

# Шаровая молния



Выполнили

студентки гр. МТ – 111

Нагулова Д.А.

# Что такое шаровая молния?

**Шаро́вая мо́лния**— светящийся ступок горячего газа, изредка появляющийся в грозовых погодных условиях.

Уже из самого названия следует, что эта молния имеет форму шара. Но ее форма всего лишь близка к шару; молния может вытягиваться, принимая форму эллипсоида или груши, ее поверхность может колыхаться.



Это явление до конца не изучено, но активно изучается. На сегодняшний день ясно, что шаровая молния — просто красочное атмосферное явление, проявление атмосферного электричества, и для его объяснения не потребуется привлечение каких-либо кардинально новых физических концепций.

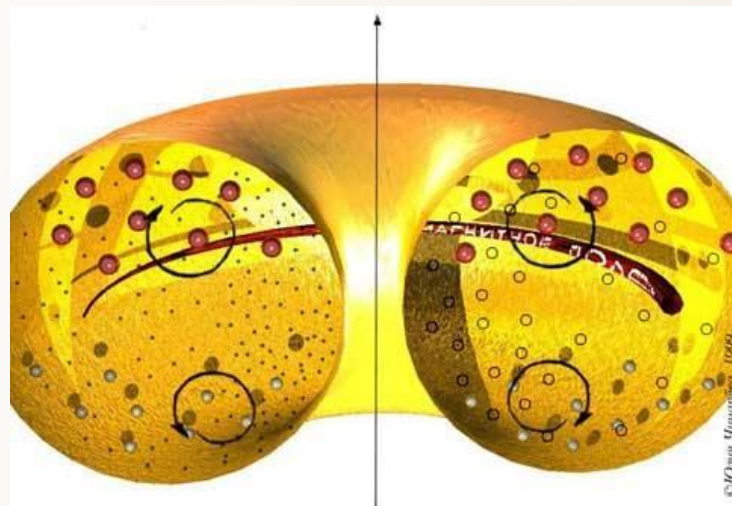
## Статистика наблюдений

В отсутствие воспроизводимых экспериментальных данных, вся информация основана на рассказах очевидцев, и лишь в редких случаях — на фото- или киноматериалах. Это наводит на сомнения в самом существовании явления. Однако шаровая молния — явление довольно частое, поэтому такое недоверие может относиться к частным свидетельствам, но не к явлению вообще.



Рассказы о наблюдении шаровой молнии известны уже две тысячи лет. Первое статистическое исследование этих сообщений было проведено французом Ф. Араго 150 лет назад. В его книге было описано 30 случаев наблюдения шаровых молний. Однако с тех времён количество и качество сообщений возросло; на сегодняшний день задокументировано около 10 тысяч случаев наблюдения шаровой молнии.

## Подход к объяснению шаровой молнии



В декабре 1975 года журнал «Наука и жизнь» обращался к читателям с вопросом о наблюдении шаровых молний. Среди 1400 писем очевидцев 0,3% из них утверждают, что встретившаяся им молния имела форму тора. Там же высказывается мнение, что в большинстве случаев шаровая молния образуется за счет энергии разряда линейной молнии.

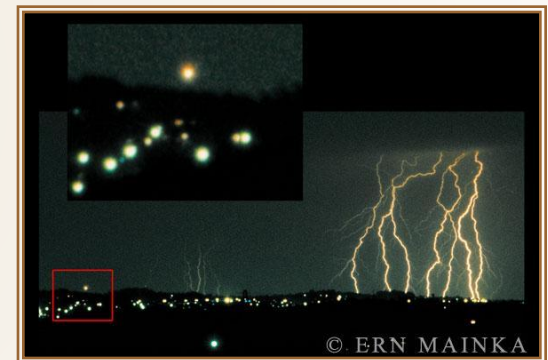
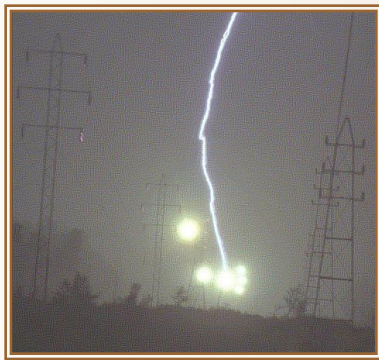
Линейная молния может иметь длину нескольких километров. Разность потенциалов между точками разряда может достигать до  $10^9$  В.

Продолжительность разряда (молнии) составляет от десятых до тысячных долей секунды. Сила тока разряда находится в пределах  $10^3 \dots 10^5$  А.



