ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ – ПЕТЕРБУРГА КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение

Гимназия № 363 Фрунзенского района Санкт-Петербурга

192284, Санкт-Петербург, Димитрова улица, дом 15, корп. 3

тел./факс: (812) 772-62-74

email: school363@edu-frn.spb.ru; school363spb@yandex.ru

ПРОЕКТНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

**ТЕМА ПРОЕКТА**

**Простейшие источники электрического тока своими руками**

Руководитель проекта

Семёшкина Н.И.

Учитель физики Гимназии 363

Работу выполнили:

Яровой Антон, Баскин Денис

8б класс

г. Санкт – Петербург

2015

|  |  |
| --- | --- |
| Содержание:   1. Введение 2. Краткий обзор типов источников электрического тока 3. Из истории открытий в области электричества 4. Некоторые практические способы получения электрического тока в бытовых условиях. 5. Опыты и результаты 6. Заключение 7. Список источников (ресурсы интернета): | Стр.  2  3  4  5  9  11  16  18 |

1. Введение

Электрическая эпоха человечества началась относительно недавно – последние двести – сто лет, но степень влияния этих нововведений невозможно переоценить. Жизнь людей перевернулась совершенно. Абсолютное большинство технологических новинок связаны с использованием и усовершенствованием электроприборов. Следовательно, проблема энергопитания будет ощущаться всё более остро. Актуальность поиска новых и пересмотр взгляда на старые источники тока наверняка будет порождать новые попытки исследования возможности получения электрического тока. Кроме того, в связи с неоднозначной экологической обстановкой людям придётся снова и снова предпринимать попытки создания источников тока, которые будут как возобновляемыми, так и неопасными.

В этой работе будут показаны неоднократно уже проводившиеся как школьниками, так и до этого учёными эксперименты, которые, впрочем, для учеников 8го класса являются совершенно новыми, поскольку раздел физики «Электрические явления» мы стали изучать только в этом году. Не претендуя на новизну исследования, тем не менее, хочется показать, как возможно будет развиваться производство источников тока. Это особенно важно, так как стабильность производств, как выяснилось, может быть нарушена из-за войн или стихийных бедствий. Вот почему, кажется необходимым не забывать и по возможности развивать производство простейших источников тока.

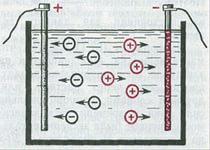
**Цель работы:**

Создание источников электрического тока из легкодоступных подручных материалов.

**Задачи:**

* Представить краткий обзор источников электрического тока по принципам их работы.
* Создать действующий образец источника тока на основе фруктов/овощей.
* Создать действующий образец источника тока на основе разнородных металлов.
* Проанализировать полученные данные и сделать выводы о возможном их применении.

1. Краткий обзор типов источников электрического тока

 **Электрический ток** – это упорядоченное движение заряженных частиц.

Чтобы получить электрический ток в проводнике, надо создать в нём электрическое поле. Под действием этого поля заряженные частицы, которые могут свободно перемещаться в этом проводнике, придут в движение в направлении действия на них электрических сил. Возникает электрический ток.

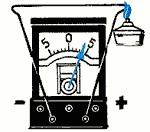
Чтобы электрический ток в проводнике существовал длительное время, необходимо всё это время поддерживать в нём электрическое поле. Электрическое поле в проводниках создаётся и может длительное время поддерживаться источником электрического тока. Источники тока бывают различные, но во всяком из них совершается работа по разделению положительно и отрицательно заряженных частиц. Если полюсы источника соединить проводником, то под действием электрического поля свободные заряженные частицы в проводнике начнут двигаться в определённом направлении, возникает электрический ток. В источниках тока в процессе работы по разделению заряженных частиц происходит превращение механической, внутренней или какой-нибудь другой энергии в электрическую.

 **Источник тока** - это устройство, в котором происходит преобразование какого-либо вида энергии в электрическую энергию.  
В любом источнике тока совершается работа по разделению положительно и отрицательно заряженных частиц, которые накапливаются на полюсах источника.

Существуют различные виды источников тока.

**Механический источник тока** - механическая энергия преобразуется в электрическую энергию.

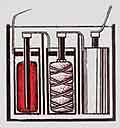
К ним относятся: электрофорная машина (диски машины приводятся во вращение в противоположных направлениях). В результате трения щеток о диски на кондукторах машины накапливаются заряды противоположного знака), динамо-машина, генераторы.

** Тепловой источник тока** - внутренняя энергия преобразуется в электрическую энергию.

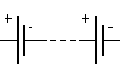
Например, термоэлемент - две проволоки из разных металлов необходимо спаять с одного края, затем нагреть место спая, тогда между другими концами этих проволок появится напряжение.   
Применяются в термодатчиках и на геотермальных электростанциях.

 **Световой источник тока** - энергия света преобразуется в электрическую энергию.Например, фотоэлемент - при освещении некоторых полупроводников световая энергия превращается в электрическую. Из фотоэлементов составлены солнечные батареи. Применяются в солнечных батареях, световых датчиках, калькуляторах, видеокамерах.

 **Химический источник тока** - в результате химических реакций внутренняя энергия преобразуется в электрическую.

Например, гальванический элемент - в цинковый сосуд вставлен угольный стержень. Стержень помещен в полотняный мешочек, наполненный смесью оксида марганца с углем. В элементе используют клейстер из муки на растворе нашатыря. При взаимодействии нашатыря с цинком, цинк приобретает отрицательный заряд, а угольный стержень - положительный заряд. Между заряженным стержнем и цинковым сосудом возникает электрическое поле. В таком источнике тока уголь является положительным электродом, а цинковый сосуд - отрицательным электродом. Из нескольких гальванических элементов можно составить батарею. Источники тока на основе гальванических элементов применяются в бытовых автономных электроприборах, источниках бесперебойного питания. Аккумуляторы - в автомобилях, электромобилях, сотовых телефонах.

