



Электростатическое явление в копчении пищевых продуктов как  
необходимость сегодняшних реалий современных туристов

Автор:

Чиндин Валерий Антонович,  
Муниципальное бюджетное  
общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №6  
имени А. С. Пушкина" города Калуги,  
8 «А» класс

Библиотекарь-куратор:

Коптяева Светлана Владимировна,  
библиотекарь 1 категории  
ГКУК КО «Калужская областная  
детская библиотека»

Калуга, 2023 г.

## Введение

**Актуальность.** Наша семья ведет активный образ жизни, в том числе мы часто проводим время в туристических походах. И перед нами появилась такая **проблема** как сохранение пищевых продуктов во время пеших путешествий. И мы решили изучить подготовку еды к походу с позиции науки. Наше исследование поможет понять принципы работы электростатического явления в физике и полезность данного явления в жизнедеятельности современного туриста. Заодно мы узнаем о работе такого аппарата как электростатическая коптильня, что будет полезно знать современному туристу, так как физика во многом может помочь в решении проблем сохранения продуктов питания в длительных походах.

По мнению О. Я. Мезеновой, современные технологии копчения направлены на ресурсосбережение, экологичность производства, безопасность и повышение качества продукции, которую можно взять с собой в поход благодаря физическим явлениям [2]. Оказывается, сегодня копчением обрабатывают не только мясные и рыбные изделия, птицу, сыры, яйца, но и растения, фрукты, овощи, жидкости, пасты, субпродукты, десертные изделия, и даже кулинарные, хлебобулочные изделия. Для всего этого используют электростатику. А, значит, современный турист может применять достижения физики для разнообразия рациона в дальних походах и продлить сроки годности скоропортящимся продуктам.

В нашем исследовании мы хотели продемонстрировать как простой опыт с шариком натолкнул человека на изобретение различных аппаратов для продления сроков хранения продуктов (коптильни) и натолкнул ученых на мысль запатентовать свои разработки и устройства для применения электростатических явлений.

**Цель исследования** – выявление пользы электростатического явления в копчении пищевых продуктов для туристов.

Во время работы над исследованием мы поставили следующие **задачи**:

- 1) Изучить научную литературу, патенты и периодику.

- 2) Обозначить «плюсы» и «минусы» электростатических явлений.
- 3) Выяснить опытным путем принцип действия электростатики.

#### **Методы исследования:**

— **эмпирические:** изучение литературы по физике, наблюдение электризации и электростатики при изучении явления опытным путем, опытная работа с шариком и специями, опытная работа по холодному копчению рыбы в электростатической коптильне;

— **теоретические:** анализ, синтез, сравнение и обобщение результатов исследования явления.

#### **Основная часть исследования**

##### **1) Изучение научной литературы, патентов и периодики.**

Электростатика – подраздел физики, изучающий взаимодействие неподвижных электрических зарядов.

В 1733 году французский физик Шарль Дюфе открыл, что существуют электрические заряды двух типов: положительные и отрицательные. Как пишут В. В. Белага, И. А. Ломаченков, Ю. А. Панебратцев, одинаковые заряды отталкиваются, разные же – притягиваются. Заряды разных типов, соединяясь, нейтрализуют друг друга. Сами же заряды надо было как-то измерять. Для этого была введена физическая величина, названная количеством заряда, измеряющаяся в [Кл] Кулонах [1, с. 97–115]. Эта величина имеет разные знаки. И знак заряда — это условность, введённая потому, что заряды можно было разделить на два типа, и при этом они различались своим взаимодействием. За отрицательный заряд приняли электрон, а за положительный протон. Таким образом, если в теле электронов больше, чем, протонов, то заряд тела будет отрицательным. В ином случае заряд тела будет положительным.

##### **2) «Плюсы» и «минусы» статического электричества.**

Положительной стороной можно считать использование электростатики в следующих направлениях, например: для очистки воздуха от пыли, сажи с помощью электрических фильтров; в ксероксах для печати графиков, изображений и текста; для окраски тканей в красильнях;

для копчения мяса, рыбы на комбинатах и при индивидуальном пользовании; для получения дактилоскопических отпечатков.

Отрицательная сторона статического электричества. К ней относятся взрывы и разряды, происходящие при транспортировке и заправке горючего топлива; взрывы на зернохранилищах и цехах при производстве муки; молния—может привести к пожару.

