

# ИЗУЧЕНИЕ МОЛНИИ, КАК ПРОЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА В ПРИРОДЕ

Работу выполнил: Мелёхин Максим,

9 Б класс

Руководитель: Сосновская М.Р.,

учитель физики

# **ЦЕЛЬ РАБОТЫ:**

**ИЗУЧИТЬ ЯВЛЕНИЕ МОЛНИИ**

## **Задачи:**

1. Причины возникновения молний
  2. Изучить виды молний
  3. Средства защиты от молний
- 

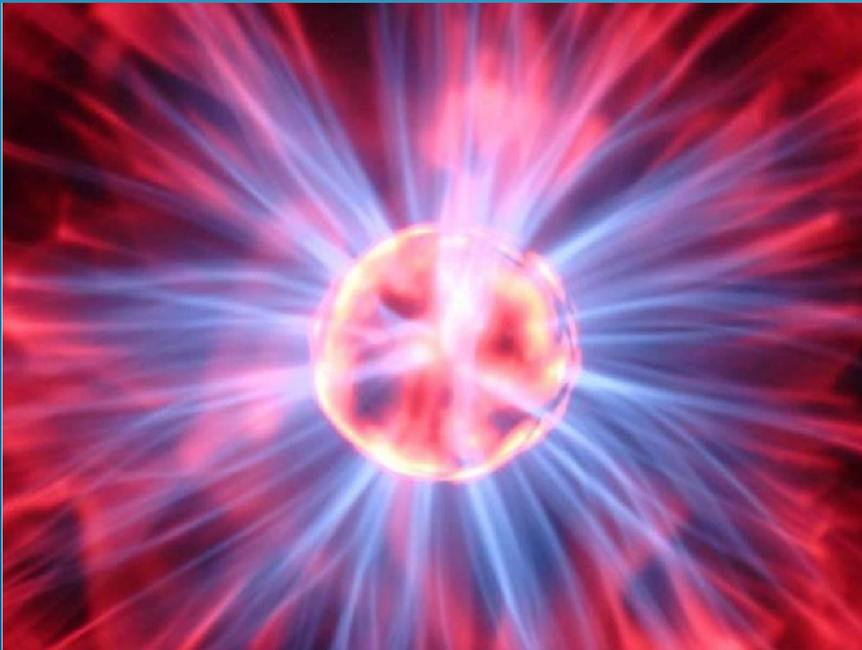
# ЧТО ТАКОЕ МОЛНИЯ?

Молния — электрический искровой разряд в атмосфере, обычно может происходить во время грозы, проявляющийся яркой вспышкой света и сопровождающим её громом. Молнии также были зафиксированы на Венере, Юпитере, Сатурне, Уране и др. Сила тока в разряде молнии на Земле достигает 10—500 тысяч ампер, напряжение — от десятков миллионов до миллиарда вольт.



# ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МОЛНИЙ

Грозовые разряды (**молнии**) - это наиболее распространенный источник мощных электромагнитных полей естественного происхождения. Молния представляет собой разновидность газового разряда при очень большой длине искры. Общая длина канала молнии достигает нескольких километров, причем значительная часть этого канала находится внутри грозового облака. молнии  
Причиной возникновения молний является образование большого объемного электрического заряда.



# Опыт Б. Франклина



В 1752 г. Бенджамин Франклин экспериментально доказал, что молния – это сильный электрический разряд. Ученый выполнил знаменитый опыт с воздушным змеем, который был запущен в воздух при приближении грозы. На крестовине змея была укреплена заостренная проволока, к концу бечевки привязаны ключ и шелковая лента. Ленту ученый придерживал рукой. Из письма Франклина: «Как только грозовая туча окажется над змеем, заостренная проволока начнет извлекать из неё электрический огонь, и змей вместе с бечевой наэлектризуются... А когда дождь смочит змей вместе с бечевой, вы увидите как разряд обильно стекает с ключа при приближении вашего пальца». Одновременно с Франклином исследование электрической природы молнии занимались М.В. Ломоносов и Г.Р. Рихман (погиб от удара молнии). Через некоторое время стало ясно, что молния представляет собой **мощный электрический разряд, возникающий при сильной электризации туч.**

# ВИДЫ МОЛНИЙ



1. ЛИНЕЙНАЯ
2. ШАРОВАЯ
3. ЖЕМЧУЖНАЯ



## ЛИНЕЙНАЯ МОЛНИЯ (ТУЧА – ЗЕМЛЯ)

Ученые считают, что молнии образуются в результате распределения электронов в облаке, обычно позитивно заряжен верх облака, а негативно — из. В результате получаем очень мощный конденсатор, который может время от времени разряжаться в результате скачкообразного преобразования обычного воздуха в плазму (это происходит из-за все более сильной ионизации атмосферных слоев, близких к грозовым тучам). Кстати, температура воздуха в месте прохождения заряда (молнии) достигает 30 тысяч градусов, а скорость распространения молнии — 200 тысяч километров в час.



