

Исследовательский творческий проект

Предмет: физика

## **«Наш друг светофор»**

Выполнил:

***Воронков Василий Александрович,***

*учащийся 4б класса,*

*МАОУ СМР «СОШ №9 имени В.Н.Власовой», Россия, г. Сокол.*

Руководитель:

***Хотулева Людмила Константиновна,***

*учитель начальных классов,*

*МАОУ СМР «СОШ №9 имени В.Н. Власовой», Россия, г. Сокол.*

г. Сокол

Вологодская обл.

2021г.

<b>Оглавление</b>	<b>стр.</b>
Введение .....	3
Основная часть	
Теоретическая часть	
Что такое электрический ток.....	5
Что такое электрическая цепь.....	6
Как происходит движение тока в цепи.....	9
Как электрический ток влияет на организм человека.....	9
Практическая часть	
Требования к учебному пособию.....	11
Подбор средств и материалов для модели.....	12
Сборка и демонстрация пособия.....	12
Заключение по работе.....	13
Литература .....	14
Приложения	

## **Введение**

В жизни ученика 4 класса может быть много увлечений. Мне интересны разные конструкции, модели, механизмы. Моя любимая игра «LEGO». С моими друзьями мы собираем разную технику (машины, танки, самолеты...) и создаем целые проекты. Наши коллективные работы принимали участие в классных и школьных конкурсах и проектах (приложение 1)

В этом году меня заинтересовали электрические модели. Можно ли создать модель своими руками? Мы обсудили с папой свои соображения и решили сделать модель работы светофоров на пешеходном переходе с использованием электрической цепи. Тема безопасности поведения школьников на дорогах остается актуальной. Это пособие поможет ребятам в игровой форме запомнить дорожную азбуку.

Так родился проект по теме: Создание учебного пособия «Наш друг светофор».

Цель проекта: изучение свойств электрической цепи и использование их в создании модели светофора.

Задачи:

- Узнать, что такое электрический ток, как возникает, правила безопасности в обращении с электроприборами.
- Изучить устройство простой цепи, особенности движения тока в цепи.
- Подобрать необходимые средства и материалы для создания учебного пособия «Наш друг светофор»
- Собрать модель и провести демонстрацию.
- Подготовить беседу с использованием модели «Наш друг светофор» для учащихся нашей школы.

Методы:

1. Работа с информацией
2. Наблюдение за преобразованием электричества.
3. Моделирование и конструирование.

4. Эксперимент
5. Демонстрация

**Актуальность:** знание физических свойств окружающего мира дает возможность для новых творческих идей, помогает понять свои возможности, приобрести жизненный опыт и научиться безопасному поведению дома, в школе, в социуме.

Предмет исследования – электрический ток

Объект исследования: учебное пособие «Наш друг светофор»

### **Основные понятия**

**Электрический ток** – упорядоченное движение электрических заряженных частиц (электронов).

**Электроцепь** (гальваническая цепь) — совокупность устройств, элементов, предназначенных для протекания электрического тока.

**Учебное пособие** – средство для изучения предметных наук с практической направленностью.

**Мощность тока** – физическая величина, характеризующая скорость превращения электрической энергии в другие её виды. Единица для измерения – 1 ватт (1 Вт).

**Сила тока** – физическая величина, характеризующая скорость прохождения заряда через проводник и равная отношению заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника, ко времени перемещения. Единица – 1 ампер (1 А).

**Электрическое напряжение** – физическая величина, характеризующая электрическое поле, создающее ток, и равная отношению мощности тока к его силе. Единица – 1 вольт (1 В).

## **I. Теоретическая часть**

Для создания электрических моделей нам необходимо знать, что такое электричество или ток.

### **Что такое электрический ток**

В книге Чёслава Климчёвского «Азбука радиолобителя» это понятие объясняется так. Все вещества в мире и, следовательно, все окружающие нас предметы, горы, моря, воздух, растения, животные, люди состоят из неизмеримо малых частиц, молекул, а последние в свою очередь — из атомов. Кусок железа, капля воды, ничтожно малое количество кислорода представляют собой скопление миллиардов атомов. В железе они одни, а в воде или кислороде – другие.