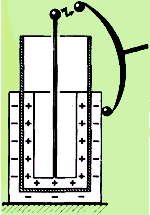
Условное обозначение источника тока на электрической схеме:  
http://class-fizika.narod.ru/8_class/8_urok/8_el/6.gif

или батареи, состоящей из нескольких источников  


1. Из истории открытий в области электричества

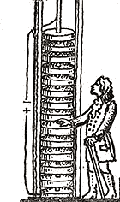


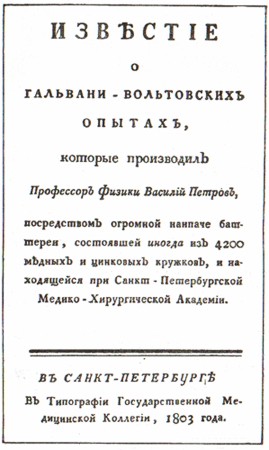
Интересно, что иногда открытия совершаются благодаря курьёзам: простудившаяся жена профессора анатомии Болонского университета Луиджи Гальвани требовала заботы и внимания. Врачи прописали ей "укрепительный бульон" из лягушечьих лапок. Приготовливая лягушек для бульона, [Гальвани](http://elkin52.narod.ru/biograf/vopros4.htm)  и открыл знаменитое "живое электричество" - электрический ток. **Луиджи Гальвани** (1737-1798) - один из основоположников учения об электричестве, его опыты с «животным» электричеством положили начало новому научному направлению — электрофизиологии. В результате опытов с лягушками Гальвани предположил существование электричества внутри живых организмов.

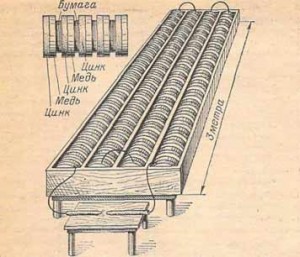
 К середине XVIII в. в Голландии, в Лейденском университете, ученые под руководством Питера ван Мушенбрука нашли способ накопления электрических зарядов. Таким накопителем электричества была л**ейденская банка**- стеклянный сосуд, стенки которого снаружи и изнутри оклеены свинцовой фольгой. Лейденская банка, подключенная обкладками к электрической машине, могла накапливать и долго сохранять значительное количество электричества. Разряд лейденской банки имел достаточную мощность. Если ее обкладки соединяли отрезком толстой проволоки, то в месте замыкания проскакивала сильная искра, и накопленный электрический заряд мгновенно исчезал. Так стало возможным получить кратковременный электрический ток. Затем банку надо было снова заряжать. Сейчас подобные приборы мы называем электрическими конденсаторами.

Это открытие произвело огромное впечатление на всех людей, даже совершенно далеких от науки. Каждый хотел испытать электрический разряд на себе и увидеть его действие на других. Изобретатели лейденской банки Клейст и Мушенбрек первыми испытали удары зарядов: первый, правда, больше не пожелал рисковать жизнью и здоровьем, второй согласился терпеть ради науки. Лейденские банки стали использовать и врачи. В 1744 году Кратценштейн из Галле разрядом излечил паралич пальца, потом Жильбер вернул к жизни руку столяра, онемевшую от удара молотком. Пожалуй, это были первые опыты, которые сейчас переросли в физиотерапевтическое применение для пациентов, которое нам известно как электрофорез.

Первая **электрическая батарея** появилась в 1799 году.  
Её изобрел итальянский физик Алессандро Вольта (1745 - 1827) — итальянский физик, химик и физиолог, изобретатель источника постоянного электрического тока.  
Как-то раз он взял в руки трактат физиолога Луиджи Гальвани «Об электрических силах в мускуле» и понял, что лапка лягушки начинала дергаться только тогда, когда к ней прикасались двумя разными металлами. Гальвани не заметил этого! Вольта решает поставить опыт Гальвани на себе: он взял две монеты из разных металлов и положил их в рот - сверху, на язык, и под него. Потом соединил монеты тонкой проволокой и ощутил вкус подсоленной воды. Вольта отлично знал – это вкус электричества, и рожден он был металлами.  
Его первый источник тока – «вольтов столб» был построен в точном соответствии с его теорией «металлического» электричества. Вольта положил друг на друга попеременно несколько десятков небольших цинковых и серебряных кружочков, проложив меж ними бумагу, смоченную подсоленной водой.

  
Вольта был и первым испытателем своего прибора. Ученый опускал руку в чашу с водой, к которой подсоединял один из контактов «столба», а к другому контакту прикреплял проволоку, свободным концом которой он прикасался ко лбу, к носу, к веку. Он чувствовал или укол, или резкий удар - и все это аккуратно записывал. Иногда боль становилась невыносимой - и тогда Вольта размыкал свою цепь. Он понял, что его «столб» - это источник постоянного тока. В 1800 году в журнале Лондонского королевского общества появилось письмо Вольты с описанием «вольтова столб». Так была изобретена первая в мире электрическая батарея. Хотя силы Вольтова столба хватило бы только на то, чтоб зажечь всего лишь одну слабую лампу.

Российские учёные и инженеры внесли свою лепту в исследование электрических явлений. Начиная с Ломоносова, друг которого Георг Рихман погиб, пытаясь провести опыты с атмосферным электричеством. Впрочем, достижения нашей страны в этой области неоспоримы. Жаль только, что мы не всегда знаем имена наших выдающихся учёных. Например, таких как профессор Петербургской медико-хирургической академии Василий Владимирович Петров (1761-1834), который не желал повторять эксперименты своих иностранных коллег с вольтовой батареей. Он решил изучить явления, которые будет создавать очень большой и мощный столб. Именно на этом пути ему было суждено сделать открытие большой важности.

