

Всероссийский конкурс учебно-исследовательских работ старшекласников  
по политехническим, естественным, математическим дисциплинам  
для учащихся 9-11 классов

ФИЗИКА

**ИССЛЕДОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА**

ВОЗЯКОВ ДАНИЛ ИВАНОВИЧ

6 класс

МАОУ Суксунская СОШ№1

пос. Суксун

РЫЩИН СЕРГЕЙ ЮВЕНАЛЬЕВИЧ

Учитель физики

Пермь 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

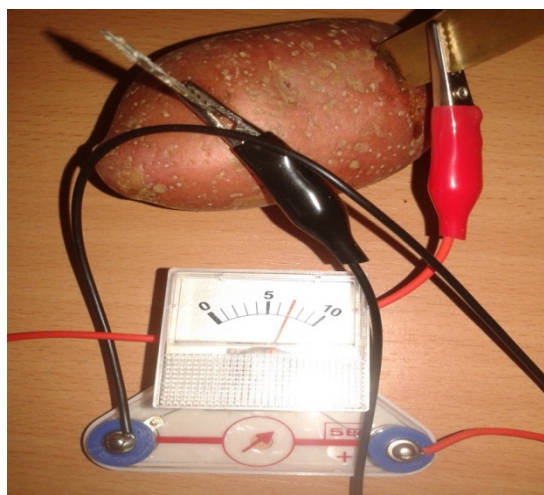
ВВЕДЕНИЕ _____	2
ГЛАВА 1. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ _____	4
ГЛАВА 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ _____	6
ГЛАВА 3. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ _____	11
ВЫВОД _____	14
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ _____	15

## ВВЕДЕНИЕ

Даже в настоящее время бурного развития науки и техники, когда быстрыми темпами развивается энергетика возникают моменты нехватки электроэнергии. В подобных случаях могут помочь нетрадиционные источники энергии.

Мы знаем, что каждый овощ или фрукт можно превратить в источник электрической энергии, потому что в них находятся свободные заряды в виде ионов, которые можно заставить двигаться в определенном направлении, т.е. получить электрический ток.

Схема получения электрического тока:



Возникает вопрос – от чего зависит электровыделение, насколько длителен процесс «выделения» электрического тока из овощей и фруктов?

Актуальность этой работы состоит в том, чтобы проверить возможность получение тока из нетрадиционных источников, которыми являются овощи, и выяснить, насколько длительным и интенсивным может быть этот процесс!

Цель работы – исследование картофеля и яблок как массовых плодов, на электровыделяющую способность

Задачи

1. Изучить техническую литературу (нт-литература, интернет)
2. Подобрать оборудование и собрать исследовательскую установку
3. Измерить электровыделяющую способность тел в зависимости от массы, времени и расположения электродов
4. Обработать результаты и построить графики зависимостей
5. Сформулировать выводы по исследованиям

Предмет исследования – электровыделяющая способность овощей и фруктов

Объект исследования – овощи и фрукты как электровыделяющее тело

Гипотеза исследования – овощи и фрукты можно использовать как нетрадиционный источник электроэнергии.

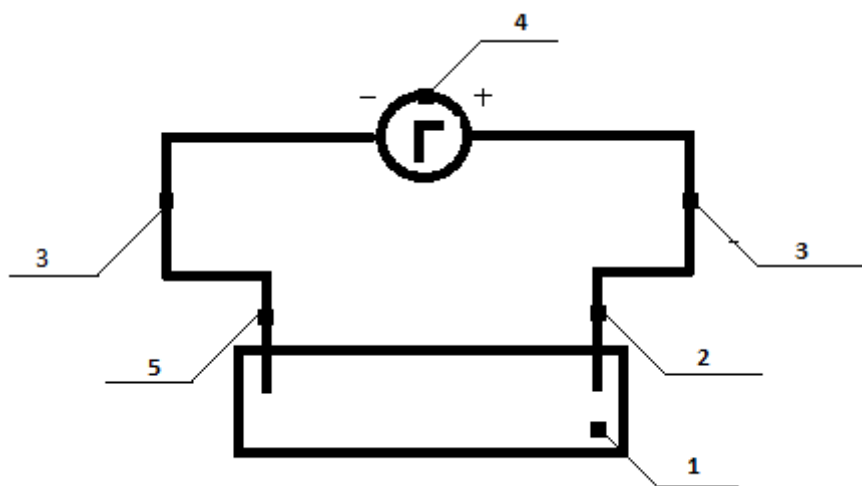
## ГЛАВА 1.

### ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 1.1. Сборка исследовательской установки.

Для проведения исследований требуется собрать установку, содержащую гальванометр – прибор для измерения электрического тока, провода с держателями («крокодилы»), электродные пластины из латуни и цинка (оцинкованного железа), исследуемое тело.

Схема исследовательской установки представлена на рисунке 1



(Рис.1)

- 1- Исследуемое тело
- 2- Цинковая пластина
- 3- Подводящие провода
- 4- Гальванометр
- 5- Латунная пластина

#### 1.2. Карта проведения исследований

1. Выбрать объект для исследования (овощ или фрукт).
2. собрать исследовательскую установку по схеме рис.1.
3. Измерить величину электропроводимости в зависимости от расстояния между электродами
4. Измерить величину электропроводимости в зависимости от времени включения источника электроэнергии.
5. Измерить величину электропроводимости в зависимости от массы исследуемого тела.

6. Измерить величину электропроводимости в зависимости от глубины погружения электродов.
7. Измерить величину электропроводимости в зависимости от сорта овоща или фрукта, повторив п.п. 1-6.
8. Точность измерений.

## ГЛАВА 2 .

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В данном исследовании использовались сорта картошки «Адретта» белая кожура и сорт «Красный» красная кожура. Яблоки были представлены сортами «Красный»(Red), «Голден дюшес»(зеленая кожура), Гренни Смит»(желтая кожура), Глостер (красная кожура).

2.1. Исследование зависимости проводимости от расстояния между электродами.

Табл.1 красная картошка

Расстояние [см].	6	5	4	3	2	1
показание ток [отн.ед].	7	7	8	8	8,5	9
глубина погружения[см].	2	2	2	2	2	2

Табл.2 белая картошка

Расстояние [см]	6	5	4	3	2	1
показание ток[отн. ед.]	6	6,5	6,5	7	7,5	8
глубина погружения[см]	2	2	2	2	2	2

Табл.3 яблоко «красное»

РАССТОЯНИЕ	6	5	4	3	2	1
показание ток	2	3	3,5	4	4,5	5,5
глубина погружения	2	2	2	2	2	2

Табл.4 яблоко зеленое «Голден дюшес»

расстояние	6	5	4	3	2	1
показание ток	4	4	4,5	4,5	5,5	7
глубина погружения	2	2	2	2	2	2

Табл. 5 яблоко зеленое «Гренни смит»

расстояние	5	4	3	2	1
показание ток	5	5	5,5	6	7
глубина погружения	2	2	2	2	2

Табл.6 яблоко красное «Глостер»

расстояние	6	5	4	3	2	1
показание ток	4,5	5	5	5	6	7
глубина погружения	2	2	2	2	2	2

## 2.2. Исследование зависимости проводимости от глубины погружения электродов.

Табл.7 красная картошка

глубина погружения	1	2	3	4	5
показание ток	5	8	10	8,5	10
расстояние	2	2	2	2	2

Табл.8 белая картошка

глубина погружения	1	2	3	4	5
показание ток	7,5	9	10	10	10
расстояние	2	2	2	2	2

Табл.9 яблоко «красное»

глубина погружения	1	2	3	4	5
показание ток	2,5	4	5,5	7	8
расстояние	2	2	2	2	2

Табл.10 яблоко зеленое «Голден дюшес»

