

МОУ «Беседская основная общеобразовательная школа»  
Волосовского района Ленинградской области

Исследовательская работа

Тема: Альтернативные источники энергии

Автор работы: Войталюк Виктор  
Учащийся 8 класса

Руководитель: Бедерштет Н.Н.  
учитель физики

2019 год

## Оглавление

I	Введение	3
II	Основная часть	4
	2.1 История создания батарейки	5
	2.2 Создание фруктовой батарейки.	5
	а) с использованием одного элемента	5
	б) разные комбинации последовательного соединения элементов	5
	2.3 Исследования электропроводности овощей и фруктов во время хранения	6
	2.4 Возможность практического применения электрических свойств овощей	6
	а) источник тока для часов	6
	б) освещение	6
	в) зарядка телефона	6
	г) подключение калькулятора	7
III	Создание прибора для определения свежести фруктов и овощей	7
	а) самодельный гальванометр	7
	б) другое использование подобных приборов	7
IV	Об использовании фруктов и овощей для получения электричества.	7
V	Выводы	8
	Литература	9
	Приложение	10

Моя работа посвящена необычным источникам энергии. В окружающем нас мире очень важную роль играют химические источники тока. Они используются в мобильных телефонах и космических кораблях, в крылатых ракетах и ноутбуках, в автомобилях, фонариках и обыкновенных игрушках. Мы каждый день сталкиваемся с батарейками, аккумуляторами, топливными элементами.

Слово «энергия» прочно вошло в обиходный словарь начала XXI в. Человечество в последнее время сталкивается с дефицитом энергоресурсов. Грядущее истощение запасов нефти и газа побуждает ученых искать новые возобновляемые источники энергии

Возобновляемые источники сырья и способы получения из них энергии – магистральная тема многих университетских исследований. Лаборатория в Нидерландах изучает возможность получения электричества из растений, точнее, из корневой системы растений и из бактерий, находящихся в почве.<sup>1</sup>

Энергия солнца, энергия ветра, энергия приливов и отливов возобновляемым источникам энергии в последнее время всё чаще причисляют и растения. Ведь только зеленое растение является той единственной в мире лабораторией, которая усваивает солнечную энергию и сохраняет ее в виде потенциальной химической энергии органических соединений, образующихся в процессе фотосинтеза.

Один из альтернативных источников энергии – процесс фотосинтеза. Процесс фотосинтеза, протекающий в клетке растения, является одним из главных процессов. В ходе него происходит не только разделение молекул воды на кислород и водород, но и сам водород в какой-то момент оказывается разделенным на составные части — отрицательно заряженные электроны и положительно заряженные ядра. Так что, если в этот момент ученым удастся «растащить» положительно и отрицательно заряженные частицы в разные стороны, то, по идее, можно получить замечательный живой генератор, топливом для которого служили бы вода и солнечный свет, а кроме энергии, он бы еще производил и чистый кислород. Возможно, в будущем такой генератор и будет создан. Но для осуществления этой мечты нужно отобрать наиболее подходящие растения, а может быть, даже научиться изготавливать хлорофилловые зерна искусственно, создать какие-то мембраны, которые бы позволили разделять заряды

Данные исследований лаборатории молекулярной биологии и биофизической химии МФТУ по созданию таких мембран показали, что живая клетка, запасая электрическую энергию в митохондриях, использует ее для производства очень многих работ: строительства новых молекул, затягивания внутрь клетки питательных веществ, регулирования собственной

---

<sup>1</sup><http://ru.euronews.com/2013/04/29/heats-shoots-and-leaves-electricity-from-living-plants>

температуры. С помощью электричества производит многие операции и само растение: дышит, движется (как это делают листочки всем известной мимозы-недотроги), растет.<sup>2</sup>

**Цель** моей работы - исследование электрических свойств овощей и фруктов.

**Задачи:**

1. Экспериментально измерить и проанализировать силу тока и напряжение таких батарей.
2. Провести исследования с гальванических элементов, изменяя ширину пластин, глубину их погружений, и расстояний между электродами.
3. Испытайте разные комбинации последовательно соединённых продуктов и проанализируйте полученные результаты.
4. Собрать цепь, состоящую из нескольких таких батареек и постараться зажечь лампочку, запустить часы.
5. Изготовить прибор гальванометр для определения напряжения.
6. Исследовать электропроводность овощей и фруктов, разных сроков хранения, используя свой прибор.

