**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1»**

**П.Г.Т. УРЕНГОЙ ПУРОВСКОГО РАЙОНА**

**ШКОЛЬНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

**«ПАРУСА В НАУКУ»**

***Секция:*** естествознание

Лаборатория юного физика.

« Вкусная» батарейка.

**Авторы:**

Петрук Юля

Мамедова Гуля

Выродова Полина

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 1»

п.г.т. Уренгой Пуровского района

НОУ «Юный исследователь»

**Научный руководитель**:

Кайгородова Елена Фёдоровна,

учитель начальных классов

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 1»

п.г.т. Уренгой Пуровского район

**2015 г.**

**ОГЛАВЛЕНИЕ.**

1. **Введение. 3**
2. **Основная часть. 4 -5**

**§ 1. Физические термины.**

**§ 2. Устройство батарейки.**

**§ 3. Экспериментальная деятельность. 5 -6**

**3.1. Величина силы тока и кислотность продукта.**

**3.2. Фруктово – овощная цепь питания.**

**3.3. Практическое применение: лампочка в военно – полевом госпитале. 7**

1. **Заключение. 7**
2. **Список использованной литературы. 8**

**Введение**

О нетрадиционном использовании фруктов можно прочитать в книге Николая Носова. По замыслу писателя, Коротышки Винтик и Шпунтик, жившие в Цветочном городе, создали автомобиль, работающий на газировке с сиропом. Меня очень заинтересовал этот факт, и я захотела узнать об этом больше. Я стала искать и изучать литературу на данную тему и выяснила следующее.

Оказывается, если в любой фрукт или овощ воткнуть два электрода различных металлов, то за счет химических реакций, происходящих между соком и металлами, на электродах появится напряжение. Этот ток будет слишком малым, но если собрать батарейку из нескольких фруктов или овощей, то его будет достаточно, чтобы заработали небольшие электронные часы, или загорелась небольшая лампочка. В экстренной ситуации такая батарейка могла бы пригодиться, чтобы вдали от цивилизации подзарядить мобильный телефон или фонарик. Ученые утверждают, что если у вас дома отключат электричество, вы сможете некоторое время освещать свой дом при помощи лимонов. Это открытие было сделано еще 200 лет назад итальянским физиком Александром Вольта, в 1800 году он изобрел первую фруктовую батарейку. Именем этого ученого назвали единицу измерения напряжения, а его фруктовый источник энергии стал прародителем всех нынешних батареек. Или например, если мы заблудились на природе или застряли на даче. Вот так я и выбрала тему для своего исследования

**Цели работы:**

* проверить существование источника электрического тока в овощах и фруктах через изготовление самодельной батарейки.
* выяснить, действительно ли фрукты и овощи могут служить источником электрической энергии;
* возможно ли из овощей, фруктов и подручных материалов изготовить электрическую батарейку?
* получить электрический ток из фруктов и овощей.

**Задачи:**

* узнать, как устроена обычная батарейка;
* ознакомиться с принципом работы батарейки;
* собрать батарейку из разных овощей и фруктов;
* измерить полученный ток;
* изучить возможность практического применения полученной батарейки;
* экспериментально проверить наличие электрического тока в овощах и фруктах, для того чтобы загорелся светодиод;
* экспериментально проверить наличие электрического тока в овощах и фруктах, для того чтобы загорелся светодиод.

**Гипотезы:**

* Разные фрукты и овощи дают разный по силе ток.
* Чем больше фруктов и овощей в электрической цепи, тем больше будет мощность нашей батарейки.

**Предмет исследования:** получения электрического тока.

**Объект исследования**: фруктовые и овощные батарейки.

**Новизна исследования** заключается в том, что я попытаюсь зажечь лампочку для подсветки.

**Практическая значимость работы**:

Фруктовые и овощные батарейки можно использовать дома или на даче для подсветки. Полученные мною результаты о живой природе можно продемонстрировать на уроках «окружающего мира», а знания о электрическом токе пригодятся в дальнейшей учебе.

**Основная часть**

*Сначала разберёмся в физических терминах.*

*Батарейка* – это удобное хранилище электричества, которое может быть использовано для обеспечения энергией переносных устройств. Некоторые батарейки предназначены для одноразового использования, другие можно перезаряжать. Как работает такая батарейка?

Батарейки бывают разнообразной формы и размеров. Некоторые – маленькие, как таблетка. Некоторые – величиной с холодильник. Но все они работают по одному принципу. В них создается электрический заряд в результате реакции между двумя химическими веществами, в ходе которой электроны передаются от одного из них другому.