Если смотреть на лес издали, то он кажется тёмной полосой, представляющей собой одно целое (сравним его, например, с куском железа). Когда подходят к краю леса, видны отдельные деревья (в куске железа — атомы железа). Лес состоит из деревьев; подобно этому вещество (например, железо) состоит из атомов.

Среди отдельных атомов находится некоторое количество свободных электронов, не принадлежащих ни одному из атомов; эти электроны беспорядочно движутся среди атомов. Пока у нас не приложено внешнее воздействие (нет разности потенциалов) электроны движутся в хаотичном порядке. Как только мы подключаем данный проводник к источнику (например, к аккумуляторной батарее), электроны под оказываемым воздействием электромагнитного поля начинают двигаться в заданном направлении. Большое количество электронов, движущихся внутри металла в одном направлении, составляет поток электронов, т. е. электрических зарядов. Эти перемещающиеся внутри металла электрические заряды (электроны) образуют **электрический ток** (рис. 1).

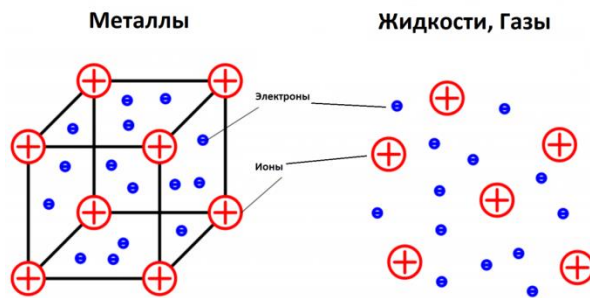


Рис. 1 Структура металлов, жидкостей и газов.

Как вода течет по водопроводу (по трубам, через краны, фильтры, счетчики и т.д.), так же электричество течет по цепи (проводам, электрическим и электронным компонентам, через штекера и гнезда и т.д.). Электричество является одной из нескольких видов энергии, которая при своем течении может высвобождать свет, тепло, звук, радиоволны, механические движения, электромагнитные поля и т.д. Взять любую электротехнику (компьютер, мобильный телефон, электропечь, телевизор и т.д.), вся она содержит в себе электрические схемы, состоящие из различных электрических цепей, по которым течет ток, и на которых присутствует напряжение определенной величины и полярности.

### **Что же такое электрическая цепь?**

Из учебника физики для 8 класса Кривченко И. В. мы узнали, что электрическая цепь – это соединение различных электрических или электронных деталей в одно. Для объединения используются проводники, которые пропускают через себя ток. Сами элементы могут самыми разнообразными – линейными, нелинейными, пассивными или активными. Любая электрическая цепь имеет в себе питание, выключатель, провода, потребители тока. Она также должна быть замкнутой, иначе ток не сможет по ней протекать.

Давайте более подробно разберем, что же такое электрическая цепь, как именно по ней бежит ток. Итак, электрический ток — это упорядоченное движение электрических заряженных частиц. В твердых телах носителями электрического заряда являются электроны (частицы имеющие отрицательный заряд, он же минус). В жидкостях и газах носителями электрического заряда

являются ионы (атомы и молекулы, у которых имеется недостаток электронов на своих орбитах, и имеющие положительный заряд, он же плюс). Нам приходится иметь дело с движением электронов по электрической цепи в металлах.

Если взять такое вещество как медь (металл) и сделать из нее проволоку, то в итоге мы получим проводник электрического тока определенной длины. Кроме проводников в электрической цепи должен быть источник электротока. Иными словами, электрический ток должен иметь своего возбудителя. Такой возбудитель тока, или **генератор**, является составным элементом электрической цепи.

Электрический ток может вызывать различные по характеру эффекты — так, он заставляет светиться лампочки накаливания, приводит в действие нагревательные приборы и электродвигатели. Все эти приборы и устройства принято называть **приемниками электрического тока**. Так как через них протекает ток, т. е. они включены в электрическую цепь, то приемники также являются элементами цепи.