**Объект исследования:** фрукты и овощи.

**Предмет исследования:** свойства овощных и фруктовых источников тока.

**Гипотеза:** Так как фрукты и овощи состоят из различных минеральных веществ (электролитов), то они могут стать природными источниками тока.

**Методы исследования:** изучение и анализ литературы, проведение эксперимента, анализ полученных данных.

## II. Основная часть

### 2.1 История создания батарейки

Первый химический источник электрического тока был изобретен случайно, в конце 17 века итальянским ученым Луиджи Гальвани. На самом деле целью изысканий Гальвани был совсем не поиск новых источников энергии, а исследование реакции подопытных животных на разные внешние воздействия. В частности, явление возникновения и протекания тока было обнаружено при присоединении полосок из двух разных металлов к мышце лягушачьей лапки. Теоретическое объяснение наблюдаемому процессу Гальвани дал неверное<sup>3</sup> истолкование. Опыты Гальвани стали основой исследований другого итальянского ученого - Алессандро Вольта. Он сформулировал главную идею изобретения. Причиной возникновения электрического тока является химическая реакция, в которой принимают участие пластинки металлов. Для подтверждения своей теории Вольта создал нехитрое устройство. Оно

---

2

<sup>3</sup>Кириллова И.Г. Книга для чтения по физике. 6–7 кл. – М.: Просвещение, 1978, с. 198

состояло из цинковой и медной пластин погруженных в емкость с соляным раствором. В результате цинковая пластина (катод) начинала растворяться, а на медной стали (аноде) появлялись пузырьки газа. Вольта предположил и доказал, что по проволоке протекает электрический ток. Несколько позже ученый собрал целую батарею из последовательно соединенных элементов, благодаря чему удалось существенно увеличить выходное напряжение. Именно это устройство стало первым в мире элементом питания и прародителем современных батарей. А батарейки в честь Луиджи Гальвани называют теперь гальваническими элементами<sup>4</sup>.

## 2.2 Создание фруктовой батарейки.

а) с использованием одного элемента.

Для создания фруктовой батареи мы попробовали взять лимоны, яблоки, огурцы свежие и соленые, помидоры, картофель сырой и вареный. Положительным полюсом определили несколько блестящих медных пластин. Для создания отрицательного полюса решили использовать оцинкованные пластины. Конечно же, понадобились провода, с зажимами на концах. Ножом сделала в фруктах небольшие надрезы, куда вставила пластины (электроды). После соединения всех частей воедино у меня получилась фруктовая или овощная батарейка.(приложение рис 1)

Название	Напряжение, В	Сила тока, А
Лимон	0,81	0,18
Яблоко	0,84	0,12
Огурец (свежий)	0,8	0,11
Огурец (соленый)	0,9	0,2
Картофель (сырой)	0,5	0,25
Картофель (вареный)	0,75	0,5

Вывод: Исследования показали, что наибольшее значение силы тока наблюдается у соленого огурца, сырого картофеля и лимона. Значения напряжения и силы тока в варёном картофеле в два раза больше, чем в сыром.

б) разные комбинации последовательного соединения элементов

Исследовала разные комбинации последовательного соединения элементов, фруктов и овощей.(приложение рис 2)

Название	Напряжение, В	Сила тока, А
Лимон +огурец	1,68	0,7
Два лимона	1,4	0,5
Две картошки	1,62	0,5

<sup>4</sup>ru.wikipedia.org>Гальванический элемент

Три картошки	2,2	0,5
2 огурца	1,01	0.6

Вывод: соединяя последовательно объекты исследования, выяснила, что вареный картофель, лимон-огурец, дают наибольшую разность потенциалов.