*Электрический ток* — это упорядоченное движение электрически заряженных частиц. Такими частицами могут являться: в проводниках — электроны, в электролитах — ионы. Цинк – отрицательный полюс. А медь – положительный полюс. Когда в цепи есть светодиод, то электрический ток вызывает его свечение.

*Теперь нам надо разобраться, как устроена обычная батарейка.*

Самая первая батарейка работала  именно на основе фруктового сока, а изобретена она была 200 лет назад. Александро Вольта в 1800 году сделал открытие, собрав нехитрое устройство из двух пластин металла (цинк и медь) и кожаной прокладки между ними, пропитанной лимонным соком. Выдающийся учёный выявил, что между пластинами возникает разность потенциала. Именем этого ученого назвали единицу измерения напряжения.

Батарейку сама я разбирать не стала, воспользовался энциклопедическими знаниями. Любая батарейка или аккумулятор – это ни что иное, как две металлические пластины, помещенные в специальное химическое вещество – электролит. Одна пластина подключена к выводу «+», другая – к выводу «-». Стоит подключить к батарейке нагрузку, например, лампочку, как от пластины «+» к пластине «-» потечёт ток. Начнется химическая реакция в электролите, которая начнет перекидывать электроны с «-» (отрицательной) пластины на «+» положительную.

Итак, для создания своих фруктовых и овощных батарей взяла

• лимоны (апельсины тоже подойдут) картофель, лук, яблоки;

• несколько кусочков медной изолированной проволоки длиной 15 - 20 см- это будет наш положительный полюс;

• оцинкованные винты, гвозди – для создания отрицательного полюса;

• провода, желательно с зажимами на концах;

• небольшой нож, шило, чтобы сделать в лимонах небольшие надрезы, куда будут вставляться монеты и винты.

* амперметр – для регистрации тока.

***Технология изготовления:***

1) Возьмем проволоку, зачистим противоположные концы на расстоянии 2 – 3 см;

2) Возьмем гвоздь и прикрутим его к одному из концов проволоки;

3) Возьмем фрукт или овощ, сделаем шилом два прокола на расстоянии 2 см. чтобы легко вошли с одной стороны гвоздь, а с другой проволока.

Приложив два свободных конца проволок к контактам прибора, увидим, что стрелка отклонилась. Следовательно, в цепи есть ток. Во фруктово-овощной батарейке роль электролита выполняет сок из фруктов и овощей. Положительным электродом может служить медная проволока или медная монета (10 или 50 копеек). А отрицательным электродом – цинковые гвозди или шурупы.

Фрукты и овощи взяла разные, т.к. всё нужно попробовать! Картофель, яблоко, лимон, хурма, огурец, апельсин, чеснок, фейхоа. Для измерения тока в кабинете физики взяли специальный прибор – мультиметр. С его помощью можно наглядно увидеть, сколько вольт даёт батарейка. В энциклопедии юного физика я узнала, что обычная пальчиковая батарейка даёт 1,5 Вольта. Убедимся в этом. Я измерила несколько разных батареек, и заодно узнала, что у разных производителей напряжение может быть немного больше или меньше полутора Вольт. На этой батарейке напряжение равно 1,48 Вольт**.**

***Экспериментальная деятельность.***

Экспериментально было выявлено, что постепенно сила тока и напряжение уменьшаются. Опыт1. Хотя лимоны и вырабатывают электричество, но используемого мной количества явно недостаточно, чтобы зажечь хотя бы одну лампочку. Я увеличивала число лимонов до 3-4 штук, проводил опыты с другими фруктами.

*Вывод:* величина силы тока связана с кислотностью продукта.

Что меня удивило, так это то, что не только картофель и лимон, но и почти все фрукты и овощи дают электричество! В результате измерений оказалось, что лимон дает самое высокое напряжение, а лук самое низкое. Такой овощ, как свекла вообще не дает напряжение. Самым же неожиданным оказалось, что обычная картошка тоже дает достаточно высокое напряжение.

Можно подвести промежуточные итоги. Результат получился не слишком разным. Напряжение оказалось в пределах от 0,63 Вольта у апельсина до 0,97 Вольта у лимона и фейхоа. И только хурма не дала нам тока. Возможно, её сок отличается от сока других фруктов, а возможно её структура не проводит ток. Также замечено, что лимон сначала надо помять, чтобы разрушить в нём волокна между электродами.

Кроме того, видно, что напряжение не зависит от размера плода. Маленькие чеснок и фейхоа дают не меньше тока, чем более крупные плоды. А половинка огурца даёт столько же тока, сколько и целый огурец.

Ещё я пробовала менять медную проволоку (положительный электрод) на медную монету и на латунную трубку. А цинковый шуруп (отрицательный электрод) – на другие найденные металлические предметы. Только маленькая скрепка показала меньший результат, а остальные металлы вступали в реакцию с соком и давали примерно одинаковый по силе ток.