глубина погружения	1	2	3	4	5
показание ток	3,5	6	7	10,5	11
расстояние	2	2	2	2	2

Табл.11 яблоко зеленое «Грени смит»

глубина погружения	1	2	3	4	5
показание ток	3	6	9	10	11
расстояние	2	2	2	2	2

Табл. 12 яблоко красное «Глостер»

глубина погружения	1	2	3	4	5
показание ток	3,5	6	7	10,5	11
расстояние	2	2	2	2	2



### 2.3. Исследование зависимости проводимости от массы.

Табл.13 красная картошка

масса (грамм.)	показания гальвонометра	глубина (см.)
52,7	9,0	2,0
43,7	9,0	2,0
34,2	8,5	2,0
28,7	8,0	2,0
19,7	7,0	2,0
13,6	6,5	2,0

Табл.14 белая картошка

масса (гр.)	показания гальвонометра	глубина (см.)
120	9	2,0
97,7	8,5	2,0
77,5	8	2,0
57,5	7,5	2,0
39,5	7	2,0
18,5	5	2,0

Табл.15 яблоко «красное»

Табл.16 яблоко зеленое «Голден дюшес»

МАССА (Г)	152	103,5	65	33	19	17,5
ТОК	5	5	4,5	4	2,5	2

Табл.17 яблоко зеленое «Гренни смит»

МАССА (Г)	196	150	112	81	53	33,5	23	19
ТОК	6,5	6,5	6,5	6	6	5,5	4	3

Табл. 18 яблоко красное «Глостер»

МАССА (Г)	134	110	92	65	42,5	22	18,5
ТОК	4	4	3,5	3,25	3	3	1,5

## 2.4. Исследование зависимости проводимости от времени работы источника питания

Табл.19 картошка белая

ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПОКАЗАНИЕ	9	9	9	9	8,9	8,9	8,7	8,6	8	8	8	8
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ПОКАЗАНИЕ	7,3	7	7	6	5,7	5,5	5	4,8	4,5	4	4,3	4,2
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
ПОКАЗАНИЕ	3,9	3,7	3,0	2,0	1,0	0,9	0,7	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
ПОКАЗАНИЕ	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
ПОКАЗАНИЕ	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	60	61	62	63	64	65	67	68	69	70	71	72
ПОКАЗАНИЕ	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
ПОКАЗАНИЕ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
ПОКАЗАНИЕ	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,2
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
ПОКАЗАНИЕ	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	
ПОКАЗАНИЕ	1,2	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,1	0	

Табл.20 яблоко

ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПОКАЗАНИЕ	10	8	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,25	7,25
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
ПОКАЗАНИЕ	6,7	6,9	6,7	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,25	6,25	6,25	6,25

