

# Редкие атмосферные явления



- ***Атмосферные явления*** — видимое проявление сложных физико - химических процессов, происходящих в воздушной оболочке Земли —атмосфере.

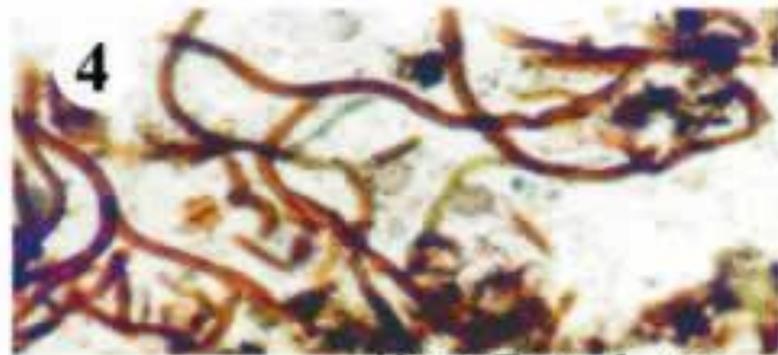
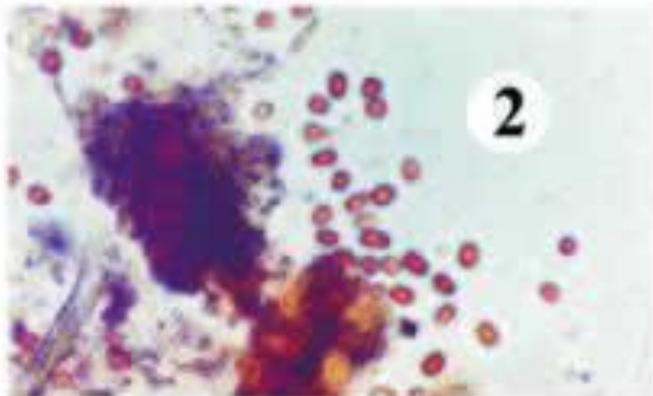
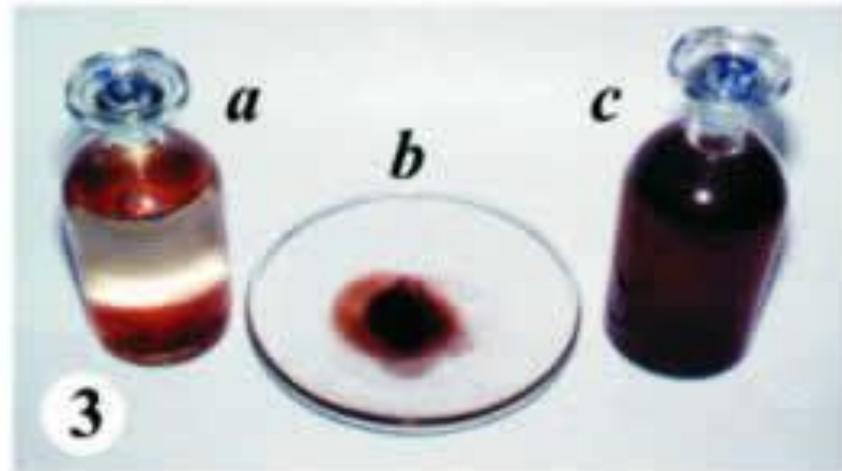
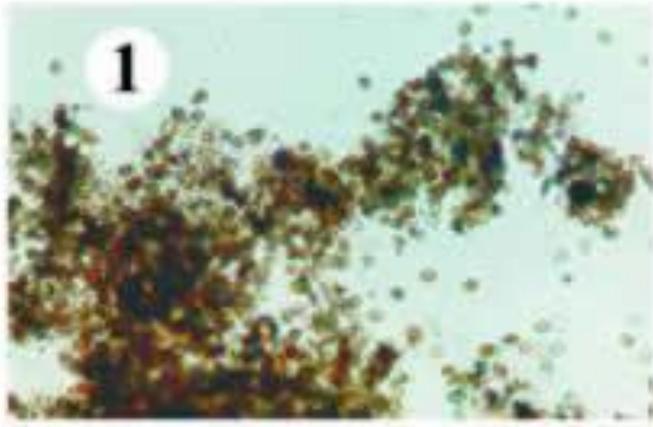


# Красные дожди Кералы



- С 25 июля 2001 по 23 сентября 2001 над территорией Кералы, Индия, периодически шли красные дожди. Первоначально считали, что цвет дождя — это результат гипотетического взрыва метеорита.

