

# ЭЛЕКТРОСТАТИКА ДЛЯ ДЕТЕЙ



Подготовила:

**Аксенова Н.П., учитель физики,  
ОБЖ, МБОУ «ООШ № 100 им. С. Е.  
Цветкова»**

---

**г. Новокузнецк,  
2015г.**

# Что может электростатика

*... Все предсказания электростатики следуют из двух ее законов.*

*Но одно дело высказать эти вещи математически, и совсем другое —*

*применять их с легкостью и с нужной долей остроумия.*

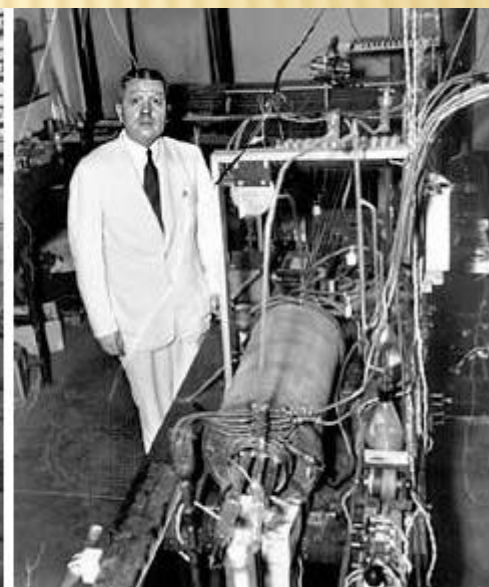
*Ричард Фейнман*

- ❖ Электростатика изучает взаимодействие неподвижных зарядов.
- ❖ Ключевые эксперименты электростатики были проведены в XVII—XVIII веках.
- ❖ С открытием электромагнитных явлений и той революции в технологиях, которые они произвели, интерес к электростатике на некоторое время был утерян. Однако современные научные исследования показывают огромное значение электростатики для понимания многих процессов живой и неживой природы.



# Электростатика дает жизнь?..

При пропускании коротких импульсов тока через бактерии в их оболочке (мембране) появляются поры, через которые внутрь могут проходить фрагменты ДНК других бактерий, запуская один из механизмов эволюции. Таким образом, энергия, необходимая для зарождения жизни на Земле и ее эволюции, действительно могла быть электростатической энергией разряда



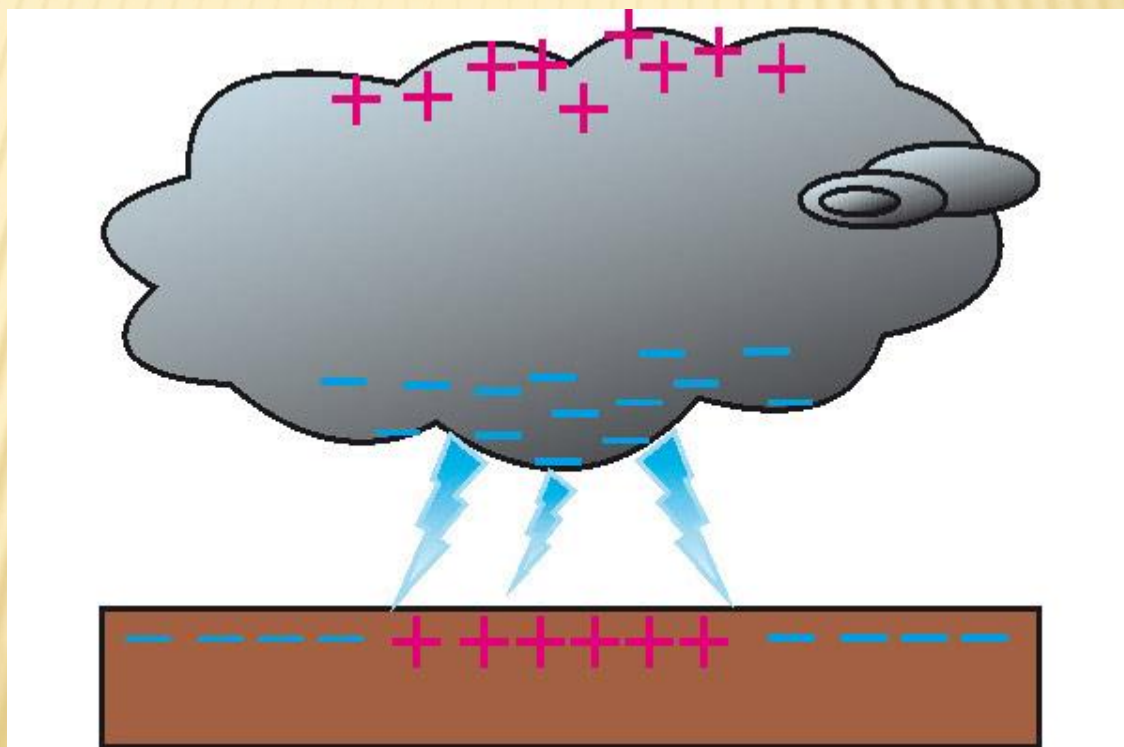
Молодой сотрудник Университета Чикаго, Стэнли Миллер, проводит свои знаменитые эксперименты по синтезу биологических молекул. 1953 год. (Архив Химического факультета Калифорнийского университета в Сан-Диего)