Протекание тока происходит за счет нашей медной проволочки (проводника), соединяющего источник и приемник электричества. А чтобы управлять поступлением энергии, нужны **коммутационные устройства**: рубильники, выключатели, клеммы, розетки, вилки и так далее (рис. 2).

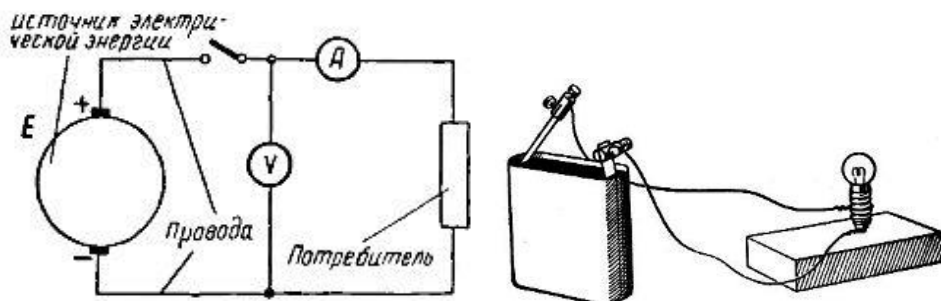


Рис. 2 Схема электрической цепи

Естественно, подобными простыми электрическими цепями электротехника не ограничивается. Если правильно подключать различные

электрические и электронные компоненты между собой, подсоединяя к ним источник питания, создавая различные функциональные схемы, можно в итоге получить все то разнообразие электроустройств, которое мы сейчас имеем. И все они имеют различные по сложности электрические цепи.

Итак, «электрическая цепь представляет собой совокупность устройств и объектов, образующих путь для электрического тока, электромагнитные процессы в которых могут быть описаны с помощью понятий об электродвижущей силе, токе и напряжении» [2].

В нашем исследовании появились новые понятия: сила тока, напряжение тока.

**Силу электрического тока** измеряют специальными единицами – амперами. Физиками установлено, что при силе тока 1 А (один ампер) через проводник каждую секунду проходит более 6 тысяч миллионов миллиардов электронов! Всё это громадное количество заряженных частиц движется по причине существования электрического поля, создаваемого источником электроэнергии.

Единица силы тока, ампер, названа в честь французского учёного Андре-Мари Ампера. Именно он ввёл в физику термин «электрический ток».

Сила тока, возникающего в проводниках, неразрывно связана с такой физической величиной, как электрическое **напряжение**. Например, электрическое напряжение, создаваемое одним гальваническим элементом, обычно около 1 В (одного вольта). Оно не причинит вреда даже младенцу. А напряжение между облаками во время грозы может достигать 100 миллионов вольт! Во время грозы лучше оставаться дома.

Единица напряжения, вольт, названа в честь итальянского учёного А.Вольты, создавшего первый долговременно действующий источник электроэнергии – батарею гальванических элементов. Это произошло в самом начале XIX века и стало мощнейшим стимулом развития как науки, так и электротехники – нового инженерного направления.



В настоящее время гальванические элементы используются в системе сигнализации, фонарях, часах, калькуляторах, аудиосистемах, игрушках, радио, автооборудовании, пультах дистанционного управления, компьютерах.

### **Как происходит движение тока в цепи?**

Электрический ток возникает тогда, когда на участке электрической цепи появляется электрическое поле, или напряжение, или падение напряжения на этом участке цепи.

Поэтому электрический ток может протекать только по замкнутой электрической цепи. В момент замыкания цепи электрическое поле источника энергии приводит в движение заряженные частицы в проводнике (электроны и/или ионы). Внутренняя энергия проводника в момент возникновения в нём тока возрастает. Согласно первому закону термодинамики, внутренняя энергия может расходоваться на теплопередачу или совершение работы (в данном случае загорается лампочка). Но, расходуясь, она постоянно пополняется от источника энергии. Разрыв цепи в любом месте вызывает прекращение электрического тока.