## ЛИНЕЙНАЯ МОЛНИЯ (ЗЕМЛЯ – ОБЛАКО)

Образуются они в результате накапливающегося электростатического заряда на вершине самого высокого объекта на земле, что делает его весьма «привлекательным» для молнии. Такие молнии образуются в результате «пробивания» воздушной прослойки между вершиной заряженного объекта и нижней частью грозовой тучи.



## ЛИНЕЙНАЯ МОЛНИЯ (ОБЛАКО – ОБЛАКО)

Поскольку верхняя часть облака заряжена позитивно, а нижняя — негативно, рядом стоящие грозовые облака могут простреливать электрическими зарядами друг друга.



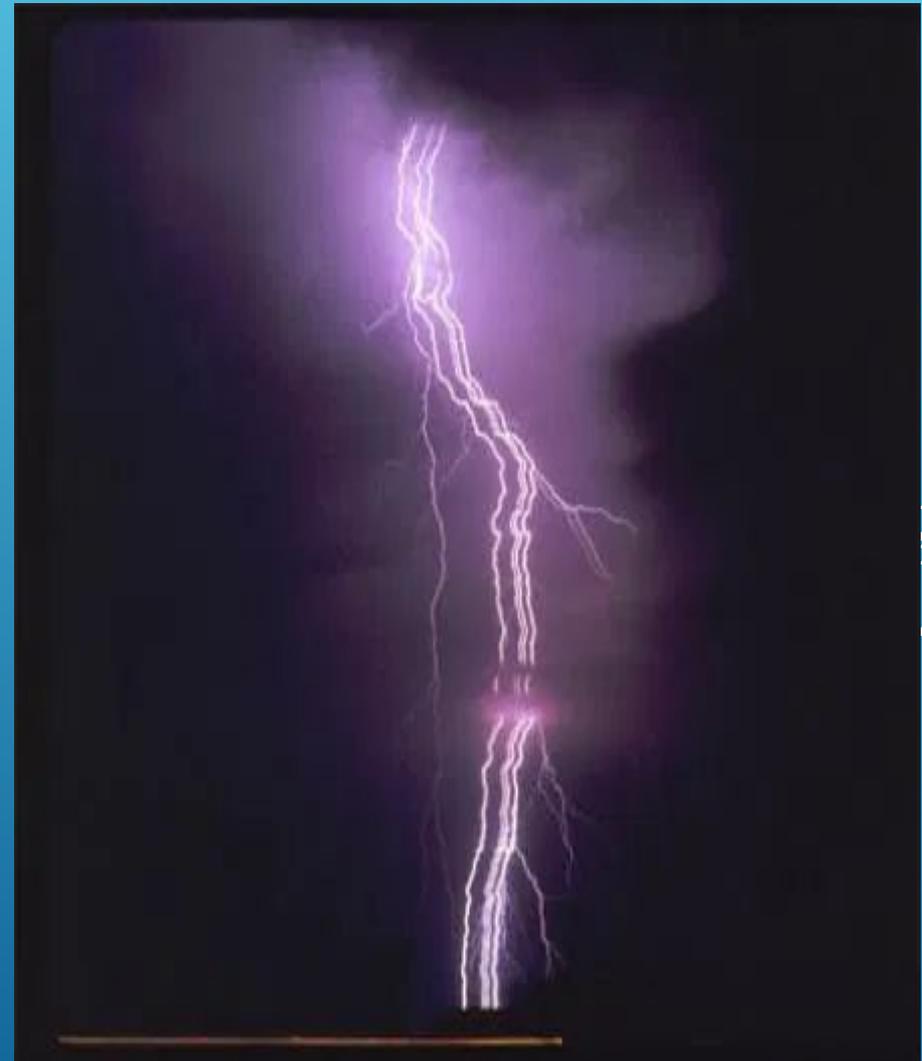
## ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ МОЛНИЯ

Горизонтальная молния. Эта молния не бьет в землю, она распространяется в горизонтальной плоскости по небу. Иногда такая молния может распространяться по чистому небу, исходя от одной грозовой тучи. Такие молнии очень мощные и очень опасные.