Не сохранилось его писем, дневников, его личных вещей. Нет воспоминаний о нем. Есть только его труды. Есть его послужной список, докладные записки, отчеты, отзывы - то, что положено хранить в архивах, то что остается от каждого служивого человека. Это он, Василий Петров, создал невиданный до того физический кабинет для исследований при Медико-хирургической академии. Результаты исследований с вольтовым столбом Петров описал в известной книге "Известия о гальвани-вольтовских опытах", вышедшей в Петербурге в ноябре 1803 г. Эта книга, так же как и другие работы В. В. Петрова, написана прекрасным языком. Он писал в введении: "сколько мне известно, доселе никто еще на российском языке не издавал в свет и краткого сочинения о явлениях, происходящих от гальвани-вольтовской жидкости, то я долгом моим поставил описать по-российски деланные самим мной важнейшие и любопытнейшие опыты посредством гальвани-вольтовской батареи". **Петров внес значительные усовершенствования в конструкцию вольтова столба.** Новый столб состоял из 4200 медных и цинковых кружков диаметром 3,5 сантиметра. Если бы их можно было положить друг на друга, то высота батареи превзошла бы 12 метров. Петров заметил, что даже при двухстах пластинках в таком столбе электролит (он применял нашатырь, которым пропитывал бумажные прокладки) выжимался из бумажных дисков, находящихся в его нижней части, и действие батареи ослабевало. Поэтому он расположил свою батарею горизонтально в специальном ящике из красного дерева. Кружки были поставлены на ребро и уложены в четыре соединенных последовательно ряда. Внутренняя поверхность ящика была покрыта изоляцией - сургучным лаком. Все это делало столб довольно мощным, долговечным и удобным для использования. После Петрова многие ученые стали создавать горизонтальные вольтовы батареи. По современным оценкам батарея Петрова давала напряжение около 1500В. Мощный источник тока позволил Петрову провести всевозможные исследования и сделать несколько открытий и наблюдений. **Он установил, что различные вещества по-разному ведут себя при электролизе**, что для разложения воды, например, хватит батареи из двух пар пластинок, а для разложения масла и спирта требовалась вся его колоссальная батарея из 4200 пар. Оказалось, что на электролиз и на работу батареи значительное влияние оказывает температура. Он писал, что отдавшая на холоде весь свой запас электроэнергии батарея "оживает", если внести ее в теплое помещение: "...вовсе прекратившееся или, по крайней мере, весьма ослабевшее ее действие опять становилось постепенно чувствительнее..." Изучая разложение жидкостей электрическим током, **Петров один из первых заметил, что материал электродов разлагается так же, как и жидкость** (он считал, что металлические электроды, к которым подключен "плюс" батареи, окисляются). Исследуя влияние материала электрода на реакцию, он отметил, что изменение окраски жидкости у электрода зависит от природы металла, из которого сделан электрод. Одним из первых он научился выделять с помощью электрического тока металлы из растворов их солей. Экспериментировал Петров с энтузиазмом и был на редкость изобретателен при разработке методики исследования. Не забудем, что в те времена приборов было немного, ни амперметров, ни вольтметров не было. Качество работы батареи Петров узнавал по своеобразному ощущению, которое вызывал электрический ток в его пальцах, когда он касался ими столба. Чтобы сделать пальцы более чувствительными, он срезал с их кончиков верхний слой кожи; тогда ему удавалось выявить даже очень слабый ток. **Петров разработал метод изоляции провода сургучом, а также способ изготовления многожильного гибкого провода с изоляционным покрытием**. Несколько тонких струн Петров обвивал медной проволокой или шелковой ниткой, а потом покрывал тонким слоем воска. **Намного раньше других Петров использовал параллельное соединение проводников,** при котором электрический ток, "входя одновременно во все из них и покидая их через соединенные вместе концы", производил более сильное действие. **В "Известиях о гальвани-вольтовских опытах" была впервые в мире описана электрическая дуга, появляющаяся при сближении двух угольков, соединенных с источником тока**: "Если на стеклянную плитку будут положены два древесных угля и если потом металлическими изолированными направителями, сообщенными с полюсами огромной батареи, приближать оные один к другому на расстояние от одной до трех линий (линия - старая русская мера длины, равная приблизительно 2,5 мм.), то является между ними весьма яркий белого цвета свет или пламя, от которого оные угли скорее или медленнее загораются, и от которого темный покой довольно ясно освещен быть может". Открытие Петрова не привлекло большого интереса. А описание эксперимента, изложенное в "Известиях Академии" на русском языке, скорее всего, осталось неизвестным большинству европейских ученых. Совсем другая судьба у повторившегося открытия той же дуги в Англии. Несколько лет спустя, чрезвычайно удачливый и, безусловно, талантливый ученый Гемфри Дэви, чьим учеником потом станет Майкл Фарадей, независимо от Василия Петрова обнаружил то же явление и показал его коллегам по Лондонскому королевскому обществу. Вот тут недостатка во внимании и восторге не было. Практическое применение дуга Петрова нашла прежде всего в осветительной технике. В 1875 г. талантливый изобретатель Павел Николаевич Яблочков (1847-1894), разместив угли параллельно и разделив промежуток между ними изолирующим веществом, способным испаряться по мере их горения, создал "электрическую свечу". "Русский свет", как прозвали изобретение Яблочкова за границей, впервые осветил парижскую площадь Опера, шикарные парижские магазины, туманные набережные Темзы, шумный порт в Гавре. Позднее свечи Яблочкова горели на Литейном мосту и на Екатерининской площади в Петербурге, на Балтийском, Путиловском, Обуховском и других заводах. По инициативе В. Н. Чиколева, основателя Московского политехнического музея, дуга Петрова была приспособлена для прожекторов во время русско-турецкой войны. Большего дуговые лампы не достигли. На замену им пришли простые и дешевые лампы накаливания. Но все же электрическая дуга нашла самое широкое применение в электросварке и электрометаллургии.

1. Некоторые практические способы получения электрического тока в бытовых условиях.