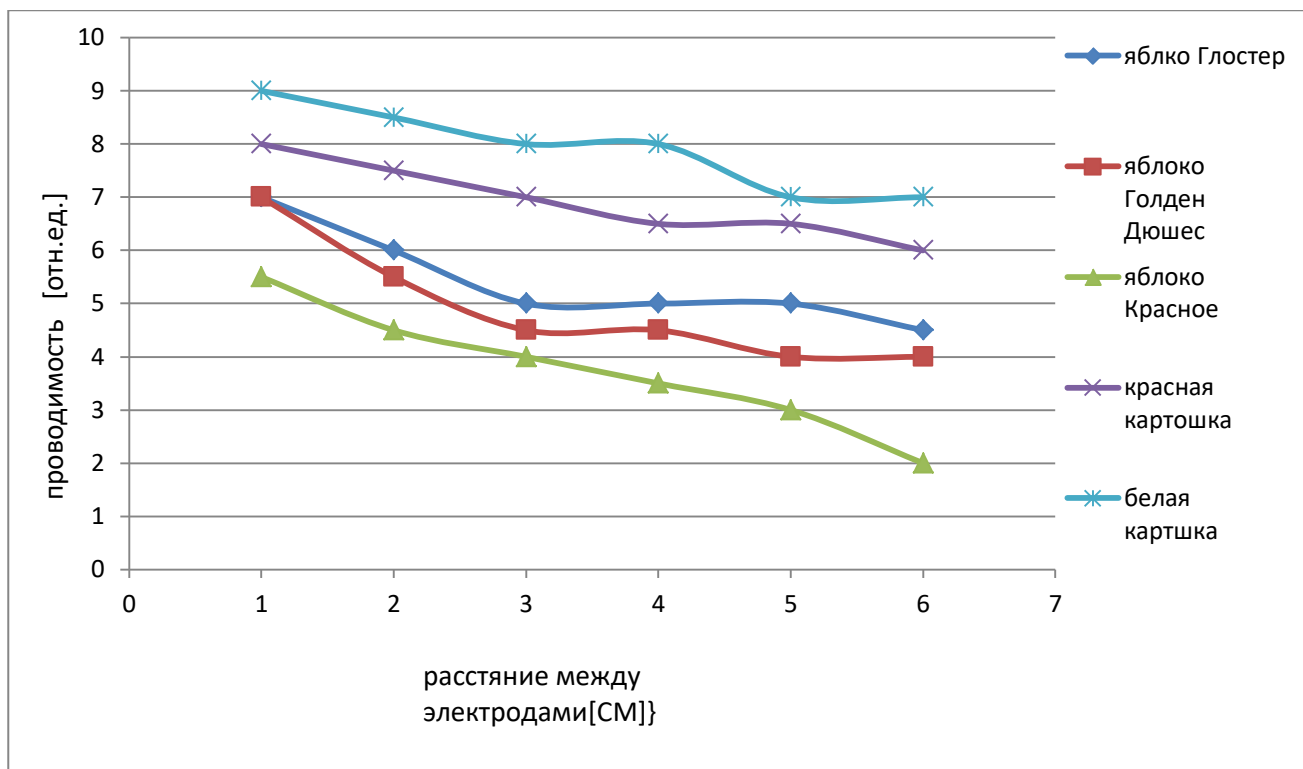
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
ПОКАЗАНИЕ	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6	6	6	6	6	6	6
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
ПОКАЗАНИЕ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
ПОКАЗАНИЕ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	60	61	62	63	64	65	67	68	69	70	71	72
ПОКАЗАНИЕ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
ПОКАЗАНИЕ	6	6	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
ПОКАЗАНИЕ	6,25	6,25	6,25	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
ПОКАЗАНИЕ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
ПОКАЗАНИЕ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
ПОКАЗАНИЕ	6	6	5,5	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5
ВРЕМЯ (ЧАСЫ)	133	134	135	136	137	138	139	140				
ПОКАЗАНИЕ	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1	0				