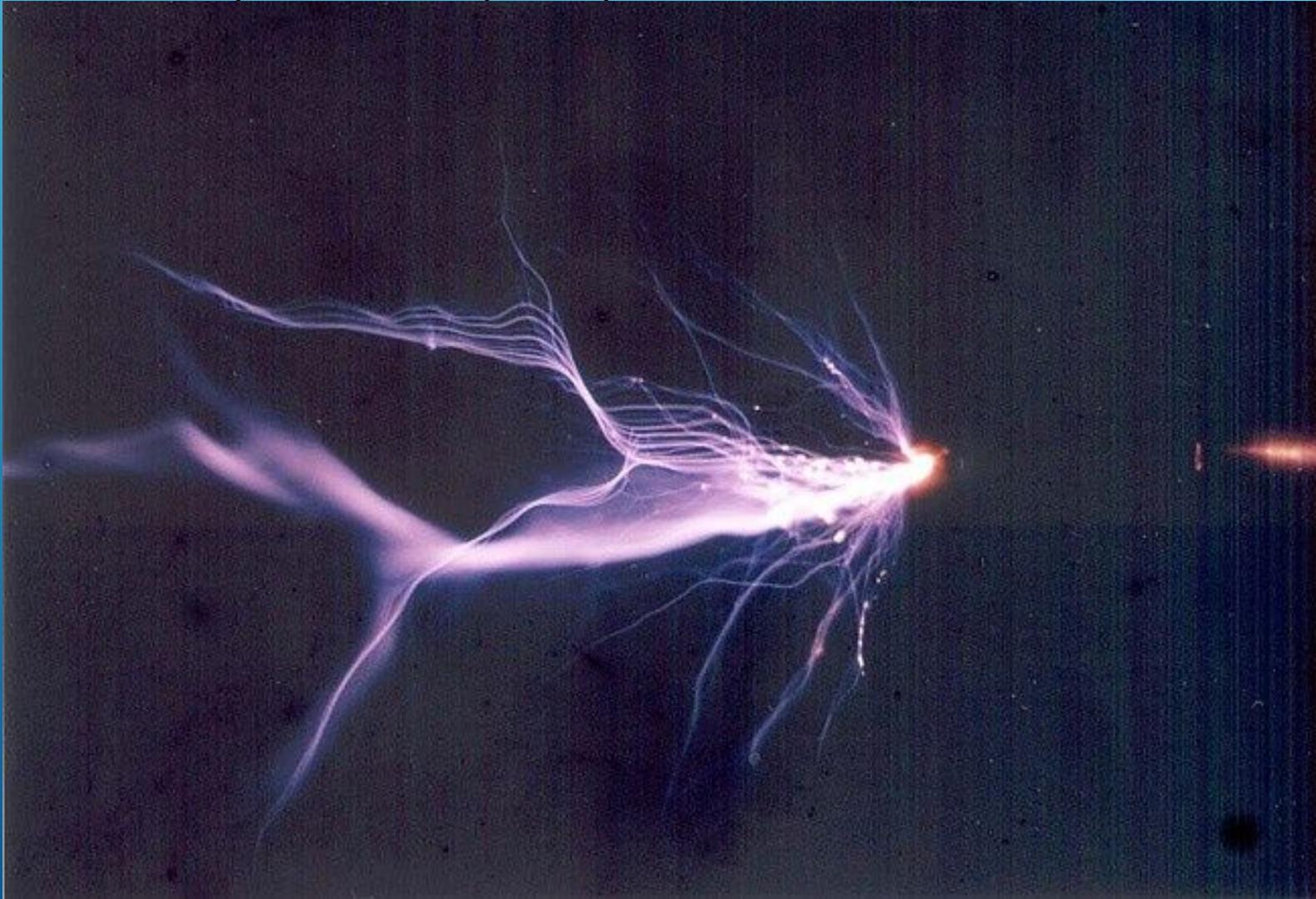
## ЛЕНТОЧНАЯ МОЛНИЯ

Ленточная молния — несколько одинаковых зигзагообразных разрядов от облаков к земле, параллельно смещённых относительно друг друга с небольшими промежутками или без них.



## ОБЪЁМНАЯ МОЛНИЯ

Объёмная молния – белая или красноватая вспышка при низкой полупрозрачной облачности, с сильным звуком треска “отовсюду”. Чаще наблюдается перед основной фазой грозы.