- Но позже, когда история повторилась 4 марта 2006 года, и удалось собрать образцы дождевой воды, ученые пришли к выводу, что она была окрашена «Rhodophyceae» — красными морскими водорослями, обитателями источника Годфри Луи на Керале.



# Огненная радуга

- Такая необычная радуга – один из самых редких атмосферных феноменов. По научному она называется «округло-горизонтальная дуга» (circumhorizontal arc). Эта радуга появляется в следствие прохождения света через легкие, высоко расположенные перистые облака и только тогда, когда солнце находится очень высоко в небе — на высоте не менее 20000 футов и более, чем 58 градусов над горизонтом. Кроме того, шестиугольные ледяные кристаллы, из которых состоят перистые облака, должны иметь форму толстого листа и своими гранями быть параллельными земле. Свет входит в вертикальную грань кристалла и выходит с нижней стороны, преломляясь таким же образом, как и когда свет проходит через призму.



# Миражи

- Древние египтяне верили, что мираж — это призрак страны, которой больше нет на свете. Красивая легенда. Она говорит о том, что у каждого места на Земле есть своя душа.



- **Мираж** — оптическое явление в атмосфере, благодаря которому в зоне видимости появляются изображения предметов, которые при обычных условиях скрыты от наблюдения. Такие «чудеса» происходят потому, что в оптически неоднородной атмосфере лучи света искривляются, как бы заглядывают за горизонт.