 Самоделки из подсобных материалов будут востребованы всегда. Не у всех есть возможность быстрого доступа к электроэнергии, а возможные и, как оказалось, достаточно часто случающиеся катаклизмы делают подобные прикладные вещи просто необходимыми. Вот некоторые из них:

**Термоэлемент из электролампы.**

Если взять электрическую лампу без стеклянного баллона, ввернуть ее в патрон, укрепленный на подставке и соединить с гальванометром, то при нагревании горящей спичкой места соединения спирали с проволочкой гальванометр покажет наличие тока.

**Лейденская банка.**

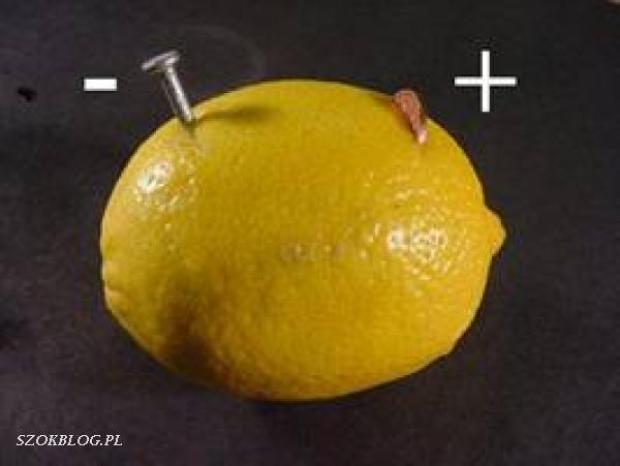
Лейденскую банку (или конденсатор) легко сделать самому. Для этого нужна стеклянная банка. Стенки банки с внешней стороны и внутренней стороны надо на 2/3 оклеить фольгой (без складок!). Затем взять полиэтиленовую крышку и вставить в середину ее металлический стержень. На верхний конец стержня насадить металлический (или из любого другого материала, но оклеенный фольгой) шарик. Из фольги сделать кисточку и укрепить ее на нижнем конце стержня так, чтобы она при закрытой крышке касалась дна. Закрыть банку крышкой — и прибор готов! Чтобы зарядить банку, прикоснитесь к шарику, например, наэлектризованной пластмассовой расческой. Чтобы увеличить заряд, проделайте это несколько раз, заново наэлектризовывая расческу.

**Культуры некоторых организмов**способны вырабатывать электрический ток. Если опустить в жидкую культуру кишечной палочки или обычных дрожжей платиновый электрод, а другой — в такую же питательную среду, но без микробов, то возникает разность потенциалов.

**Оживление использованной батарейки.**

Не стоит выбрасывать старую батарейку, а имеет смысл попробовать ее "оживить".   
В марганцево-цинковых элементах со временем из диоксида марганца образуется гидроксид марганца, который постепенно покрывает оксид и мешает протеканию химической реакции. Проще всегопо стучать по батарейке , например, камнем (при сотрясении разрушается образовавшийся поверхностный слой гидроксида). Или же можно пробить в цинковом стаканчике батарейки отверстие, например, гвоздем и опустить батарейку в воду. Электролит разжижается, и ему легче проникнуть к диоксиду марганца. Таким способом можно увеличить срок службы батарейки почти на треть.

**Самодельные батарейки.**

  
 В конечном итоге предметом данного исследования является именно создание источника тока в домашних условиях из подручных средств. Прежде чем самим сделать что-либо подобное стоит изучить опыт тех, кто уже проделывал подобную работу. Например, можно предложить разделить домашние гальванические элементы по нижеследующим параметрам:

 **Сладкая:** фрукты содержат в себе слабые растворы кислот. Если взять лимон или яблоко и воткнуть в него медную проволоку, а на расстоянии от неё кусочек оцинкованного железа, то получится гальванический элемент. Если измерить вольтметром напряжение на этой батарейке, он может показать в среднем около 1 В. А можно составить большую батарею, включив элементы последовательно.

**Содовая:** если развести питьевую соду до густоты сметаны, и выложить чайной ложкой на блюдце, потом на один край содового комка положить медную монету, а на другой конец – кусочек оцинкованного железа, то получится гальванический элемент, который дает напряжение около 1В. Его можно измерить с помощью вольтметра, дотронувшись проводами, идущими от вольтметра, одновременно до меди и цинка. Можно составить последовательную цепь из нескольких подобных элементов, напряжение на выходе батареи увеличится.

**Солёная:** следует взять по нескольку «желтых» и «белых» монет. Разложить их, чередуя между собой. Далее проложить между ними прокладки из промокашки или газеты, смоченной в крепком растворе поваренной соли, поставить все это столбиком и сжать. Батарейка готова. Подсоединив вольтметр к первой «желтой» и последней «белой монете увидим ненулевое напряжение. Если взять этот столбик из монет большим и указательным пальцами, то можно ощутить легкий удар током. Следует отметить, что предварительно надо очистить все металлические детали от жира.

Ещё один интересный вопрос: действительно ли, так называемый, «сухой элемент» является сухим? Отнюдь, полость элемента между электродами заполнена веществом в пастообразном состоянии, и чтобы оно не вытекало, и электроды не смещались, элемент сверху заливают смолой.

 Угольно-цинковые гальванические являются самыми распространенными сухими элементами питания. В них электролит находится в пастообразном состоянии. Угольно-цинковые элементы могут "восстанавливаются" в течение перерыва в работе,и в результате периодического "отдыха" срок службы элемента продлевается.

