

Отдел образования, спорта и туризма администрации  
Московского района г. Бреста

ГУО «Средняя школа №14 имени Е. М. Фомина г. Бреста»

## **Исследовательская работа**

### **«Плодово-ягодные» батарейки**

Работа выполнена:

учащимся 8 «Д» класса

Шараевым Владиславом

Руководитель работы:

учитель физики

Шараева Елена Александровна

Введение	2
1. История создания батарейки	4
2. Как работает батарейка	5
3. Эксперимент по созданию «плодово-ягодных» батареек	6
4. Практическое применение «плодово-ягодных» эле- ментов питания	8
Выводы	9
Список литературы	9
Приложение	10

## Введение

В «Календаре юного физика 2012 -2013» в рубрике «Плодово-ягодное электричество» была размещена информация о «плодово-ягодных» батарейках. Она привлекла наше внимание, и мы стали искать интересные факты, подтверждающие возможность применения «плодово-ягодных» батареек в качестве источников электрического тока.

В интернете прочитали информацию о том, что индийские ученые работают над созданием необычных батареек для несложной бытовой техники с низким потреблением энергии. Внутри этих батареек должна быть паста из переработанных бананов и апельсиновых корок. Одновременное действие четырех таких батареек позволяет запустить настенные часы, а для ручных часов хватит одной такой батарейки.

Компания Sony на научном конгрессе в США представила батарейку, работающую на фруктовом соке. Если «заправить» такую батарейку 8 мл сока, то она сможет проработать в течение одного часа. Применяться новинка может в плеерах, мобильных телефонах.

А группа ученых из Великобритании создала компьютер, источником питания для которого является картофель. За основу был взят старый компьютер с маломощным процессором Intel 386. В него вместо жесткого диска поставили карту памяти на 2 мегабайта. Питается это устройство 12 картофелинами, которые меняются каждые 12 дней.

Зачем люди тратят время на создание «плодово-ягодных» батареек? Ответ очевиден: мы очень часто покупаем элементы питания для игрушек, часов, фонариков, телефонов. Отработанные гальванические элементы утилизируются, а иногда просто выбрасываются, нанося вред окружающей среде. Так, одна пальчиковая батарейка, выброшенная в мусорное ведро, загрязняет тяжелыми металлами

около 20 квадратных метров земли или 400 литров воды. Эти металлы попадают в реки, озера и в артезианские воды, а это вода, которая используется для пищевого потребления. Последним звеном многих пищевых цепей является человек, именно он и получает максимальную дозу вредных веществ.

Если заменить дорогие гальванические элементы «фруктовыми» и «овощными» батарейками, тогда будет экономия материальных средств, и окружающая среда меньше загрязнится.

Мы решили проверить возможность создания и использования «плодово-ягодных» батареек в быту.

Актуальность темы: поиск альтернативных источников энергии.

Цель работы: собрать «плодово-ягодную» батарейку из овощей и фруктов, медной проволоки и железного гвоздя. Получить электрический ток и найти ему применение.

Задачи:

- Ознакомиться с принципом работы батарейки.
- Создать «плодово-ягодные» батарейки из фруктов и овощей.
- Изучить зависимость напряжения батарейки от времени ее работы, построить графики этих зависимостей. Проанализировать полученные данные.
- Изучить возможность практического применения созданной батарейки.
- Сделать вывод.

Предмет исследования: электрический ток.

Объект исследования: «фруктовые» и «овощные» батарейки.

## История создания батарейки

Первый источник электрического тока был изобретен случайно в конце 18 века итальянским ученым Луиджи Гальвани (на самом деле целью опытов Гальвани был не поиск новых источников энергии, а исследование реакции подопытных животных на разные внешние воздействия). Явление возникновения и протекания тока было обнаружено при присоединении полосок из двух разных металлов к мышце лягушачьей лапки.

Опыты Гальвани стали основой исследований другого итальянского ученого – Алессандро Вольта. 213 лет назад 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 из двух пластин металла (цинк и медь) и кожаной прокладки между ними, пропитанной кислотой. Алессандро Вольта выявил, что между пластинами возникает напряжение. Именем этого ученого назвали единицу измерения напряжения, а его источник энергии стал прародителем всех нынешних батареек, которые в честь Луиджи Гальвани называют теперь гальваническими элементами.