### **Как ток влияет на организм человека?**

Сила тока и напряжение могут быть как безопасными для человека, так и нести угрозу здоровью и даже жизни. Для создания электрического пособия нам необходимо знать, какую опасность несет электричество и как нужно правильно обращаться с электричеством.

Электрический ток опасен для человека тем, что его не видно, не слышно, он не имеет запаха. Ток, пропущенный через организм человека или животного, может вызвать электрические ожоги, фибрилляцию (аритмию сердцебиения) или смерть.

«По технике безопасности, минимально ощутимый человеком ток составляет 1 мА. Опасным для жизни человека ток становится, начиная с силы примерно 0,01 А. Смертельным для человека ток становится, начиная с силы примерно 0,1 А. Безопасным считается напряжение менее 42 В. Напряжение в наших розетках 220 В – смертельно для человека» [3].

Поражение электричеством может иметь место в следующих формах:

- остановка сердца или дыхания при прохождении электрического тока через тело;
- электрический ожог;
- механическая травма из-за сокращения мышц под действием тока;
- ослепление электрической дугой.

Смерть обычно наступает из-за остановки сердца или дыхания, или того и другого. Под действием электрического тока сокращаются мышцы тела. Если человек взялся за находящуюся под напряжением часть оборудования, он, возможно, не сумеет оторваться без посторонней помощи. Повреждения от электрического тока определяются силой тока и длительностью его воздействия. Больше всего от действия электрического тока страдает центральная нервная система. Из-за ее повреждения нарушается дыхание и сердечная деятельность.

Для учащихся существуют правила электробезопасности, так называемые, десять «НЕ» в быту и на улице (Приложение 2).

### **Вывод по первой части.**

Изучив литературу, мы познакомились с физическими понятиями. Что такое электрический ток и электрическая цепь? Как возникает и движется ток по электроцепи? Какие гальванические элементы используются в настоящее время? Какие правила надо соблюдать во время обращения с электричеством? Мы попробовали собрать электрическую цепь с лампочкой, и понаблюдать за ее работой.

Не все источники электроэнергии подходят для наших экспериментов. Надо помнить о том, что безопасным источником электроэнергии для человека является напряжение до 42 В.

## **II. Практическая часть**

### **Подготовка и сборка учебного пособия «Наш друг светофор»**

#### **Требования к модели.**

Первым делом надо помнить, для чего мы изготавливаем учебное пособие, и для кого оно будет служить. Пособие должно быть прочным, простым и безопасным в использовании для детей 6-7 лет. Оно предназначено для многократного использования.

На основе критериев документа Приказ Министерства просвещения РФ от 20 декабря 2019 г. N 704 "Об утверждении перечня средств обучения и воспитания, требуемых для реализации образовательных программ дошкольного образования..." учебное пособие должно быть:

- понятно в обращении, как взрослым, так и детям;
- трансформируемым, полифункциональным, вариативным, доступным и безопасным для детей;
- отвечать возрастным, индивидуальным психологическим и физическим особенностям детей;
- доступно в использовании в коллективных видах деятельности, в том числе с участием взрослого, а также в самостоятельной игровой деятельности ребенка;
- должно соответствовать росту и возрасту детей, а также обязательным требованиям, установленным техническим регламентом.

#### **Подбор средств и сбор модели.**

Итак, в основе модели лежит электрическая цепь. В ней есть следующие составляющие: источник электричества, проводники (провода), потребитель энергии – диоды и светодиоды. А также рычаг для соединения цепи, т.е. подачи электроэнергии. Для начала мы с папой обсудили эскиз модели, наметили расположение деталей, так, чтобы это напоминало дорожный перекресток – место пешеходного перехода. Наметили расположение

выключателя электричества и переключателя сигналов светофора. Для переключателя сигналов светофора подошел переключатель положений отопителя от автомобиля «Лада 2110».