### 2.3 Исследования электропроводности овощей и фруктов во время хранения

Название	Ноябрь	Январь
	I, мкА / м, г	I, мкА / м, г
картофель	50-45 /150	40-36/150
свекла	33-25 /208	23-20 /208

Давно известно, что все плоды растений представляют собой открытые системы биологического происхождения сложного физико-химического состава с характерными особенностями функционирования в течение всего их развития и хранения, а преобладающим компонентом является вода.

Следовательно в процессе хранения овощи и фрукты «усыхают», т.е количество жидкости в них уменьшается, а содержание газов увеличивается, в результате чего электропроводность их тоже должна уменьшаться, в чем я убедилась проверяя в январе этого года. Считаю, что используя такие данные, легко отличить плоды нового урожая текущего года от плодов и овощей прошлого.

Вывод: Экспериментально было выявлено, что постепенно сила тока и напряжение уменьшаются. Оказалось, что величины силы тока и напряжения связаны с кислотностью продукта.

### 2.4 Возможность практического применения электрических свойств овощей.

#### а) источник тока для часов

В ходе измерений попытались оценить возможность практического применения электрических свойств овощей.

От четырех последовательно соединенных вареных картофелин стали работать часы маленькие (приложение 3) и большие (приложение 4).

#### б) освещение

Зажглась лампочка.(приложение 6)

#### в) зарядка телефона

Разряженный телефон я подключила к пяти, последовательно соединенным вареным картофелинам, телефон заработал. (приложение 7).

#### г) подключение калькулятора

Вытаскивая медную и цинковую пластины из овощей и фруктов, мы обратили внимание на то, что они сильно окислились. Это значит, что кислота вступала в реакцию с цинком и медью. За счет этой химической реакции и протекал очень слабый электрический ток.

### III Создание прибора для определения свежести фруктов и овощей

#### а) самодельный гальванометр

Кусочек картона, обмотала 30 витками медного провода и расположила его таким образом, чтобы стрелка компаса находилась под витками, была им параллельна - это нулевое положение прибора. К концам проволоки я припаяла медную и цинковую пластину, их я буду погружать в исследуемый фрукт или овощ. Если к ним подсоединить источник тока, то вокруг витков проволоки, по которым пойдет ток, возникнет магнитное поле, взаимодействующее с полем магнитной стрелки, в результате чего она будет отклоняться от своего положения. Поворот стрелки пропорционален силе тока. Затем, шкалу этого прибора я проградуировала и в единицах напряжения, так как сила тока прямо пропорциональна напряжению, приложенному к выводам этого прибора. Поэтому для градуировки нашего прибора подсоединила новую батарейку с ЭДС=1.5 В, стрелка отклонилась на 80град, на 8 делений нашего компаса, одному делению компаса соответствует напряжение 0,188 В.(приложение 7)

#### б) использование самодельного прибора

С помощью прибора я дважды проверяла картофель, свеклу и лук в погребе. Показания моего прибора уменьшились.

Разные сорта картофеля показали различные изменения. Прибор можно использовать для определения качества овощей и фруктов. Возможно на рынке (приложение 8).

### IV Об использовании фруктов и овощей для получения электричества.

Недавно израильские ученые изобрели новый источник экологически чистого электричества. В качестве источника энергии необычной батарейки исследователи предложили использовать вареный картофель, так как мощность устройства в этом случае по сравнению с сырым картофелем увеличится в 10 раз. Такие необычные батареи способны работать несколько дней и даже недель, а вырабатываемое ими электричество в 5-50 раз дешевле получаемого от традиционных батареек и, по меньшей мере, вшестеро

экономичнее керосиновой лампы при использовании для освещения. Индийские ученые решили использовать фрукты, овощи и отходы от них для питания несложной бытовой техники. Батарейки содержат внутри пасту из переработанных бананов, апельсиновых корок и других овощей или фруктов, в которой размещены электроды из цинка и меди. Новинка рассчитана, прежде всего, на жителей сельских районов, которые могут сами заготавливать фруктово-овощные ингредиенты для подзарядки необычных батареек. В Индии создали батарейку на пасте из фруктов и овощей. В Австралии в 2003 году запущена электросиловая установка на ореховой скорлупе.<sup>5</sup>

Советы любознательным:

Как добыть электричество из картошки?