## Как работает батарейка

Действие любого гальванического элемента основано на протекании в нем окислительно-восстановительных реакций. Простейший гальванический элемент состоит из двух пластин, изготовленных из разных металлов (например, цинковой и медной), погруженных в кислоту (Приложение. Рис.1). Когда цинковая пластина контактирует с кислотой, начинаются две химические реакции. Одна реакция – окисление: кислота начинает забирать атомы цинка с поверхности пластины. Два электрона уходят с каждого атома цинка, придавая атому положительный заряд. Другая реакция – восстановление, в ней задействованы положительно заряженные атомы водорода – ионы водорода в кислоте около пластины. Ионы водорода принимают электроны, высвобождаемые в ходе окислительной реакции с образованием водорода, который можно увидеть в виде пузырьков около пластины. Обе реакции продолжают до тех пор, пока цинковая пластина находится в кислоте и на ней остается цинк. Реакция не зависит от присутствия меди или другого вещества. Важно понять, что электроны, испускаемые цинком, принимаются ионами водорода кислоты.

Медная пластина тоже может принимать свободные электроны, испускаемые цинком. Но процесс не происходит до тех пор, пока между медной и цинковой пластинами нет связи. Когда между пластинами устанавливается электрическая связь (провод), то медь притягивает электроны и возвращает их через цепь. Движение электронов по цепи – электрический ток. Цинк (источник электронов) – отрицательный полюс в «плодово-ягодных» батарейках, а медь – положительный.

## Эксперимент по созданию «плодово-ягодных» батареек

Для создания «плодово-ягодных» батареек нам понадобились:

- Железный гвоздь и медная проволока.
- Различные овощи и фрукты.
- Цифровой тестер (мультиметр – прибор для измерения силы тока и напряжения).
- Соединительные провода.
- Секундомер.

Воткнем в апельсин железный гвоздь и медную проволоку. К ним подсоединим провода. Свободные концы проводов соединим с мультиметром. Он регистрирует напряжение 511 мВ. Значит апельсин может выполнять роль источника тока (Приложение. Фото 1).

Затем мы провели опыты, в которых апельсины заменили луком, кабачком, яблоком, огурцом, нектарином, картофелем, морковью, помидором, лимоном, киви. Показания мультиметра фиксировались через каждые 5 мин в течение 20 мин. Мультиметр также регистрировал рост напряжения. Эти фрукты и овощи тоже могут «работать» как батарейки.

Результаты измерений напряжения занесли в таблицу (Приложение. Таблица 1).

Из таблицы видно, что через 15 мин напряжение стабилизировалось в элементах питания, в состав которых входили кабачок и помидор. В батарейках, в которых использовался картофель, напряжение стало снижаться. Во всех остальных «плодово-ягодных» батарейках напряжение продолжало расти.

Используя данные, полученные в результате проведенных экспериментов, построили графики зависимости показаний мультиметра от времени для «плодово-ягодных» батареек (Приложение. Рис. 2).

Вывод: Все используемые в процессе эксперимента овощи и фрукты создают напряжение. Самое высокое напряжение дает яблоко – 568 мВ, самое низкое – картофель – 475 мВ. «Плодово-ягодные» батарейки могут создавать электрический ток в течение продолжительного промежутка времени. Удивительно, что лимонная батарейка дает не самое большое напряжение – 503 мВ, хотя в статьях, размещенных в сети Internet, в основном рассматривается именно лимон как сырье для источников питания.



## Практическое применение «плодово-ягодных» элементов питания

После проведенных опытов и полученных результатов возникает вопрос: где же в повседневной жизни можно применять это свойство овощей и фруктов?

Используя «плодово-ягодную» батарейку, нам удалось заставить работать калькулятор. Для этого пришлось соединить последовательно пять апельсинов. Невероятно, но факт – калькулятор работал и даже выполнял вычислительные операции.

Будет ли гореть электрическая лампочка, если питать ее от фруктового источника?

Мы взяли лампочку на 3,5 В и 0,26 А. В качестве источника тока использовали апельсины. Один апельсин дает напряжение порядка 0,5 В. От одного апельсина лампочка не загорится. Мы рассчитали, что для того, чтобы она загорелась нужно последовательно соединить семь фруктов. Лампочка не загорелась. Не загорелась она и при большем количестве фруктов. Это вполне объяснимо, ведь токи в такой цепи очень слабые и недостаточные.

В следующем эксперименте заменили лампочку светодиодом (1,5 В). Подключили его к «плодово-ягодной» батарейке. Светодиод загорелся (Приложение. Фото 12).

## **Выводы**

1. Проведенные эксперименты подтвердили гипотезу о возможности создания источников питания из фруктов и овощей. Из использованных в эксперименте фруктов и овощей лучшими источниками электрического тока явились яблоко, лук репчатый, апельсин. После 15 минут работы картофельная батарейка начала разряжаться.

2. «Плодово-ягодные» батарейки позволяют привести в рабочее состояние калькулятор, светодиод. Но фруктовая батарейка, состоящая из семи апельсинов, не создала ток, достаточный для работы электрической лампочки на 3,5В и 0,26А.