## ЧЁТОЧНАЯ (ЖЕМЧУЖНАЯ) МОЛНИЯ

Редкая форма электрического разряда при грозе, в виде цепочки из светящихся точек. Время существования чёточной молнии 1–2 секунды. Примечательно, что траектория чёточной молнии нередко имеет волнообразный характер. В отличие от линейной молнии след чёточной молнии не ветвится — это является отличительной особенностью этого вида.



# ЧЁТОЧНАЯ (ЖЕМЧУЖНАЯ) МОЛНИЯ

Появляется сразу после линейной молнии и исчезает постепенно. Преимущественно разряд жемчужной молнии следует по пути линейной. Молния имеет вид светящихся шаров, расположенных на расстоянии 7-12 м друг от друга, напоминая собой жемчуг, нанизанный на нитку. Жемчужная молния может сопровождаться значительными звуковыми эффектами. Уникальные кадры «В противоположность обычной длительности разряда молнии, измеряемой миллисекундами, свечение в этом случае длилось несколько десятых секунды, причем по одному и тому же каналу прошли три отдельных разряда, каждый из которых распался на ясные, отделенные друг от друга гранулы».



## ШАРОВАЯ МОЛНИЯ

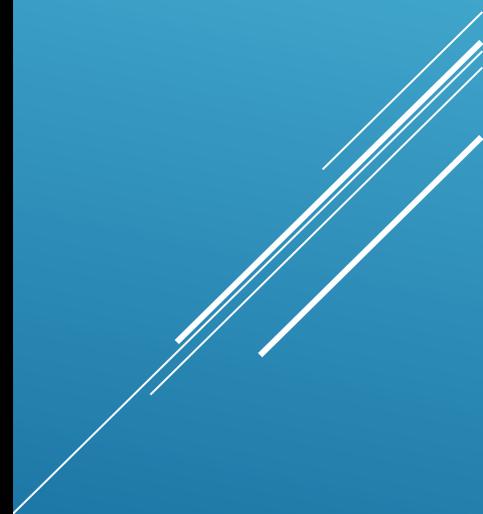
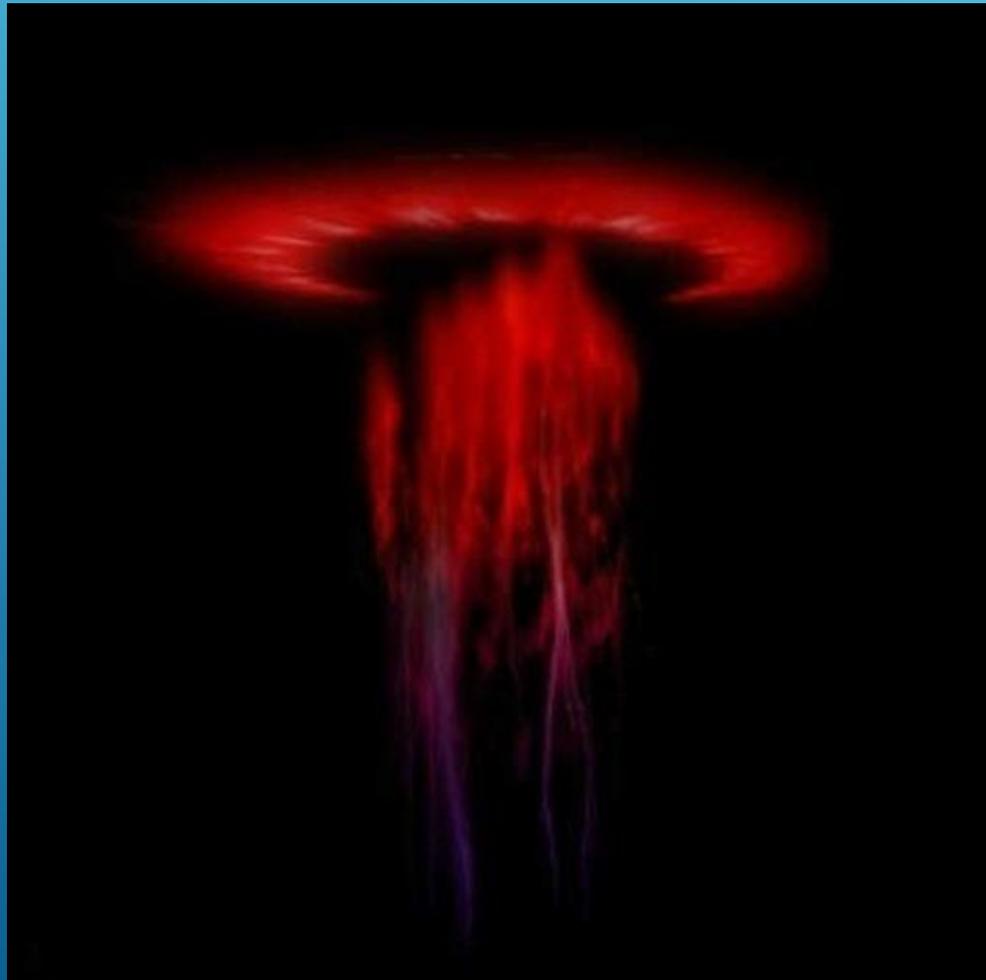
Шаровая молния — светящийся плавающий в воздухе плазменный шар, уникально редкое природное явление.