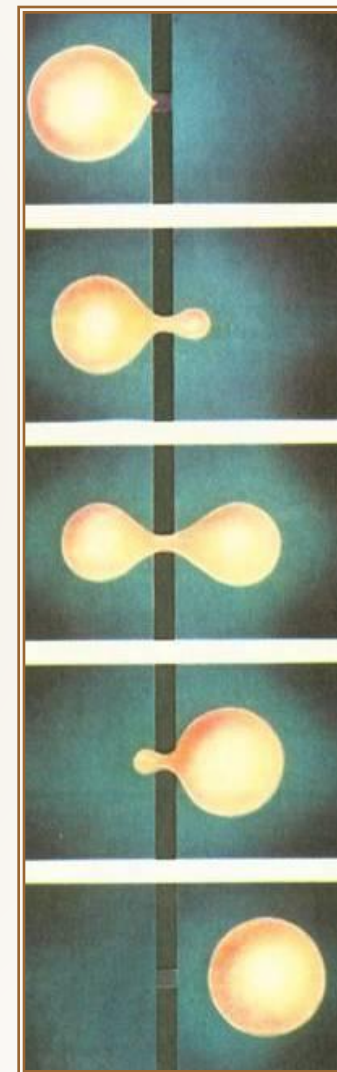
# Появление

Шаровая молния всегда появляется в грозовую, штормовую погоду; зачастую, но не обязательно, наряду с обычными молниями. Чаще всего она как бы «выходит» из проводников или порождается обычными молниями, иногда спускается из облаков, в редких случаях — неожиданно появляется в воздухе или, как сообщают очевидцы, может выйти из какого-либо предмета (дерево, столб).



# Поведение

Чаще всего шаровая молния движется горизонтально, приблизительно в метре над землёй, довольно хаотично. Имеет тенденцию «заходить» в помещения, протискиваясь при этом сквозь маленькие отверстия. Часто шаровая молния сопровождается звуковыми эффектами — треском, писком, шумами. Наводит радиопомехи. Нередки случаи, когда наблюдаемая шаровая молния аккуратно облетает находящиеся на пути предметы, так как, по одной из теорий, шаровая молния свободно перемещается по эквипотенциальным поверхностям.



## Свечение и цвет



Шаровая молния светится - иногда тускло, а иногда достаточно ярко. Яркость света шаровой молнии сравнивают с яркостью света 100-ваттной лампочки. Чаще всего (примерно в 60% случаев) шаровая молния имеет желтый, оранжевый или красноватый цвет. В 20% случаев - это белый шар, в 20% - синий, голубой. Иногда цвет молнии изменяется в процессе наблюдения. Перед угасанием молнии внутри нее могут возникать темные области в виде пятен, каналов, нитей.

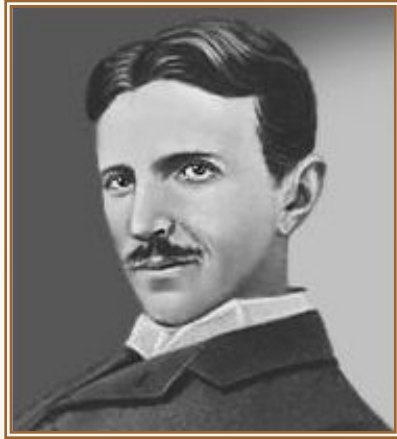
# Исчезновение

Шаровая молния в среднем живёт от 10 секунд до нескольких часов, после чего обычно взрывается. Изредка она медленно гаснет или распадается на отдельные части. Если в спокойном состоянии от шаровой молнии исходит необычно мало тепла, то во время взрыва высвободившаяся энергия иногда разрушает или оплавляет предметы, испаряет воду.

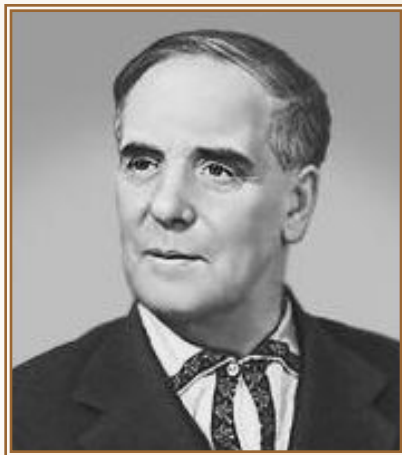




## Попытки лабораторного воспроизведения



ТЕСЛА Никола  
(1856-1943)



КАПИЦА  
Петр Леонидович  
(1894-1984)

Надо признать, что речь идёт пока только о попытках — нет ни одного случая искусственного получения шаровой молнии подобной природной в лабораторных условиях. Первыми такими попытками можно считать опыты Теслы в конце XIX века. В своей краткой заметке он сообщает, что, при определённых условиях, зажигая газовый разряд, он, после выключения напряжения, наблюдал сферический светящийся разряд диаметром 2-6 см. Однако Тесла не сообщал подробности своего эксперимента, так что его воспроизведение крайне затруднительно. Затем были опыты Капицы: он смог получить сферический газовый разряд при атмосферном давлении в гелиевой среде. Добавки различных органических соединений меняли яркость и цвет свечения.

## Попытки лабораторного воспроизведения



С тех пор ситуация принципиально не изменилась. Исследователи могли получать кратковременные газовые разряды сферической формы, жившие максимум несколько секунд. Однако остаётся открытым вопрос о связи этих разрядов с той шаровой молнией, которая встречается в природе. Например, в недавней работе описана схема установки, на которой авторы воспроизводимо получали некие плазмоиды со временем жизни до 1 секунды, похожие на «природную» шаровую молнию.



**Плазмоид** — плазменный сгусток, ограниченная конфигурация магнитных полей и плазмы. Тесла получал шарообразные плазмоиды на резонансном трансформаторе при помощи высоковольтных разрядов.

## Интересный факт

На Земле одновременно существуют от 100 до 1000 шаровых молний, но вероятность увидеть шаровую молнию хотя бы раз в жизни составляет всего **0,01 %**.