3. «Плодово-ягодные» батарейки могут использоваться для работы приборов с низким потреблением энергии.

Хочется верить, что наступит такое время, когда идея применения биомассы из фруктов и овощей в качестве составной части источника электрической энергии найдет практическое применение. Такие источники питания будут создаваться не только в лабораториях, но и выпускаться промышленностью. Широкое использование «плодово-ягодных» батареек, безусловно, будет способствовать сохранению окружающей среды.

## **Список литературы**

1. «Календарь юного физика 2012-2013».
2. «История открытий» серии «Росмэн».
3. <http://www.wikipedia.org>.

# Приложение



Фото 1



Фото 2

Кабачок

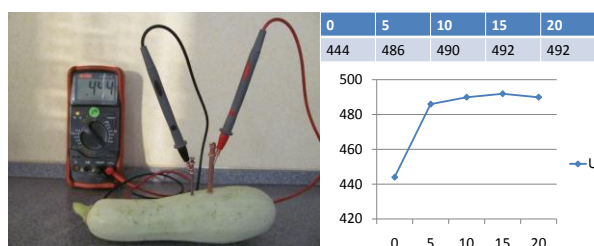


Фото 3

Яблоко

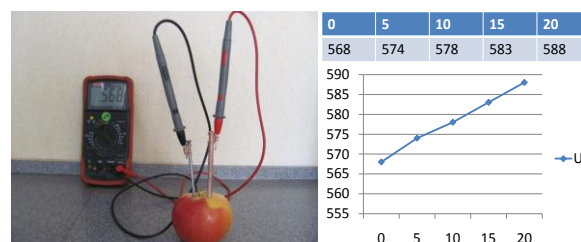


Фото 4

Огурец

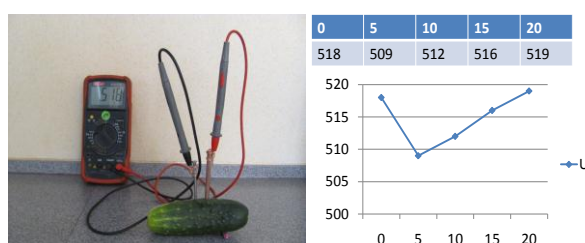


Фото 5

Нектарин

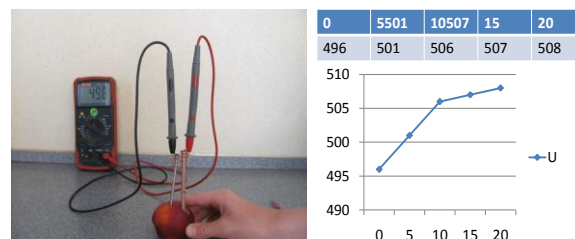


Фото 6

## Картофель

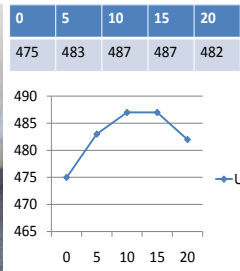


Фото 7



Фото 8

## Помидор

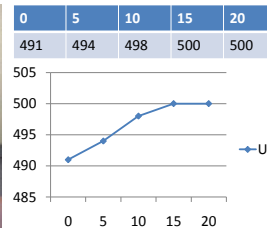


Фото 9

## Лимон

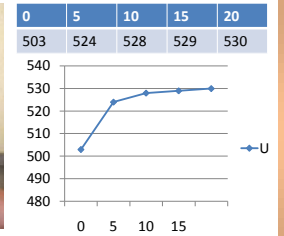


Фото 10

## Киви

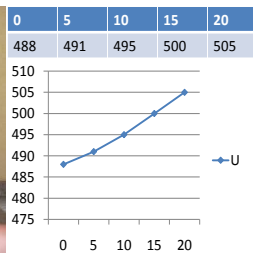


Фото 11

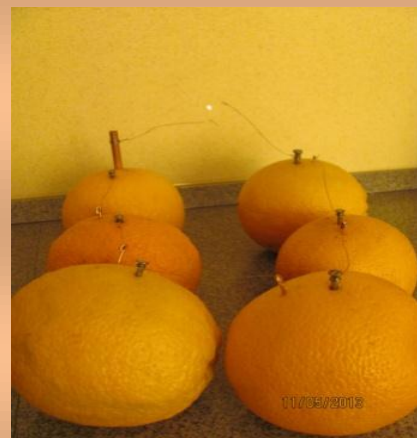


Фото 12

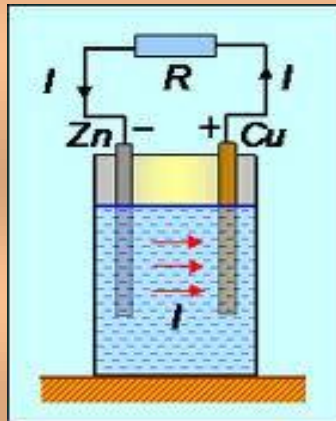


Рис. 1

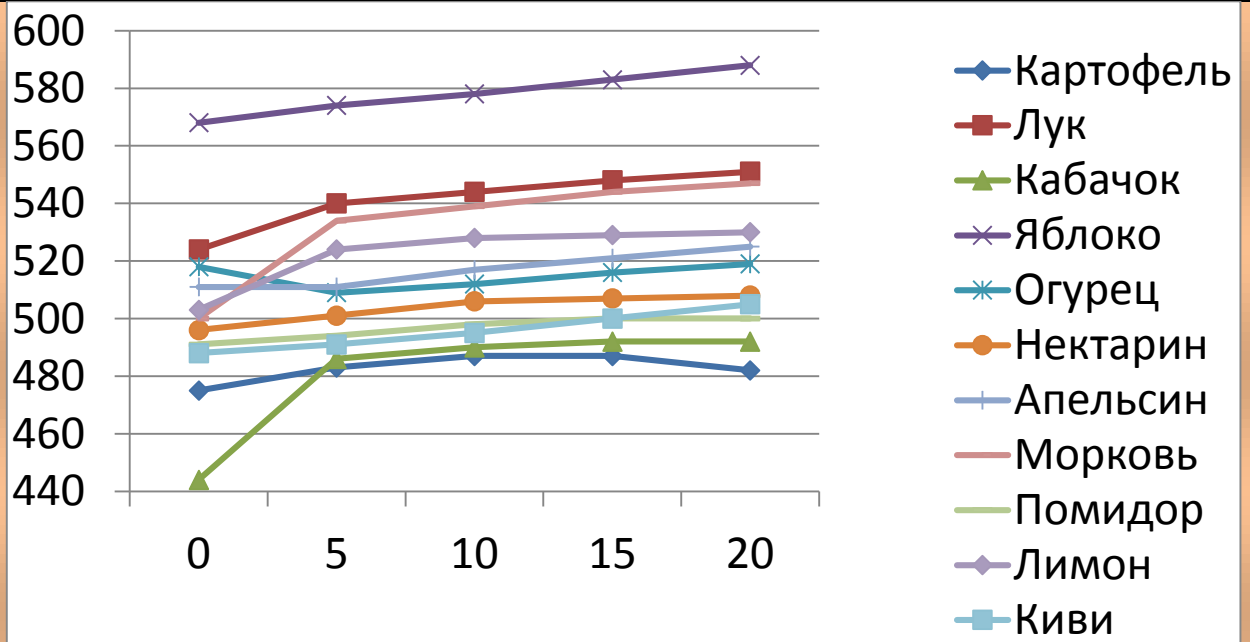


Рис. 2

## Итог измерений

	0	5	10	15	20
Картофель	475	483	487	487	482
Лук	524	540	544	548	551
Кабачок	444	486	490	492	492
Яблоко	568	574	578	583	588
Огурец	518	509	512	516	519