Некоторые вещи являются прекрасными проводниками электричества, так вот именно в них, накапливая свой заряд, и начинает зарождаться шар. Также он может появиться из основной молнии. Диаметр молнии колеблется от нескольких сантиметров до метра. Существует несколько вариантов цвета: от белого и желтого до ярко-зеленого, крайне редко можно встретить черный электрический шар. После стремительного спуска он движется горизонтально, примерно в метре от поверхности земли. Такая молния может неожиданно менять траекторию и так же неожиданно исчезнуть, высвободив при этом огромную энергию, из-за которой происходит плавление или же вовсе разрушение различных предметов. Живет она от десяти секунд до нескольких часов.



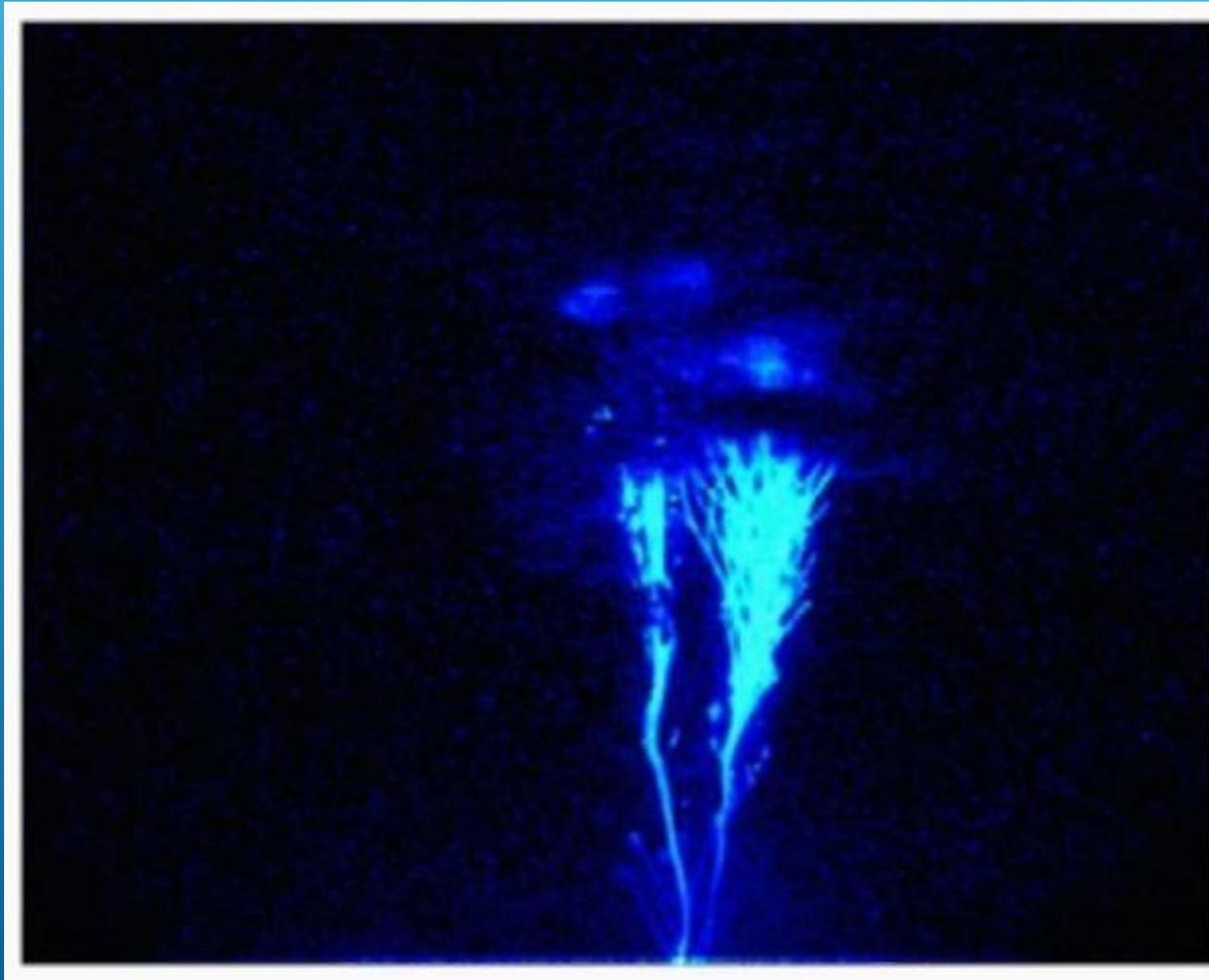
## ЭЛЬФЫ

Эльфы представляют собой огромные, но слабосветящиеся вспышки-конусы диаметром около 400 км, которые появляются непосредственно из верхней части грозового облака. Высота эльфов может достигать 100 км, длительность вспышек — до 5 мс (в среднем 3 мс).



## ДЖЕТЫ

Джеты представляют собой трубки-конусы синего цвета. Высота джетов может достигать 40-70 км (нижняя граница ионосферы), живут джеты относительно дольше эльфов.