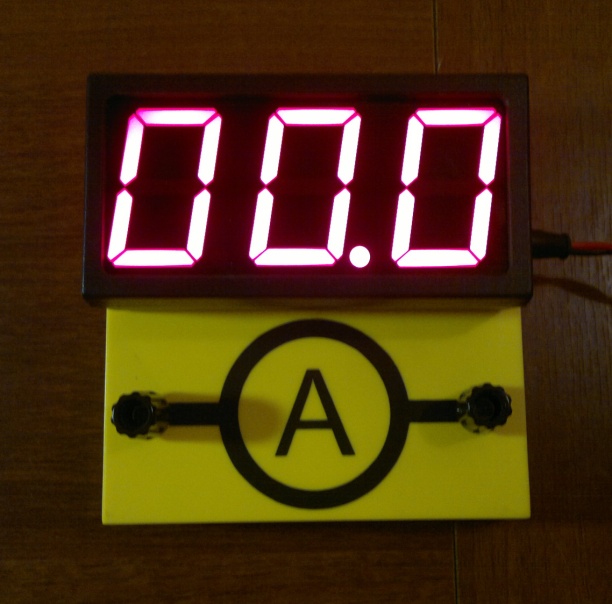
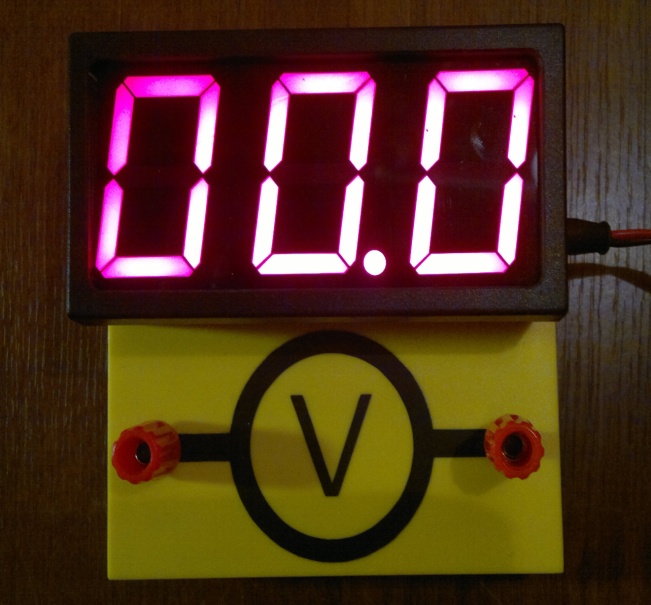
В далеких деревнях, на хуторах, где нет электричества, можно встретить интересную керосиновую лампу - "электростанцию": она не только светит, но и вырабатывает электрическую энергию. Устройство ее довольно простое. Брусочки из двух различных полупроводниковых материалов смонтированы в виде трубки, которую надевают на укороченное ламповое стекло. Каждая пара различных брусочков спаяна металлической пластинкой, образуя букву П. Когда лампа зажжена, .места спаек нагреваются, стороны брусочков, обращенные внутрь трубки, разогреваются воздухом, поднимающимся от пламени. Противоположные грани остаются холодными. В результате на холодном конце одного брусочка накапливается положительный заряд, а на холодной грани другого брусочка –отрицательный. Соединив грани соответствующих пар проволокой, получим термоэлектрогенератор. Пока в наше время такие устройства не находят промышленного использования, т.к. коэффициент полезного действия такой термопары низкий - всего 6-8%. Это в несколько раз меньше, чем к. п. д. современных тепловых электростанций. Впрочем, для небольших нужд подобное устройство чрезвычайно полезно.

1. Опыты и результаты

Представленные ниже опыты по созданию источников электрического тока можно разделить на два этапа:   
создание источника тока на основе фруктов/овощей и создание источника тока на основе разнородных металлов.

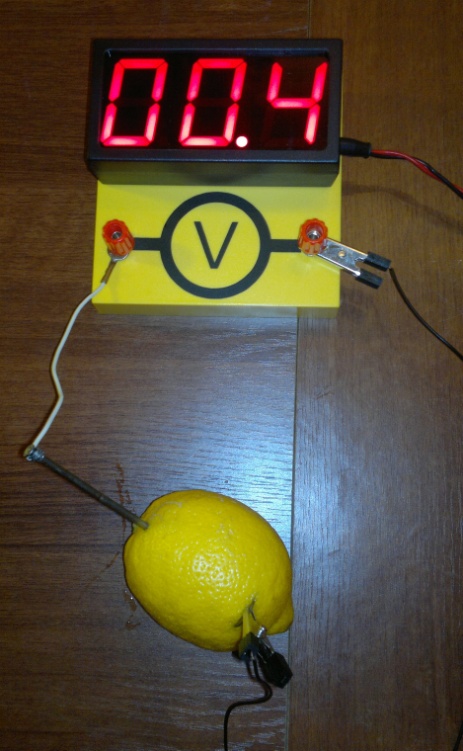
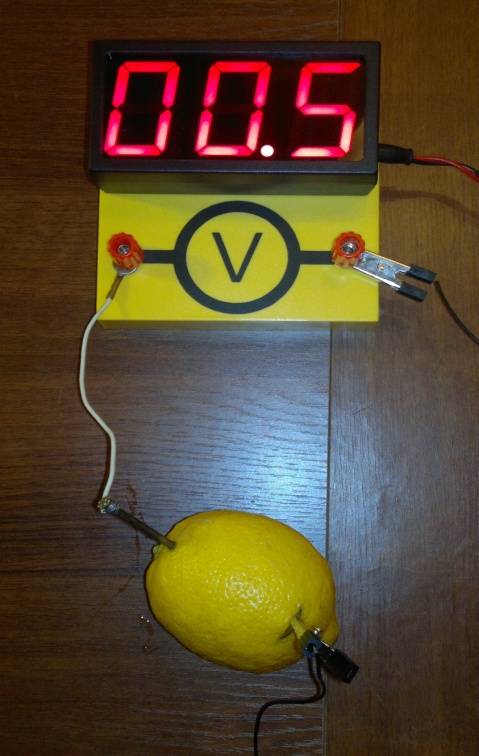
**В первом случае** нам потребовались два разнородных металла (мы использовали железные гвозди и советские монеты достоинством 1и 2 копейки, а также продукты, которые можно легко найти). Слева представлена проволока, которую лучше не использовать, поскольку она с покрытием, препятствующим прохождению тока. Кстати, после проведённых опытов поверхность монетки стала блестящей. То есть можно увидеть, что прохождение тока сопровождалось также переносом вещества.

