyiotcritiya.htm>
12. Принцип работы катушки Тесла, как работает катушка индуктивности: [электронный ресурс] // URL: <https://principraboty.ru/princip-raboty-katushki-tesla-kak-rabotaet-katushka-induktivnosti>
13. Тесла и его изобретения: [электронный ресурс] // URL: <http://www.374.ru/index.php?x=2007-11-19-20>
14. Что такое катушка Тесла? [электронный ресурс] // URL: <https://katushkamishina.ru/tehnologiya/chto-takoe-katushka-tesla>