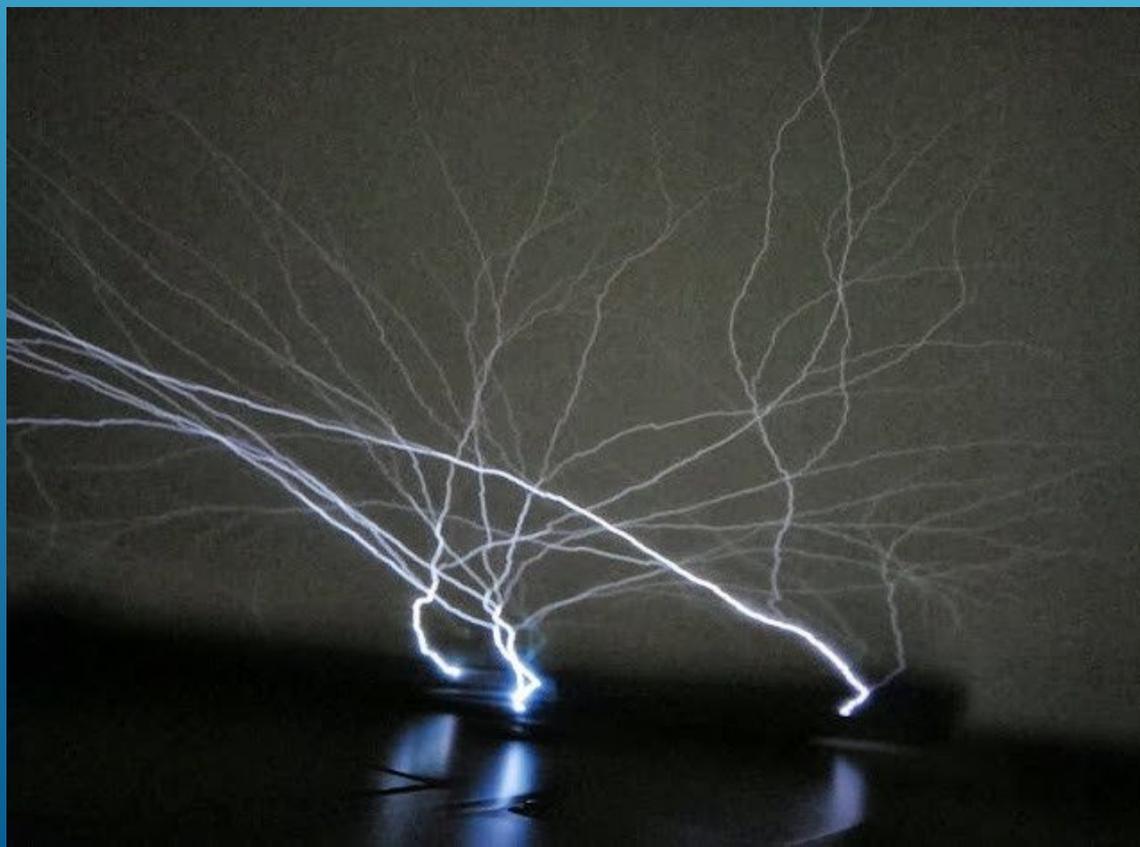
## СПРАЙТЫ

Спрайты — некое подобие молнии, бьющей из облака вверх. Впервые это явление было зафиксировано в 1989 году случайно. Феномен наблюдается крайне редко и длится лишь десятые доли секунды. От других электрических разрядов их отличает высота, на которой они появляются – примерно 50-130 километров, в то время как другие подвиды не преодолевают 15-километровый рубеж. Также спрайт-молния отличается огромным диаметром, который достигает 100 км. Они выглядят как вертикальные столбы света и вспыхивают группами. Их цвет различается в зависимости от состава воздуха: ближе к земле, где больше кислорода, они зеленые, желтые или белые, а вот под влиянием азота, на высоте более 70 км, они приобретают ярко-красный оттенок. Сейчас о физической природе спрайтов известно крайне мало.