# Электростатика вызывает молнии

Грозовое облако — это огромное количество пара, часть которого сконденсировалось в виде мельчайших капелек или льдинок. Верх грозового облака может находиться на высоте 6–7 км, а низ — нависать над землей на высоте 0,5–1 км. Выше 3–4 км облака состоят из льдинок разных размеров, так как температура там всегда ниже нуля. Эти льдинки находятся в постоянном движении, вызванном восходящими потоками теплого воздуха, поднимающегося снизу от нагретой поверхности земли. Мелкие льдинки легче, чем крупные, и они увлекаются восходящими потоками воздуха и по дороге все время сталкиваются с крупными. При каждом таком столкновении происходит электризация, при которой крупные льдинки заряжаются отрицательно, а мелкие — положительно.



Со временем положительно заряженные мелкие льдинки собираются преимущественно в верхней части облака, а отрицательно заряженные крупные — внизу. Другими словами, верхушка облака заряжается положительно, а низ — отрицательно. При этом на земле непосредственно под грозвым облаком наводятся положительные заряды. Теперь все готово для разряда молнии, при котором происходит пробой воздуха и отрицательный заряд с нижней части грозвой тучи перетекает на Землю.

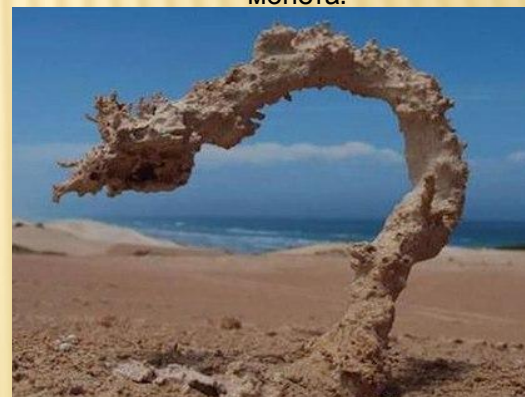


# Фульгурит — след молнии на земле

При разряде молнии выделяется энергия порядка  $10^9$ – $10^{10}$  Дж. Большая часть этой энергии тратится на гром, нагрев воздуха, световую вспышку и излучение других электромагнитных волн, и только маленькая часть выделяется в том месте, где молния входит в землю. Но и этой «маленькой» части вполне достаточно, чтобы вызвать пожар, убить человека или разрушить здание. Молния может разогревать канал, по которому она движется, до  $30\,000^\circ\text{C}$ , что гораздо выше температуры плавления песка ( $1600$ – $2000^\circ\text{C}$ ). Поэтому молнии, попадая в песок, плавят его, а раскаленный воздух и водяные пары, расширяясь, формируют из расплавленного песка трубку, которая через некоторое время застывает. Так рождаются фульгуриты (громовые стрелы, чертовы пальцы) — полые цилиндры, сделанные из оплавленного песка (рис. 4). Самые длинные из раскопанных фульгуритов уходили под землю на глубину более пяти метров.



Фульгуриты, найденные в районе Крылатское (Москва); для масштаба на том же фото показана пятирублевая монета.



«Чемпион» по длине среди фульгуритов находится в Кумберленде в Англии. Длина трубки — 10 метров.