Теперь составим **рейтинг овощей и фруктов**, которые способны нам дать больше всего электрического тока:

Таблица1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Место в рейтинге** | **Фрукты и овощи** | **Напряжение (Вольт)** |
| 1 | Лимон | 0,97 |
| 2 | Фейхоа | 0,97 |
| 3 | Картофель | 0,95 |
| 4 | Зелёное яблоко | 0,84 |
| 5 | Огурец | 0,74 |
| 6 | Чеснок | 0,72 |
| 7 | Апельсин | 0,63 |
| 8 | Свекла | 0 |

Победителями у нас стали лимон, фейхоа и картофель, каждый из которых может дать нам почти по 1 Вольту.

**Итак, гипотеза 1 нашла своё подтверждение: разные фрукты и овощи дают разный по силе ток.**

Опыт2. Приступим к проверке второй гипотезы. Теперь я могу попробовать использовать полученное электричество.

1. Возьму маленькую светодиодную лампочку от сломанной игрушки. Подсоединяю её к контактам от картофелины. Результата нет. Лампочка не загорелась. Значит, напряжение слишком мало. Чтобы увеличить напряжение в нашей батарейке, нужно соединить элементы проводами последовательно, то есть по очереди друг за другом, так чтобы ток пошёл по цепочке от «+» одного фрукта к«-» другого фрукта, и так далее. Тока от нескольких фруктов должно быть больше.
2. Соединяю последовательно лимон и яблоко. Лампочка снова не горит.
3. Подсоединяю третий элемент в нашу электрическую цепь – картофель. Пробую. Есть результат! Наш зелёный светодиод начинает светиться! Напряжение при этом достигает 2,44 вольта.

*Вывод:* для увеличения напряжения я включаю последовательно несколько фруктов или овощей, создаваемое напряжение зависит от их количества.

Таблица 2 Обнаружение электрического тока в цепи.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Объект | Результат | | | | | |
| количество | свечение | количество | свечение | количество | свечение |
| Лук | 2 | – | 3 | – | 4 | + |
| Картофель | 2 | – | 3 | – | 4 | + |
| Яблоко | 2 | – | 3 | – | 4 | + |
| Лимон | 2 | – | 3 | + | 4 | + |

Наш опыт успешно выполняется, если в цепи 3 или 4 фрукта или овоща.

Таким образом, экспериментально было выявлено, что одного фрукта или овоща не достаточно, чтобы светодиод начал светиться. Поэтому увеличивал число фруктов и овощей до 3-4 штук. До завершения работы я держала 4 дня светодиод горящим. Сила тока уменьшалась. Свечение светодиода становилось не ярким. Чтобы продлить жизнь батарейки нужно дополнительно помять фруктовый или овощной элемент (для появления сока) или сделать новые проколы для электродов.

Опыт3.Проверим, достаточно ли этого тока, для того, чтобы светодиод начал светиться. Результаты работы свели в таблицу.

Таблица 3.Обнаружение электрического тока в 1 объекте.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Объект | Результат | | |
| количество | Наличие тока | Свечение |
| Лук | 1 | + | \_ |
| Картофель | 1 | + | \_ |
| Яблоко | 1 | + | \_ |
| Лимон | 1 | + | \_ |

Из таблицы видно - используя в качестве зарядного устройства один фрукт или овощ, мы не наблюдали свечения светодиода. Думаем, это потому что на одном фрукте или овоще создается малое напряжение. Его недостаточно, для того чтобы загорелся светодиод.

Очень интересно и хочется продолжать! Что потребляет мало тока? То, что работает даже от самой маленькой батарейки. Попробовали коктейль "огуречно-лимонный" и "картофельно-яблочный". Главное, нам стало понятно, что чем больше мы включаем в цепь последовательно элементов, тем больше получается напряжение. А чем больше мы включаем элементов параллельно, тем больше сила тока. И значит, что мощность нашей батарейки зависит только от количества овощей и фруктов. На просторах Интернета есть легенда, что одному человеку пришло в голову взять 500 фунтов (226,8 кг) картофеля для выработки электричества, которого хватило, чтобы питать аудиосистему. Даже его соседям было слышно музыку! Мне же удалось получить самое большее - 4,28 Вольт от 6 разных овощей и фруктов. **Вторая гипотеза также подтвердилась!**

Вот я и нашла ответ на свои вопросы, добился намеченных целей и выполнил все поставленные перед собой задачи! Теперь можно сделать **вывод:**

**Фрукты и овощи действительно могут служить источником электрической энергии и из них возможно изготовить «природную батарейку».**

Как это ни парадоксально звучит, но это так, и мои опыты это подтверждают.