## ОГНИ СВЯТОГО ЭЛЬМА

Огни Святого Эльма — разряд в форме светящихся пучков или кисточек (или коронный разряд), возникающий на острых концах высоких предметов (башни, мачты, одиноко стоящие деревья, острые вершины скал и т. п.) при большой напряжённости электрического поля в атмосфере. Они образуются в моменты, когда напряжённость электрического поля в атмосфере у острия достигает величины порядка  $500 \text{ В/м}$  и выше, что чаще всего бывает во время грозы или при её приближении, и зимой во время метелей.



## ВУЛКАНИЧЕСКИЕ МОЛНИИ

По одному из многочисленных предположений ученых вулканические молнии возникают вследствие того, что пузыри магмы, выбрасываемые вверх, либо вулканический пепел несут электрический заряд, и при их движении возникают разделенные области. Кроме этого, выдвигается предположение, что вулканические молнии могут быть вызваны наводящими заряд столкновения в вулканической пыли.



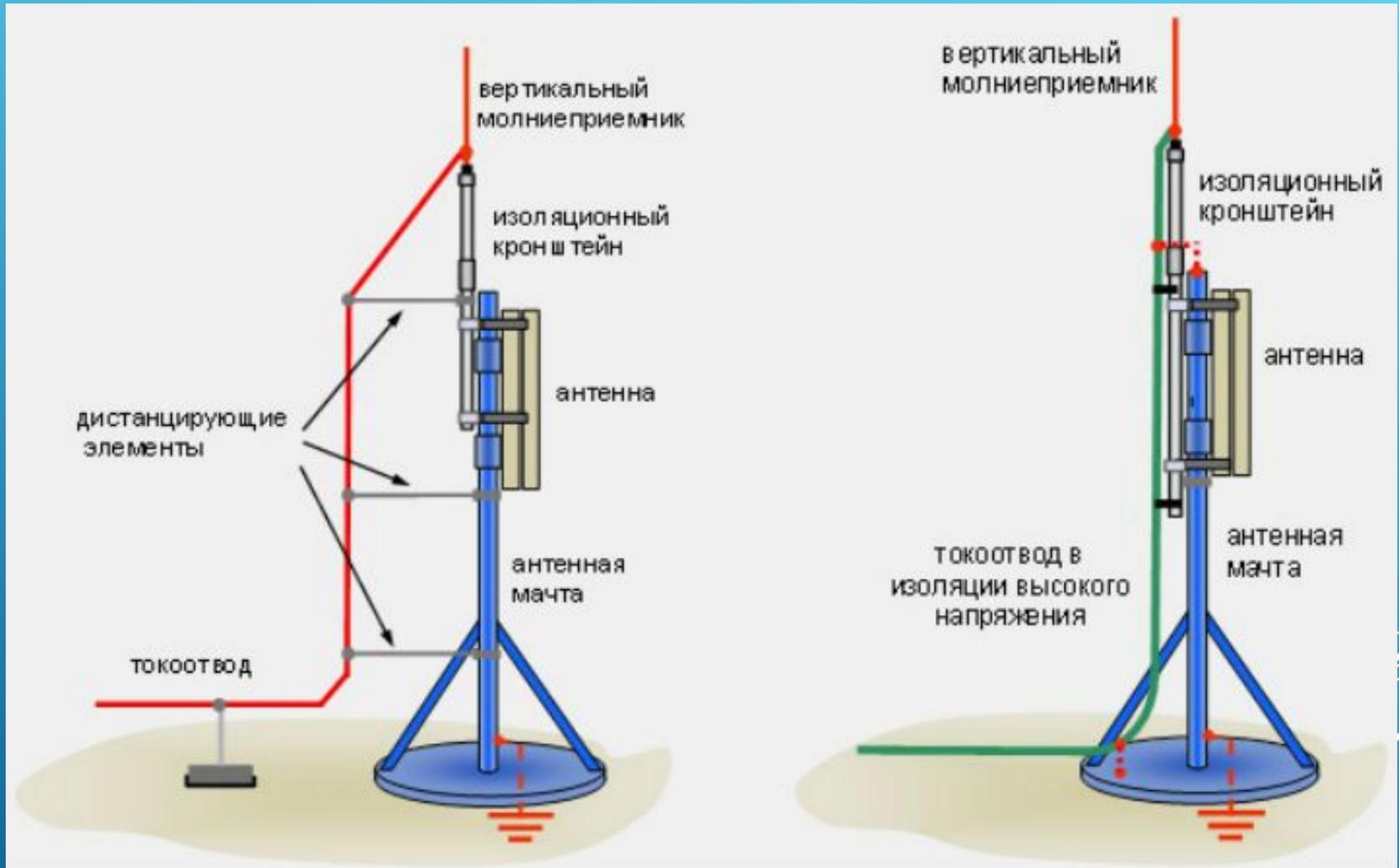
# СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ МОЛНИИ