## Электростатика защищает от

Большинство разрядов **МОЛНИЙ** происходят между облаками и поэтому не угрожают здоровью людей. Однако считается, что каждый год молнии убивают более тысячи людей по всему миру. По крайней мере, в США, где ведется такая статистика, ежегодно от удара молнии страдают около тысячи человек и более ста из них погибают.



# Электростатика защищает от молний

В 1750 году Франклин изобрел громоотвод (молниеотвод). Пытаясь защитить здание Капитолия столицы штата Мэриленд от удара молнии, он прикрепил к зданию толстый железный стержень, возвышающийся над куполом на несколько метров и соединенный с землей. Ученый отказался патентовать свое изобретение, желая, чтобы оно как можно скорее начало служить людям.

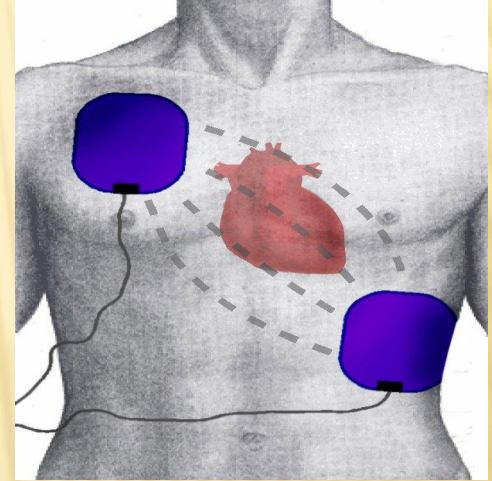




# Электростатика, возвращающая

## жизнь

Асинхронное (хаотичное) сокращение клеток сердца называют фибрилляцией. Фибрилляцию сердца можно прекратить, если пропустить через все его клетки короткий импульс тока. Для этого к грудной клетке пациента прикладывают два электрода, через которые пропускают импульс длительностью около десяти миллисекунд и амплитудой до нескольких десятков ампер. При этом энергия разряда через грудную клетку может достигать 400 Дж (что равно потенциальной энергии пудовой гири, поднятой на высоту 2,5 м).



Устройство, обеспечивающее электрический разряд, прекращающий фибрилляцию сердца, называют дефибриллятором. Простейший дефибриллятор представляет собой колебательный контур, состоящий из конденсатора емкостью 20 мкФ и катушки индуктивностью 0,4 Гн. Зарядив конденсатор до напряжения 1–6 кВ и разрядив его через катушку и пациента, сопротивление которого составляет около 50 Ом, можно получить импульс тока, необходимый для возвращения пациента к жизни.

# Электростатика предупреждает о пожаре и делает дым чище

В большинстве случаев при выборе типа детектора пожарной сигнализации предпочтение отдается дымовому датчику, так как пожар обычно сопровождается выделением большого количества дыма и именно этот тип детектора способен предупредить людей в здании об опасности. Дымовые датчики используют ионизацию или фотоэлектрический принцип для обнаружения дыма в воздухе.