У нас два светофора, как и на дороге. Они имеют три сигнала для водителей и два – для пешеходов. Они сделаны из пластического материала. Пластмассы не проводят электрического тока, следовательно, являются изоляторами. Часть изоляторов мы купили, а часть нашли в своем домашнем хозяйстве.

Все элементы электроцепи мы спрятали и прикрепили внутри модели. Источником питания мы взяли две батарейки по 1,5 вольта. Такие же батарейки есть в электронных настенных часах. Снаружи модель защищена изоляционными материалами (Приложение 3).

### **Демонстрация модели**

Учебное пособие было использовано в беседе по правилам дорожного движения в 1 классе (Приложение 4)

### **Вывод по практической части**

Создание учебного пособия «Наш друг светофор» позволило приобрести ряд навыков. Использовать электрическую цепь в создании детских моделей. Подбирать нужный материал для модели, соединять детали, эстетично оформлять работу. Использовать знания неизвестного по электричеству на практике.

Наряду с достоинствами, мы испытали и ряд трудностей. Главной проблемой для нас стал подбор безопасного напряжения электричества в цепи, а затем и подбор светодиодов и установка их в глазах светофора. Также пришлось поискать подходящий переключатель для трех положений светофора.

## **Заключение по работе**

Целью нашего проекта - использование свойств электрической цепи в создании модели светофора. Были решены следующие задачи. На основе изученной литературы мы познакомились с понятиями электрический ток, устройство простой цепи, особенности движения тока в цепи. В процессе практической деятельности нами было собрано учебное пособие «Наш друг светофор». Мы узнали некоторые физические явления, и пополнили словарный запас новыми терминами. Научились подбирать необходимые средства и материалы для создания учебного пособия «Наш друг светофор». Нами была подготовлена и проведена беседа с использованием пособия для учащихся нашей школы по правилам перехода на регулируемой части дороги.

Мы считаем, что цель работы достигла, поставленные задачи решены.

Основные трудности испытали при подборе материалов и средств для создания модели. Но это дает опыт и возможность для решения новых творческих идей.

Необходимо всегда помнить о том, что электричество опасно для жизни и здоровья человека. При обращении с электроприборами надо соблюдать правила безопасности.

## Литература:

1. Климчевский Чеслав . Азбука радиолюбителя. Перевод с польского. Юшкевич М.Л.. Москва: Издательство "Связь", 1966 год.
2. Кривченко И. В. Курс физики для 8 класса / И. В. Кривченко. - Изд. третье, перераб. и доп. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2005 (Вологда : ПФ Полиграфист). - 128 с. : цв. ил.; 27 см.; ISBN 5-94774-188-1 (в пер.)
3. Образовательный сайт Школа для электрика. Электротехника и электроника 2008 - 2022. <http://electricalschool.info/>

---

<http://www.fizika.ru/kniga/index.php?mode=paragraf&theme=9&id=9010>

<https://electroinfo.net/>

<https://infourok.ru/>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/>

<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73264765/>

<https://interneturok.ru/lesson/physics/8-klass/belektricheskie-yavleniyab/sila-toka-edinitsy-sily-toka-ampermetr-grebenyuk-yu-v>

Выступление на защите проекта «Мир забытых вещей: век XXI»



## Правила электробезопасности для учащихся

### Десять «НЕ» в быту и на улице

НЕ тяни вилку из розетки за провод;

НЕ берись за провода электрических приборов мокрыми руками;

НЕ пользуйся неисправными электроприборами;

НЕ прикасайся к провисшим, оборванным и лежащим на земле проводам;

НЕ лезь и даже не подходи к трансформаторной будке;

НЕ бросай ничего на провода и в электроустановки;

НЕ подходи к дереву, если заметил на нем оборванный провод;

НЕ влезай на опоры;

НЕ играй под воздушными линиями электропередач;

НЕ лазь на деревья, крыши домов и строений, рядом с которыми проходят электрические провода.

---



Подбор средств и сборка модели

(видео)

---

Беседа по ПДД  
«Наш друг светофор»