## ГЛАВА 3

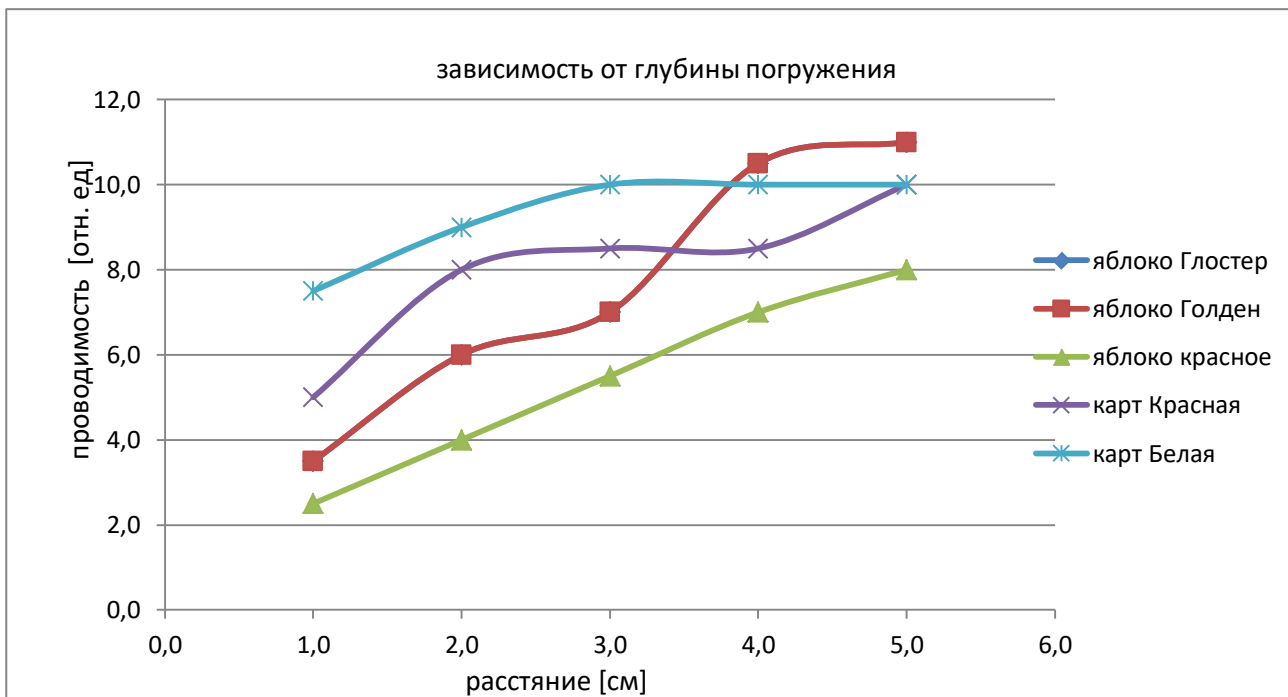
### АНАЛИЗ

#### РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

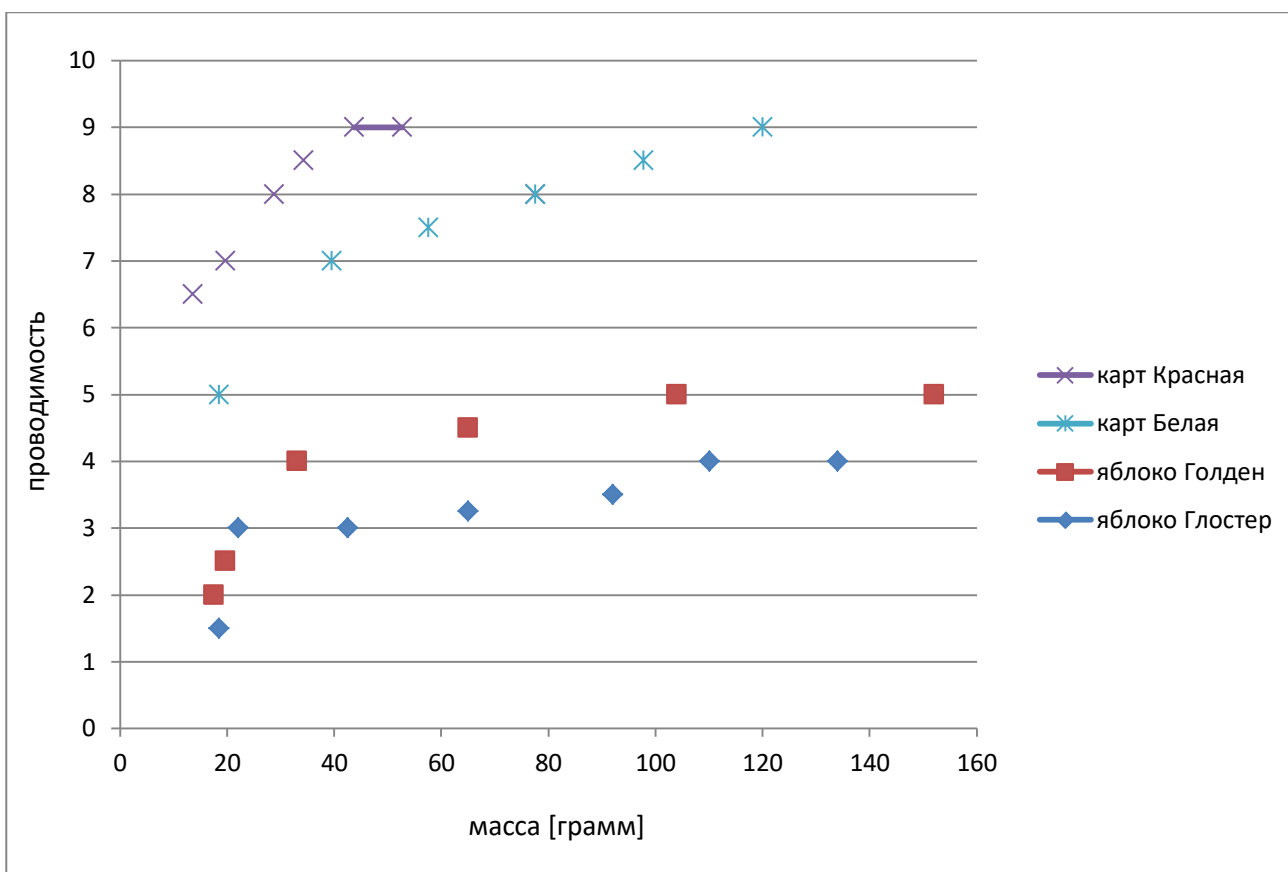
1. При исследовании расстояния между электродами видно, что проводимость картофеля выше, чем проводимость яблок. При этом сорта зеленого цвета – Голден Дюшес и Глостер, обладают проводимостью выше, чем сорт красного цвета – яблоко «Красное».