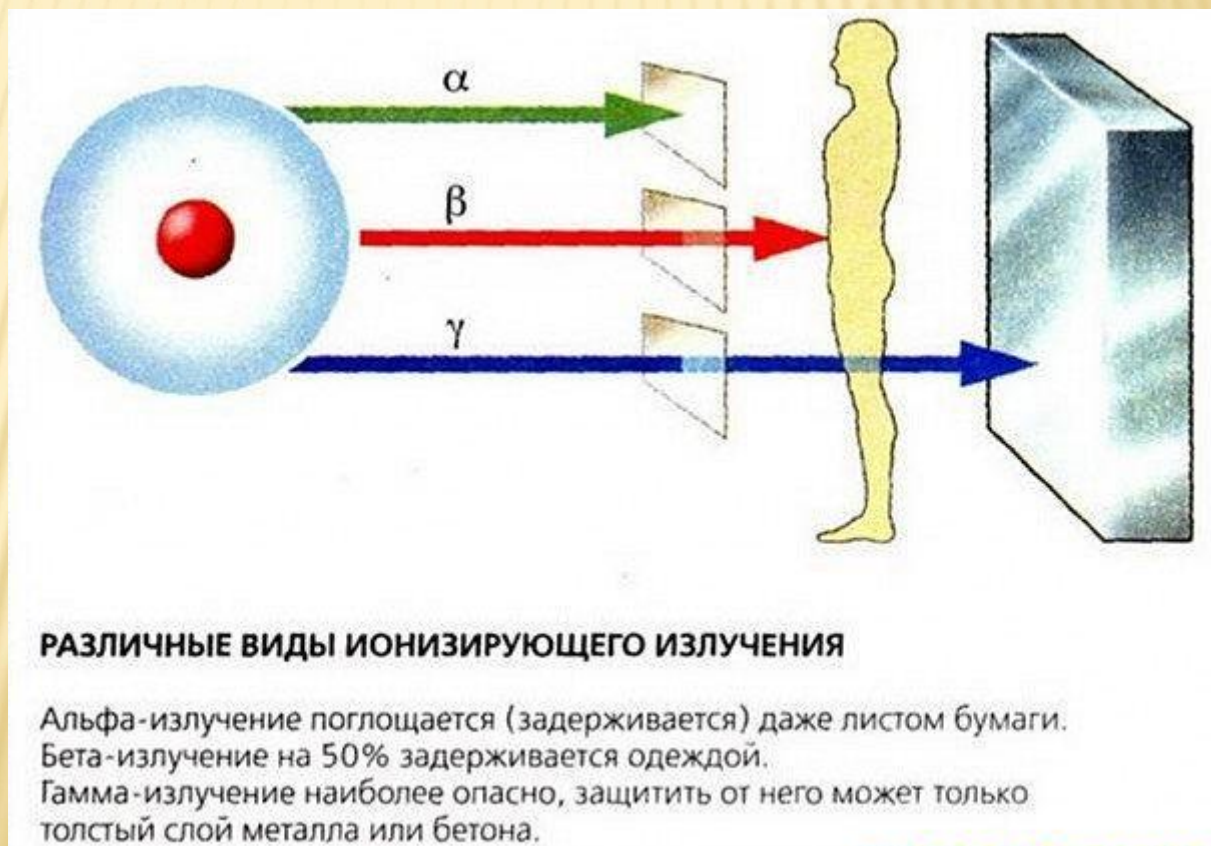
В ионизационных детекторах дыма имеется источник  $\alpha$ -излучения (как правило, америций-241), ионизирующий воздух между металлическими пластинами-электродами, электрическое сопротивление между которыми постоянно измеряется с помощью специальной схемы. Образующиеся в результате  $\alpha$ -излучения ионы обеспечивают проводимость между электродами, а оказывающиеся там микрочастицы дыма связываются с ионами, нейтрализуют их заряд и увеличивают таким образом сопротивление между электродами, на что реагирует электрическая схема, подавая сигнал тревоги.



## **ВОПРОС:**

Почему используемый в датчике источник радиации никакой опасности для человека не представляет?

**ОТВЕ**  
**Т:**



# Антистатика

Одежда, ковры, покрывала и т. п. предметы заряжаются после контакта с другими предметами, а иногда и просто со струями воздуха. В быту и на производстве заряды, возникающие таким образом, часто называют статическим электричеством.



<b>натуральные волокна</b>	<b>синтетические волокна</b>
хлопок, шерсть, шелк, вискоза	полиэфирные, акриловые, полипропиленовые
Хорошо впитывают влагу (гидрофильны) и поэтому слегка проводят электричество. Когда такие волокна касаются других материалов или трутся о них, на их поверхностях появляются избыточные электрические заряды, но на очень короткое время, поскольку заряды сразу же стекают обратно по влажным волокнам ткани, содержащим различные ионы.	Плохо впитывают влагу (гидрофобны), и на их поверхностях имеется меньшее количество подвижных ионов. При контакте синтетических материалов друг с другом они заряжаются противоположными зарядами, но так как эти заряды стекают очень медленно, материалы прилипают друг к другу, создавая неудобства и неприятные ощущения.

# Антистатика ки

## Вопрос:

Как избавиться от статического электричества?



## Отве

т:

Чтобы избавиться от статического электричества, поверхность одежды или другого предмета можно смазать веществом, которое удерживает влагу и этим увеличивает концентрацию подвижных ионов на поверхности. После такой обработки возникший электрический заряд быстро исчезнет с поверхности предмета или распределится по ней.