История систем молниезащиты началась в 1753 году, когда будущий президент США Б. Франклин изобрел первый громоотвод. С тех пор технологии защиты от атмосферного электричества постоянно совершенствовались. Конструкция современных систем регулируется множеством нормативов. Среди них - РД 34.21.22-87 «Инструкция по молниезащите сооружений», стандартная «Инструкция по устройству молние- и грозозащиты зданий и промышленных коммуникаций».

Уровень сложности системы защиты определяется возможными последствиями ударов молнии и субъективной важностью объекта. По уровню защиты выделяют четыре категории зданий – от I до IV. При этом коэффициент надежности защитной системы будет составлять от 0,98 до 0,80. Для особо важных построек и промышленных зданий коэффициент устанавливается органами контроля в индивидуальном порядке и составляет от 0,9 до 0,999.

Для защиты построек от прямых ударов применяются молниеотводы, которые устанавливаются на конструкции зданий или в виде отдельно стоящих сооружений. В такой комплектации система защиты включает молниеотвод (молниеприемник), токопроводы и заземление. Устройства заземления создаются на основе как естественных, так и искусственных заземлителей.

# СОСТАВЛЯЮЩИЕ МОЛНИЕОТВОДА



## ПОВЕДЕНИЕ ВО ВРЕМЯ ГРОЗЫ

1. Стать ниже, лучше всего присесть и положить голову и грудь на колени, в случае поражения эта поза защитит все жизненно важные органы.
2. Не ложиться плашмя, чтобы не увеличивать площадь возможного попадания.
3. Не прятаться под высокими деревьями и фонарными столбами. Нежелательным укрытием будут и незащищенные конструкции или металлические объекты (например, навес для пикника).
4. Во время грозы нужно немедленно выйти из воды, потому что она является хорошим проводником. Попадая в нее, разряд молнии может с легкостью распространиться и на человека.
5. Не пользоваться мобильным телефоном.

Для оказания первой помощи пострадавшему лучше всего произвести сердечно-легочную реанимацию и немедленно вызвать службу спасения.



## ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ В ДОМЕ

1. Закрывать все окна и двери.
2. Отключить все электрические приборы.
3. Не приближаться к проводным телефонам и прочим кабелям, они являются прекрасными проводниками электричества. Таким же эффектом обладают и металлические трубы, поэтому не стоит находиться рядом с сантехникой.
4. Если шаровая молния попала в помещение, необходимо немедленно его покинуть и закрыть все окна и двери. Если же эти действия невозможны, лучше стоять неподвижно.



## **Заключение:**

Природа все еще неподвластна человеку и несет многие опасности. Все виды молний - это, по своей сути, мощнейшие электрические разряды, которые в несколько раз превышают по мощности все искусственно созданные человеком источники тока, что представляет опасность для жизни человека. Защита жизни человека во время грозы зависит от знания особенностей происхождения молнии.