### **3) Принцип действия электростатики.**

#### **Опыт 1. Шарик и специи. Рис.1.**

Мы провели опыты с тремя шариками и разными специями. На первом (черном) листке лежит соль, на втором — перец черный молотый, на третьем — специи крупного помола: все они заряжены положительно и отрицательно в равной мере. Мы поочередно заряжали шары отрицательными частицами с помощью шерстяного пледа. Таким образом, частицы специй, которые были заряжены, положительно притягивались к воздушному шару, а отрицательно заряженные частицы специй — отталкивались. По нашим наблюдениям мы можем сравнить опыты и сделать вывод еще и о том, что противоположно заряженные частицы притягиваются, а одно заряженные — отталкиваются. Кроме того, мы выяснили, что больше всего притягивались частицы молотого перца. Далее — частицы соли мелкого помола. И меньше всего притягивались специи крупного помола.

#### **Опыт 2. Холодное копчение рыбы в аппарате электростатической коптильни. Рис.2.**

В коптильной камере имеется специальный блок, который создает электростатическое поле. На крючок мы повесили рыбу, которую хотим закоптить. После включения блока рыба получает положительный заряд. Дым в коптильне получает отрицательный заряд за счет специализированных сеток с иглами. Частицы коптильного дыма направленно движутся к рыбе, которая висит на крючке и не касается этих игл.

Как известно, сила электрического взаимодействия разноименных зарядов велика. Под ее воздействием ионизированный дым разделяется на две

фракции. Ионы с отрицательным зарядом на полной скорости стремятся к катоду (проводнику, то есть к рыбе). И на своем пути они пронзают рыбу буквально насквозь. Дым оседает на поверхности рыбы и придает ей характерный медовый оттенок. При этом крючок с рыбой изолированы от корпуса коптильни и игл. Крючок и рыба не должны касаться стенок корпуса коптильни и должны быть на расстоянии не менее одного сантиметра друг от друга. В противном случае происходит замыкание и процесс электростатического копчения останавливается.

Важно: электростатика ускоряет диффузию дыма и время копчения сокращается примерно в 15 раз, от традиционного способа копчения в домашних условиях. Еще одним из важнейших моментов является то, что поверхность рыбы перед копчением должна быть обязательно сухой, так как влажная поверхность рыбы является плохим проводником отрицательно заряженных частиц коптильного дыма.

При эксплуатации электростатической коптильни обязательно наличие заземления, так как этого требует техника безопасности. Иначе, если произойдет короткое замыкание, то электрическое напряжение распространится на корпус электростатической коптильни и возможно поражение человека током.

### **Заключение**

При проведении опытной работы мы выяснили:

что частицы специй, которые были заряжены, положительно притягивались к воздушному шарик, а отрицательно заряженные частицы специй — отталкивались;

что больше всего притягивались мелкие частицы молотого перца. И меньше всего притягивались специи крупного помола. Вывод: нужно изучать вопросы массы притягиваемых частиц.

что влажная поверхность является плохим проводником отрицательно заряженных частиц коптильного дыма.

### Список литературы и источников

1. Белага, В. В., Ломаченков, И. А., Панебратцев, Ю. А. Физика: Учебник: 8 класс. — 160 с.: ил. — Пер. — Текст: непосредственный.
2. Мезенова, О. Я. Инновации в копчении пищевых продуктов // Вестник науки и образования Северо-Запада России. — 2017. — №1. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsii-v-kopchenii-pischevyh-produktov> (дата обращения: 09.06.2023). — Текст: электронный.
3. Патент на полезную модель № 74768. Вороненко Б. А., Стариков В.В., Савватеев В.М., Пеленко В.В., Зуев Н. А., Хатченко Е.П. Устройство копильное. Опубликовано 20.07.2008
4. Патент РФ 2077208. Гаевский В. В., Сказываев В.Е., Кривченко И. В. Устройство для копчения пищевых продуктов. Опубликовано 20.04.1997
5. Патент РФ № 2309600 Антипов С. Т., Китаев С. Ю. Способ копчения перепелиных яиц в электростатическом поле и установка непрерывного действия для его осуществления. Опубликовано 10.11.2007.
6. Патент РФ Ким Э. Н., Лаптева Е. П. Способ холодного копчения рыбы. Опубликовано 27.09.2003
7. Патент РФ 2521860. Горлатов А.С. Способ копчения пищевых продуктов. Опубликовано 20.09.2001.
8. Селунский В. В., Чурин В. Ю. Оптимизация процесса электростатического копчения бездымным способом //Вестник КрасГАУ.–2013.– №1.– URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-protsessa-elektrostaticheskogo-kopcheniya-bezdymnym-sposobom> (дата обращения: 28.03.2023). — Текст: электронный.