У вас на даче нет электричества, но есть мешок картофеля. Из клубней картошки можно получить электричество бесплатно, все что нам понадобится, это соль, зубная паста, провода и картофелина.

Разрежьте её пополам ножом, через одну половинку проведите провода, в то время как в другой сделайте по центру углубление в форме ложки, после чего наполните её зубной пастой, смешанной с солью.

Соедините половинки картошки ( к примеру зубочистками ), причем провода должны контактировать с зубной пастой, а их самих лучше зачистить. Все! Теперь вы можете при помощи вашего генератора электричества устраивать пытки, зажигать костры от электрической искры и зажигать импровизированные лампочки с обугленными волокнами бамбука вместо нитей накаливания.

Как добыть электричество из фруктов?

Апельсины, лимоны и т.д, все это идеальный электролит для выработки электричества на халяву бесплатно, особенно если экстремальная ситуация застала вас недалеко от экватора. Помимо уже известных алюминия и меди, можно использовать более эффективные золото и серебро, доведя напряжение вашего электричества аж до целых 2 Вольт.

Если вы занимаетесь получением электроэнергии с целью освещения, то в качестве лампочки может служить стеклянная колба с кусочком обугленного бамбукового волокна в качестве нити накаливания. Эту кустарную нить накаливания использовал для первой лампочки в мире сам Эдиссон.

## V Выводы

Подводя итоги нашей работы можно с уверенностью сказать, что проведя эксперименты, мы, с одной стороны, убедились в том, что даже привычные нам предметы питания могут выступать в необычной роли. С другой стороны, мы убедились в выполнении законов физики.

---

<sup>5</sup><http://energetiku.jimdo.com/>



1. Фрукты и овощи могут служить источниками тока, если ввести в них медный и цинковый электроды.
2. Экспериментально установлено, что величина тока в фрукте или овоще не зависит от его размера, а определяется наличием в нем растворов минеральных солей, видом электродов.
3. Величины силы тока и напряжения связаны с кислотностью продукта и с разными комбинациями последовательно соединённых продуктов.
4. В процессе хранения овощи и фрукты «усыхают», т. е. количество жидкости в них уменьшается, а содержание газов увеличивается, в результате чего электропроводность их тоже уменьшается.
5. Фруктовые и овощные батарейки могут заменять карманные батарейки для освещения холодильника, погреба (банка с огурцами и электроды), а также в экстремальных ситуациях (отключение электричества)

#### Литература

1. Блудов М.И. Беседы по физике. – М.: Просвещение, 1984, с.225
2. Кириллова И.Г. Книга для чтения по физике. 6–7 кл. – М.: Просвещение, 1978, с. 198
3. Рыженков А.П. Физика. Человек. Окружающая среда. – М.: Просвещение, 1999, с.336
4. Я познаю мир: Детская энциклопедия: Физика: Под общ.ред. О.Г. Хинн. – М.: АСТ, 1996, с.613
5. [http://bio.fizteh.ru/student/biotech/2006/cell\\_energy\\_29122007.html](http://bio.fizteh.ru/student/biotech/2006/cell_energy_29122007.html)
6. [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org) Гальванический элемент
7. <http://yandex.ru/video/#!/video/>
8. О. Ф. Кабардин. Справочные материалы по физике. - М.: Просвещение 1985
9. Энциклопедический словарь юного физика. - М.: Педагогика, 1991г
10. <http://energetiku.jimdo.com/интересные-факты/интересные-факты-4/интересные-факты-как-добыть-электричество/>