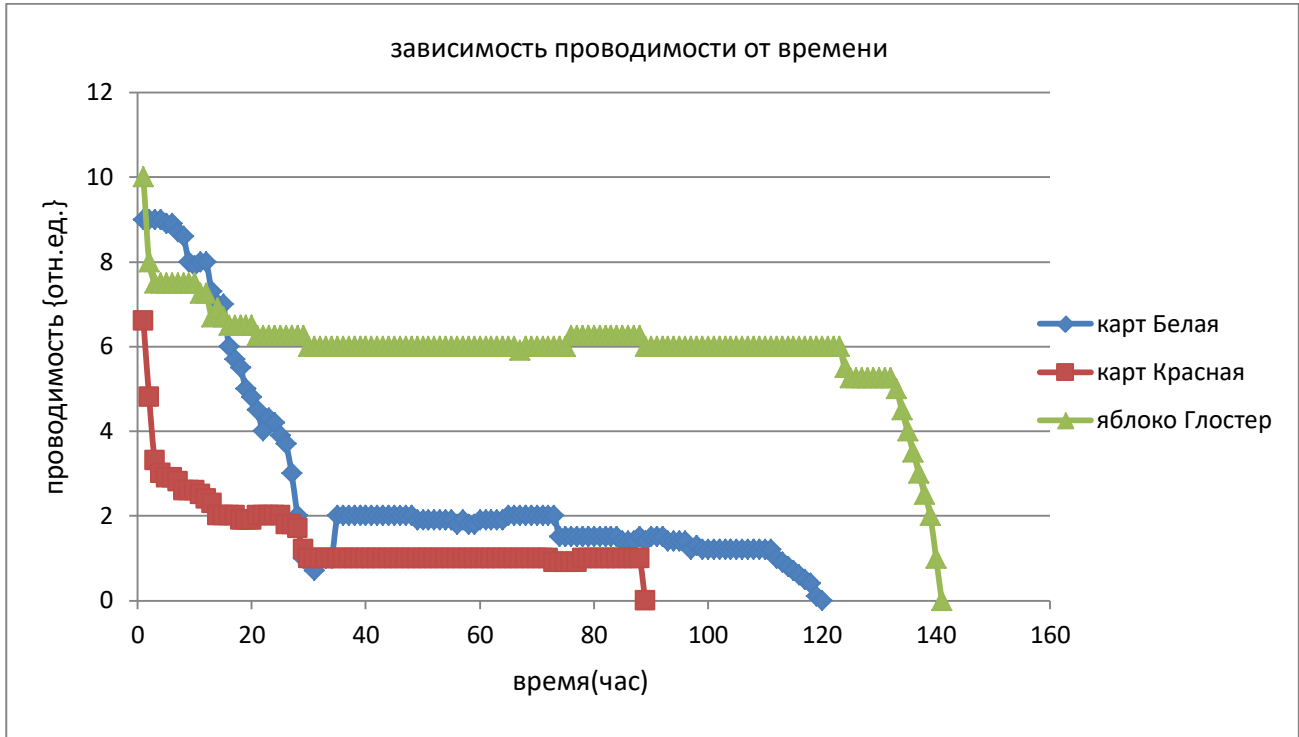
2. При исследовании глубины погружения электродов можно сделать вывод, что проводимость картошки снова выше проводимости яблок, при этом белая картошка обладает более высокой проводимостью, чем красная. Проводимость яблок Глостер и Голден одинаковая, что отмечено совпадением их графиков на координатной плоскости. Всплеск проводимости на большой глубине может быть порожден ошибками при проведении исследования. У яблок в данном исследовании самым низким показателем проводимости обладает снова сорт «Красное».