В качестве измерительных приборов были взяты школьные амперметр и вольтметр из набора L-микро и мультиметр с расширяемыми пределами измерения. Мультиметр в данном случае был дополнительным прибором, подтверждавшим показания основных.



Ниже приведён фотоотчёт по наиболее важным моментам опытов.

**Опытным путём были сделаны следующие выводы:**

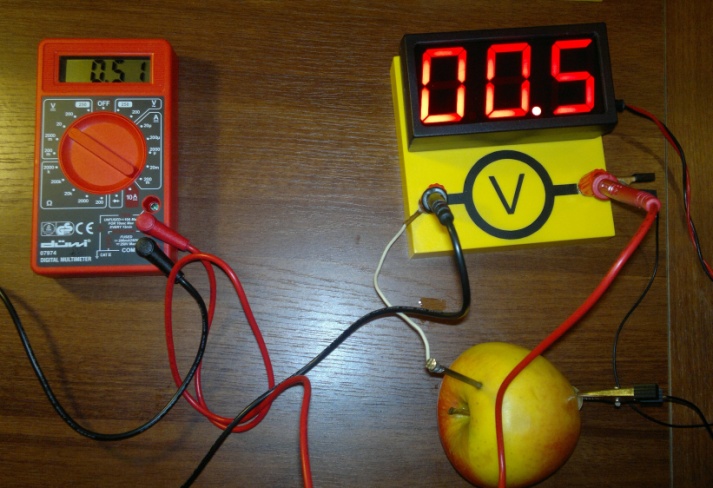
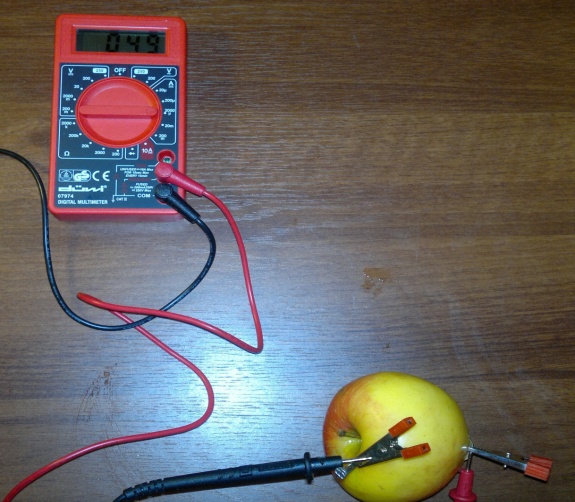


Если гвоздь погружать в тело фрукта или овоща глубже, то напряжение, показанное вольтметром будет больше, данный факт возможен, поскольку площадь реагирующего вещества будет больше. Это видно на правой фотографии.

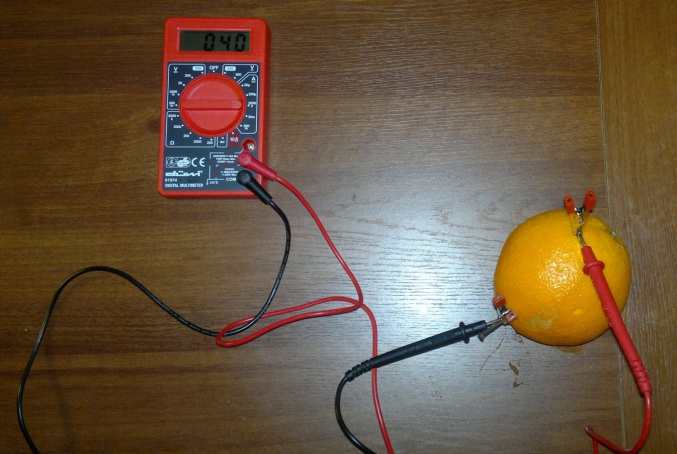
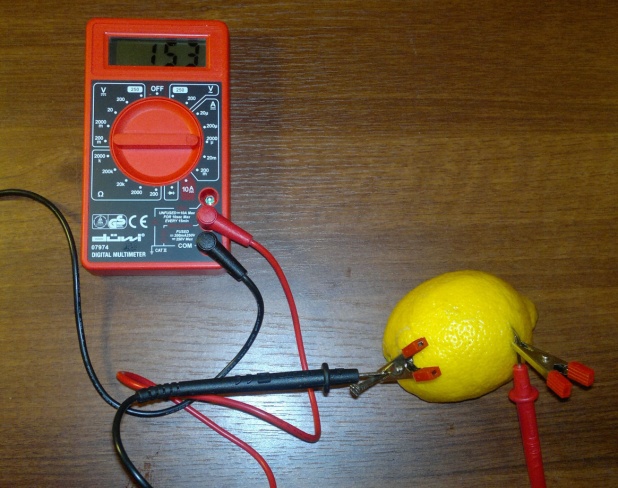
Изменяя сорт плода, расстояние между электродами и металл электродов можно также добиться других данных. В дальнейшем можно будет провести более детальное исследование по каждому из этих параметров.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Продукт | Показания приборов | |
| Ампеметр (мкА) | Вольтметр (В) |
| Лимон | 159 | 0,47 |
| Апельсин | 40 | 0,43 |
| Киви | 93 | 0,52 |
| Картофель | 36 | 0,44 |
| Огурец солёный | 264 | 2,13 |
| Огурец маринованный | 208 | 1,87 |
| Огурец свежий | 35 | 0,34 |
| Яблоко | 49 | 0,51 |
| Лук репчатый | 39 | 0,43 |
| Свёкла | 15 | 0,37 |
| Морковь | 14 | 0,26 |