# Приложение

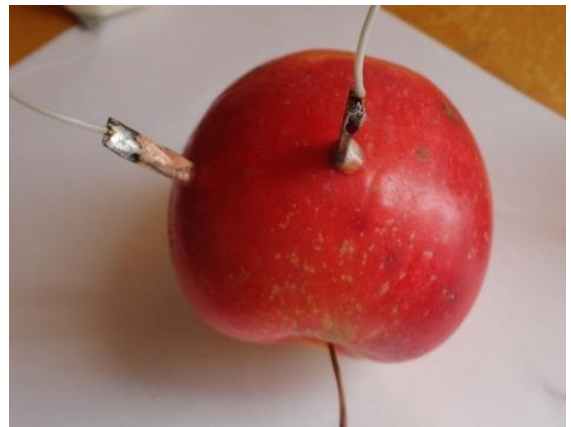
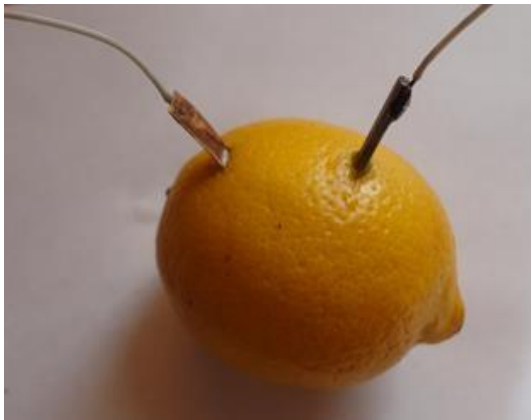


Рис.1

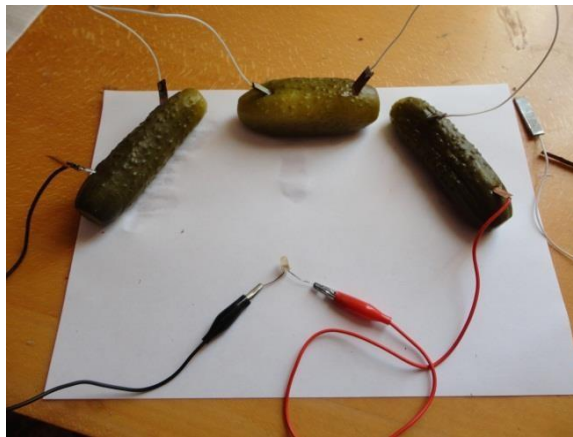


Рис.2

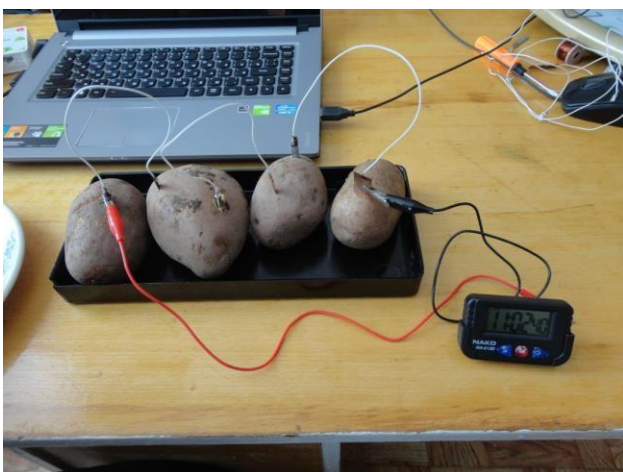
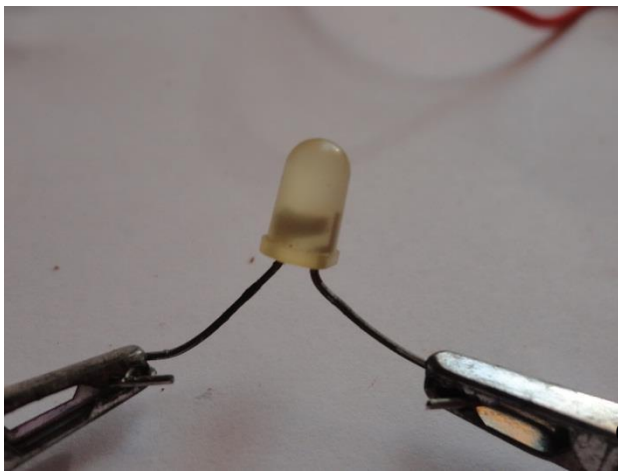


Рис.3



рис



с 5



рис 6



Рис 7



Рис 8