3. Исследования зависимости от массы показали, что проводимость картофеля выше, чем проводимость яблок, при проведении опыта было замечено, что проводимость зависит от массы вещества между электродами источника питания. Изменение проводимости увеличивалось, когда вещество оставалось только около электродов.



4. Исследование проводимости в зависимости от времени работы источника показали, что проводимость картофеля падает быстрее, чем яблок. Горизонтальный участок проводимости, когда ток практически не меняется длинее у яблок. У картофеля происходит резкое падение проводимости и выделение электрического тока продолжается на низком уровне относительно проводимости яблок.



## ВЫВОД

При исследовании электровыделяющей способности овощей и фруктов выяснилось, что выделение электрического тока в начальный момент времени больше у картофеля, чем у яблок. В тоже время выделение электрического тока у картофеля резко снижается по сравнению с яблоками. У яблок выделение электрического тока идет дольше и величина неменяющейся проводимости выше, чем у картофеля.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. При использовании цинкового и латунного электродов овощи и фрукты возможно превратить в источник постоянного электрического тока.
2. Выделение электрического тока зависит от расстояния между электродами, глубины погружения электродов, массы вещества.
3. Выделение электрического тока зависит от вида овощей и фруктов. Источники тока «картофельного» типа выдают ток в начальный момент времени больше, чем источники «яблочного» типа при небольшой глубине погружения электродов и различном расстоянии между электродами
4. Выделение электрического тока зависит от времени работы источника тока. Работа источника тока «яблочного» типа дольше, чем работа источника тока «картофельного типа».
5. При применении источников тока из картофеля и яблок предпочтение следует отдавать источникам тока из яблок. Данные источники дольше выделяют ток по сравнению с картофельными источниками.

Следует учитывать, что одна картофелина и одно яблоко выдают очень маленький ток, поэтому для получения больших величин тока следует использовать большое количество яблок и картофеля.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Физика. Учеб для 9 класса. Громов С.В. Родина Н.А. Издательство Просвещение 2000 г.
2. Физика. Учеб для 10 класса. Касьянов В.С. Изд Дрофа, Москва 2000г.
3. Физика. Учеб для 11 класса. Касьянов В.С. Изд Дрофа, Москва 2000г.
4. Курс физики. Трофимова Т.И. Изд М. Высшая школа.2001г.