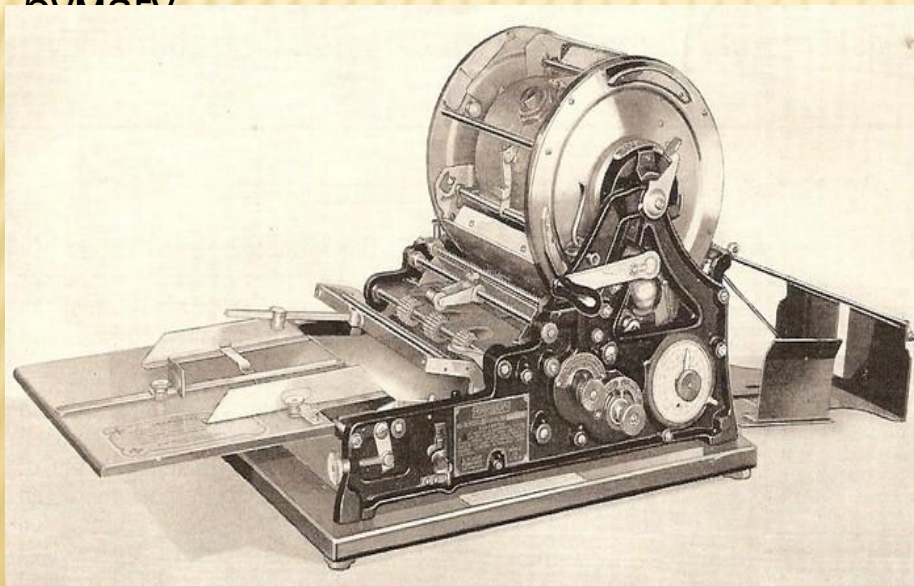
## Справк

а: Вещества, препятствующие появлению статического электричества, называют антистатиками. Антистатиком является, например, и обычная угольная пыль или сажа, поэтому, чтобы избавиться от статического электричества, в состав пропитки ковровых покрытий и обивочных материалов включают так называемую ламповую сажу. Для этих же целей в такие материалы добавляют до 3% натуральных волокон, а иногда и тонкие металлические нити.

# Принцип работы ксерокса

## Немного из истории появления ксерокса

Еще в середине прошлого века прообразом фотоксерокса стал мимеограф. Этот прибор изобрел Томас Эдисон в начале 20 столетия. Технология печати довольно сложная и трудоемкая: сначала заготавливались бумажные трафареты, затем их прикладывали к вращающемуся валу. Этот вал внутри себя содержал специальный пигмент, который переносился на заготовку, а уже потом сам трафарет отпечатывал изображение на прокатывающуюся бумагу.



# Технология печати современного ксерокса

- Стадия зарядки – положительный заряд переносится на вращающийся барабан.
- Перенос изображения на барабан – тонер наносится на фотобарабан посредством светодиодной планки или лазера через оптику.
- Перенос тонера на бумагу – перемещение лазерного порошка с барабана на лист с помощью губчатого коротрона. Далее следует фиксация изображения при температуре 180 градусов в узле термозакрепления, через который непосредственно проходит бумага с нанесенным изображением.



## Интернет – ресурсы:

---

- <http://media.giphy.com/media/S7tgczgJ7DLIm/giphy.gif>
- <http://floris.tomsk.ru/forums/viewtopic.php?f=59&p=357>
- <http://floris.tomsk.ru/images/fbfiles/images/gromootvod3.jpg>
- <http://giphy.com/gifs/black-and-white-landscape-S7tgczgJ7DLIm>
- <http://mirgif.com/priroda12.htm>
- [http://mirgif.com/10/nebo10\\_small.jpg](http://mirgif.com/10/nebo10_small.jpg)
- [http://mirgif.com/10/priroda-17\\_small.jpg](http://mirgif.com/10/priroda-17_small.jpg)
- [http://mirgif.com/10/priroda-2\\_small.jpg](http://mirgif.com/10/priroda-2_small.jpg)
- [http://specural.com/sites/default/files/styles/slovar\\_max/public/images/slovar/alfa-izluchenie3.jpg?itok=ZG9lojTM](http://specural.com/sites/default/files/styles/slovar_max/public/images/slovar/alfa-izluchenie3.jpg?itok=ZG9lojTM)
-