Я решила сравнить с экономической точки зрения, что выгоднее обыкновенная батарейка или фруктовая и овощная.

Таблица4. Примерные цены:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| яблоки | 1 кг | 110 рублей |
| Лимон | 1 кг | 120 рублей |
| Картофель | 1 кг | 45 рублей |
| Лук | 1 кг | 45 рублей |
| Батарейка | 1 штука | 18 рублей |

*Вывод:*Из таблицы видно, что чтобы сделать фруктовую и овощную батарейку понадобится больше затратить денег, чем на обыкновенную батарейку. Обыкновенные батарейки служат дольше, чем овощные.

**Практическое применение.**

Однако после полученных результатов возникает вопрос: где же в жизни можно применять это свойство овощей и фруктов? В мире известны случаи применения таких источников питания. В Индии создали батарейку на пасте из фруктов и овощей. В Австралии в 2003 году запущена электросиловая установка на ореховой скорлупе.

Я тоже стала искать практическое применение нашей батарейки. Например, можно зажечь лампочку, для этого достаточно напряжение в 3 V, что соответствует 4 картофелинам или 4 лимонам. Но, проведя опыт, она не загорелась, т.к. не хватило силы тока. Заменив лампочку на светодиод получил долгожданный результат: он загорелся. В этом году мы отмечаем 70–летие Победы в Великой Отечественной войне. Это была страшная и жестокая война, которая длилась целых четыре года. А началась она неожиданно воскресным летним днём, когда люди занимались своими обычными делами: отдыхали, купались, радовались солнышку и теплу. И вдруг по радио объявили, что на нашу страну напали фашистские захватчики. Вся страна и наши земляки поднялись на борьбу с фашистами. Многие солдаты не вернулись домой с той войны, было очень много раненых. До сих пор мы все еще не знаем, сколько человек наша страна потеряла в Великой Отечественной войне, если суммировать и военные потери, и потери среди гражданского населения. Последние годы некоторые историки говорят о 43 млн погибших. Официальная цифра 26-27 млн. Мы их никогда не забудем, сколько бы лет ни прошло, потомки всегда будут бережно хранить память о своих дедах и отцах и благодарить их за то, что они отстояли мир во имя светлой жизни! На фронте и в тылу было сделано очень многое, чтобы организовать помощь раненым воинам Госпитали для раненых сыграли в Великой Отечественной войны огромную роль. Лечение раненых и больных в этих госпиталях, конечно, являлось главным. В нашей школе существует военно – поисковый отряд « Дозорные памяти». Совместно с ребятами этого отряда я подготовила военную панораму « Полевой госпиталь». И при помощи моей фруктово – овощной батарейки зажгли лампочку в палатке для раненых.

**Заключение**

Моя гипотеза о замене дорогих батареек фруктовыми и овощными батарейками подтвердилась частично, фрукты и овощи могут служить источниками тока, но экономически не выгодны.

Проведенные эксперименты, позволят сделать выводы:

* используя фрукты и овощи можно создать батарейку, однако не любой фрукт или овощ для этого подходит;
* из использованных фруктов и овощей лучшими источниками электрического тока являются лимон, картофель (светодиод горит дольше);
* полученный источник тока можно использовать для приборов с низким потреблением энергии;

Данная тема меня заинтересовала, поэтому в дальнейшем планируем выяснить, сколько овощей или фруктов потребуется для работы электронных часов.

**Список использованной литературы:**

1.Моя первая энциклопедия / пер.с англ. В.А.Жукова, Ю.Н.Касаткиной, Д.С.Щигеля - М, 2010

2.Большая книга "Почему" / пер.с итальянского О.Живаго -М, 2012

3.<http://digit.ru/technology/20100707/252798803.html>

4.<http://www.mobime.ru/news/2006/04/18/potatoes_battery.html>

5.<http://nepropadu.ru/blog/Masterskaia/4748.html>

6.<http://ru.wikipedia.org/wiki/Батарейка>

7.<http://ru.wikipedia.org/wiki/Электрический_ток>

8.Журнал. «Галилео» Наука опытным путем. (стр. 9 – 12) № 3/ 2011 г.«Лимонная батарейка»

9.Журнал «Юный эрудит» (стр. 18 – 21) № 10 / 2009 г. «Энергия из ничего»

10.В. Н.Витер «Фруктовая батарейка».Журнал «Химия и химики»(стр.134-137)№8 «2009г».

11.Карл, Снайдер (1998). «Необычная химия обычных вещей» (3-е издание).(стр.258-271).Нью-Йорк: издательство Джон Уайлс энд Санс.