Нектарин	496	501	506	507	508
Апельсин	511	511	517	521	525
Морковь	500	534	539	544	547
Помидор	491	494	498	500	500
Лимон	503	524	528	529	530
Киви	488	491	495	500	505

Таблица 1

Рецензия  
на исследовательскую работу учащегося 8 класса ГУОГ «Средняя школа №  
14 имени Е.М. Фомина г. Бреста» Шараева Владислава  
«Плодово-ягодные батарейки»

Исследовательская работа посвящена такой актуальной для 21 века проблеме, как поиск альтернативных источников энергии, поскольку в результате деятельности человека традиционные топливно-энергетические ресурсы планеты истощаются.

В работе приводятся достоверные факты, свидетельствующие о возможности создания элементов питания, в состав которых входит биомасса. Они могут использоваться в быту для работы приборов с низким потреблением энергии.

Проводя эксперименты, автор подтверждает наличие напряжения тока на поверхности различных фруктов и овощей (например, лимона, апельсина, киви, лука, картофеля и т.д.), что позволит использовать их в качестве составной части элемента питания.

Опытным путем автор доказал возможность применения в качестве элемента питания для калькулятора «фруктовой батарейки» в которой апельсины служили источником тока.

Данная работа способствует повышению интереса к проблеме сохранения окружающей среды, направлена на развитие любознательности у учащихся, формирование у них навыков, необходимых для исследовательской деятельности и, безусловно, заслуживает позитивной оценки.

Заместитель директора по УР

И.В. Манакова