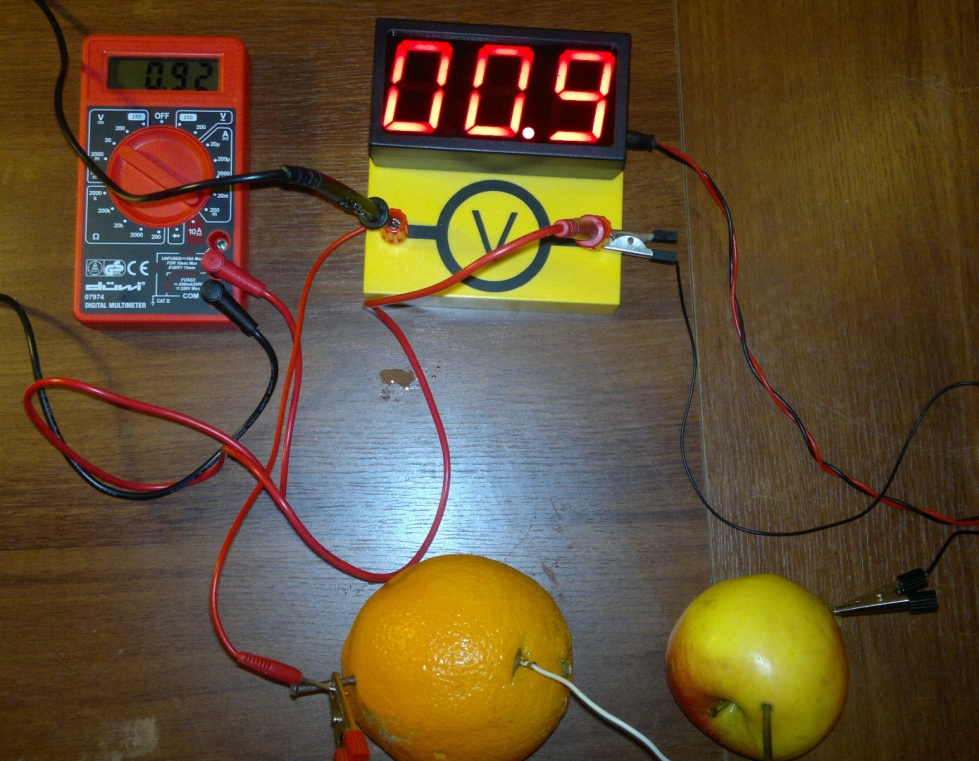
Представлять все измерения кажется нецелесообразным, они есть в таблице выше. Ниже помещены фотографии некоторых продуктов, чтобы можно было представить как производилось измерение силы тока и напряжения.



Школьный миллиамперметр давал менее точные показания, поэтому силу тока измеряли только мультиметром.



Очень интересный результат был получен, когда соединили в батарею апельсин и яблоко: стало очевидно, что напряжение такой батареи является суммой напряжений от отдельных продуктов. Кстати это напряжение почти такое же как у некоторых пальчиковых батареек промышленного производства.



Явление возникновения тока объясняется тем, что растворы минеральных солей, содержащихся в овощах и фруктах, и электроды из разнородных металлов образуют гальванический элемент. Из приведённой таблицы видно, что наибольшая величина тока и напряжения была в солёном огурце. Это объясняется тем, что в солёном огурце присутствует в большом количестве раствор поваренной соли NaCl, который сам является очень хорошим проводником. Прочие данные, как представляется, иллюстрируют больше сам факт существования тока в продукте, чем некую чёткую закономерность между током и напряжением. Очевидно, что для такого анализа надо задавать параметры размеров продуктов, расстояния между электродами, размерами самих электродов. Думается, что и сорт того или иного фрукта и овоща тоже должен играть некую роль.

Напряжение продуктовой батарейки вызывается разницей между способностью цинка (гвоздь оцинкован) и меди отдавать электроны. Электрический ток, выдаваемый батарейкой, зависит от количества электронов, спускаемых химической реакцией.

Вторая часть опытов была посвящена созданию батарейки из монеток достоинством 10 копеек, алюминиевых дисков-комочков, сформованных из фольги и уксуса в качестве электролита.

Последовательность создания батарейки представлена ниже.

Исходные материалы (картонная трубка нужна для помещения в неё всех составляющих).



Металлические диски перемежаются кусочками бумажных салфеток, смоченных в уксусе. Поскольку было неочевидно какое напряжение будет у создаваемой батарейки, то в неё заложено восемь слоёв монетка-фольга-влажная бумажка. Получился цилиндр, в котором обязательно следует обратить внимание на то, что торцы должны быть из разных металлов, иначе батарейка будет с одинаковыми полюсами.

 В итоге была получена батарейка длиной около 4 см (приблизительно равная стандартной АА, но толще (диаметр монетки в 10 коп.), которая дала напряжение 0,57 В.





Батарейка показала себя достаточно надёжной в течение двух суток (время наблюдении). Её показания практически не менялись. В дальнейшем можно будет провести ещё наблюдения за такого рода источниками и попробовать ответить на вопрос как долго они могут работать.

Если вернуться к батарейкам из продуктов, то поскольку опыты проводились не в один день, то данные источники давали требуемое напряжение, если не засыхали.

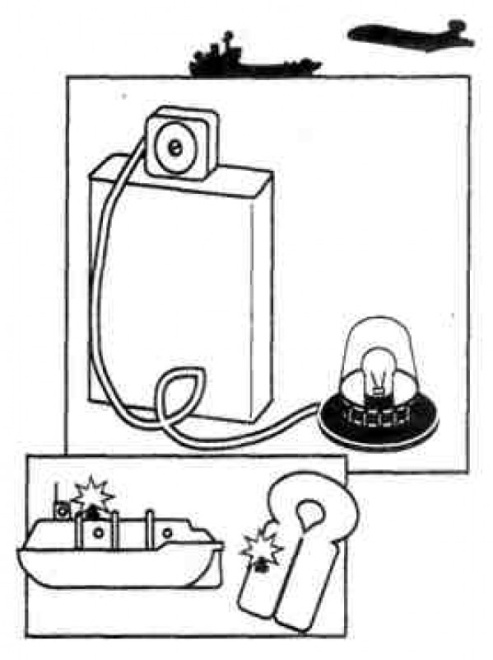
1. Заключение

При производстве источников питания для несложной бытовой техники с низким потреблением энергии, можно использовать предложенные варианты, но экологичнее - фрукты, овощи и даже возможно отходы от них, если обеспечивать им достаточную влажность. Возможно делать пюре из переработанных овощей-фруктов и электроды из цинка и меди. Одновременное действие несколько таких батареек позволит работать часам или фонарику. Такие батареи могут использовать прежде всего люди, живущие за городом, которые могут сами заготавливать фруктово-овощные составляющие для подзарядки биобатареек. Состав батареек не включает веществ, загрязняющих окружающую среду, как гальванические (химические) элементы, и не требует отдельной утилизации в отведенных местах, чего, увы, не происходит, поскольку государство пока не в состоянии наладить этот процесс.

 Есть ещё одна необходимость присмотреться к этой идее повнимательнее. В этом году наша страна отмечает 70-летие Победы в Великой Отечественной войне. Никто не мог и подумать, что военные кадры могут повториться вновь: 22 июня 1941 го, где то на юго западе СССР, дети прячутся от бомбежки *(фото из инета).*



А это дети в Славянске, прячущиеся в подвале дома. (Автор знаменитого снимка "Дети Славянска" - итальянский журналист Энди Рокелли). Можно видеть, что в этом подвале есть некоторое количество банок с консервами, в частности, с огурцами. Как показали чудовищные события на Украине, люди запертые в таких подвалах бомбёжками больше всего страдают от отсутствия света и невозможности узнать время или зарядить телефон. Конечно, мощные планщеты и смартфоны таким образом зарядить не получится, но оживить на некоторое время аккумулятор телефона более слабого представляется всё-таки возможным.

 Полученные таким образом батарейки можно использовать вместо штатных при спасении в морских или авиационных происшествиях, если пострадавшие добираются до берега. В мор ских и авиационных индивидуальных и коллективных спасательных средствах используются различные водоналивные батареи, которые срабатывают при заполнении их корпуса водой. Они питают напряжением 3 — 6 В. Лампочки, помещенные в водонепроницаемые прозрачные колпачки, закрепленные на спасжилетах и на тентах спасательных плотов и лодок. Водоналивные батарейки имеют одноразовое использование и после 20 — 40 ч работы выбрасываются. Это значит, что маломощные батарейки можно попробовать сделать из подручных средств замещая электролит, например, мочой или соком растений.

И в заключение стоит напомнить, что нефтяной кризис уже заставляет потихоньку искать замену бензину, например, биотопливом, очевидно, что в области миниисточников электрического тока такие поиски в ближайшее время также станут актуальными. И в качестве иллюстрации подобных разработок следующее сообщение: Сотрудники американского Политехнического института Ренсселера (Rensselaer Polytechnic Institute) изобрели гибкую батарейку, толщина которой сопоставима с обычным листом бумаги, сообщает Associated Press. По заявлению разработчиков, в отличие от других батареек, собираемых из отдельных элементов, их изобретение является цельным устройством. Новый источник питания на 90 процентов состоит из целлюлозы (как и обычная бумага). Батарейка может функционировать при температуре от минус ста до трехсот градусов по Фаренгейту (примерно от минус семидесяти до ста пятидесяти градусов по Цельсию). Пока батарейка существует только в виде образца, размер которого составляет всего несколько сантиметров. Хотя стоимость производства подобных источников питания крайне высока,



1. Список источников (ресурсы интернета):

**Вольтов столб:**

<http://driveforinnovation.blogs.tech.ubm.com/super-battery-demands-government-rd-or-does-it/>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%C2%EE%EB%FC%F2%E0,_%C0%EB%E5%F1%F1%E0%ED%E4%F0%EE>

**Эл. ток:**

<http://yandex.ru/images/search?text=эл%20ток%20в%20металлах&img_url=http%3A%2F%2F900igr.net%2Fdatas%2Ffizika%2FElektricheskij-razrjad%2F0003-003-Elektricheskij-tok-v-metallakh.jpg&pos=0&rpt=simage&pin=1&uinfo=sw-1366-sh-768-ww-1349-wh-660-pd-1-wp-16x9_1366x768>

**Петров:**

<http://yandex.ru/images/search?img_url=http%3A%2F%2Fupload.wikimedia.org%2Fwikipedia%2Fcommons%2Fthumb%2F3%2F39%2FLuigi_galvani.jpg%2F110px-Luigi_galvani.jpg&uinfo=sw-1366-sh-768-ww-1349-wh-660-pd-1-wp-16x9_1366x768&_=1424115873706&viewport=wide&p=1&text=батарея%20петрова&pos=48&rpt=simage&pin=1>

<http://www.oboyan.org/petrov.html>

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%CF%E5%F2%F0%EE%E2,_%C2%E0%F1%E8%EB%E8%E9_%C2%EB%E0%E4%E8%EC%E8%F0%EE%E2%E8%F7>

<http://izobret19.narod.ru/hp_galvanichesky_batareya.html>

**Эксперименты:**

<http://reveladigital.com.br/arquitetandobem/wp-includes/theme-compat/fruit-battery-experiment-kit>

<http://www.rukikryki.ru/electo/ystroistva/2774-zapasnaya-batareya-svoimi-rukami.html>

**Нетривиальные источники энергии:**

<http://www.powerinfo.ru>

<http://m.lenta.ru/news/2007/08/14/battery>

**Спасение:**

<http://cosmoagida.ru/?p=508>

**Цены на батареи:**

<http://www.elfa.spb.ru/catalog/?id=00001x0001x0004x0002>

**Рихман:**

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%E8%F5%EC%E0%ED,_%C3%E5%EE%F0%E3_%C2%E8%EB%FC%E3%E5%EB%FC%EC>

**Керосинка теплоэлектрогенератор:**

<http://forum.vegalab.ru/showthread.php?t=30282&p=849616&viewfull=1>

**Дети и война:**

http://www.liveinternet.ru/users/akchaluk/post329963307/