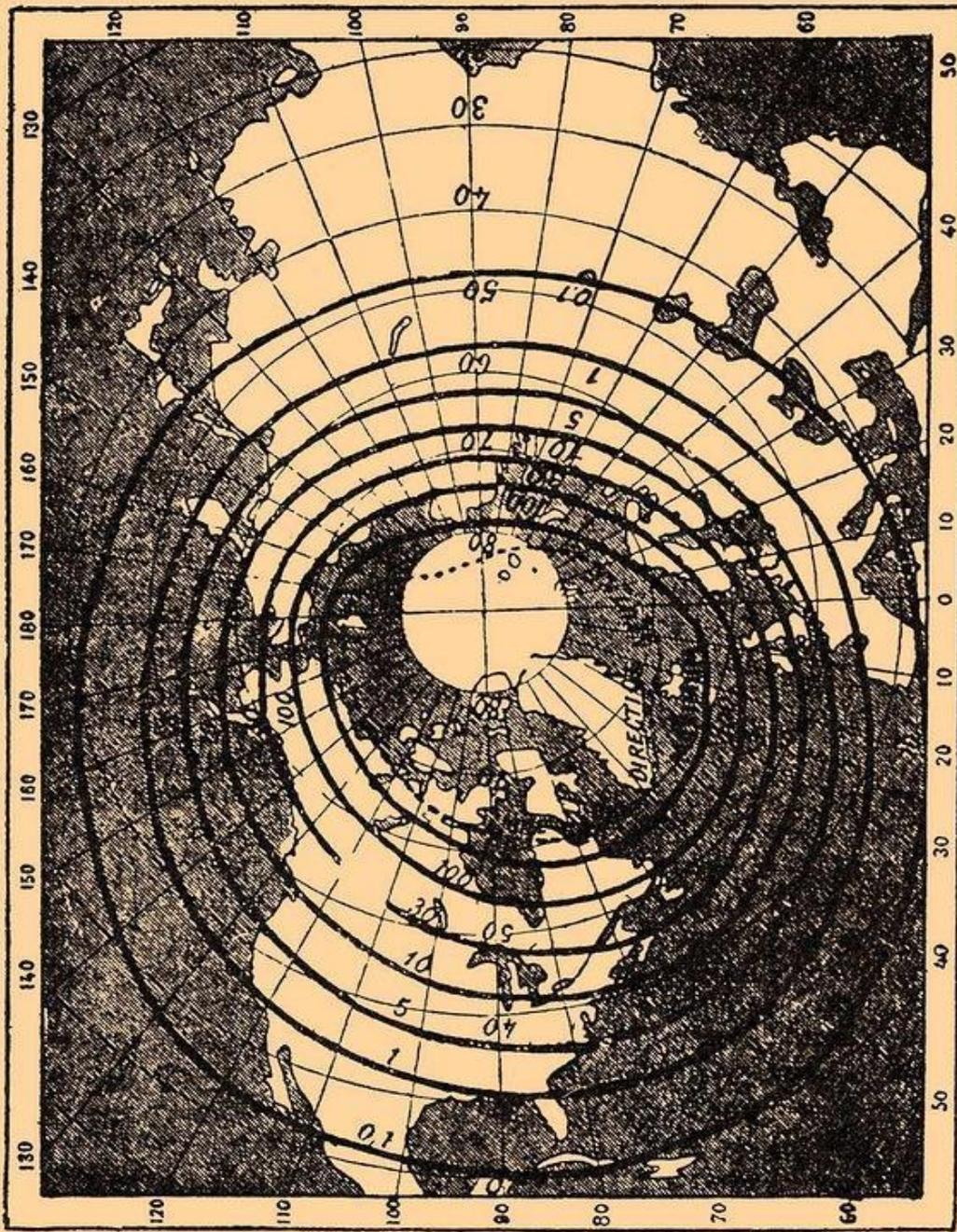


# Полярные сияния

- **Полярные сияния**, свечение верхних разреженных слоев атмосферы, вызванное взаимодействием атомов и молекул на высотах 90—1000 км с заряженными частицами больших энергий (электронами и протонами), вторгающимися в земную атмосферу из космоса. Соударения частиц с составляющими верхней атмосферы (кислородом и азотом) приводят к возбуждению последних, т. е. к переходу в состояние с более высокой энергией. Возврат в начальное, равновесное состояние происходит путём излучения квантов света характерных длин волн, т. е. полярные сияния.







Черт. 2. Карта повторяемости свѣ. сіяній въ свѣ. полушаріи.

- Упоминания о полярных сияниях можно найти ещё в классической греческой и римской литературе. М. В. Ломоносов первый предположил электрическую природу свечения. Первые карты изохазм (линий равной частоты появления полярных сияний), указывающие на существование областей на поверхности Земли, где они появляются наиболее часто, были составлены в 1860—73 Э. Лумисом (США) и Г. Фрицем (Австрия) для Северного полушария и в 1939 Ф. Уайтом и М. Геддесом (Новая Зеландия) — для Южного. Изохазмы в каждом полушарии представляют собой несколько деформированные концентрические окружности с центрами вблизи геомагнитных полюсов. Зона полярных сияний располагается на  $23^\circ$  от полюсов.

# Шаровая молния

- **Шаровая молния** — светящийся плавающий в воздухе шар, уникально редкое природное явление. Единой физической теории возникновения и протекания этого явления к настоящему времени также не представлено, также существуют научные теории, которые сводят феномен к галлюцинациям. Существуют около 400 теорий, объясняющих явление, но ни одна из них не получила абсолютного признания в академической среде. В лабораторных условиях похожие, но кратковременные явления удалось получить несколькими разными способами, так что вопрос о природе шаровой молнии остаётся открытым. По состоянию на конец XX века не было создано ни одного опытного стенда, на котором это природное явление искусственно воспроизводилось бы в соответствии с описаниями очевидцев шаровой молнии.



- Наблюдать шаровую молнию довелось далеко не всем. Да и наблюдения очевидцев ненадежны, но они есть. Причем весьма любопытные. Например, вот как описывают свою встречу с молнией работники районной администрации сибирского города Киренска: «Все началось с того, что на первый этаж райадминистрации через открытую форточку в кабинет начальника сельхозуправления вкатился огненный шар и на глазах изумленных свидетелей «проплыл» в приемную. Там шаровая молния «осмотрелась», повернула строго направо к журнальному столику и «присела» на тарелочку из фольги. Однако тарелочка огненной гостье отчего-то не глянулась. Раздался щелчок, шар перескочил на дубовый стол – и прокатился по руке бухгалтера. Оставив женщине на память крайне неприятные ощущения ожога, молния двинулась в обратную сторону и исчезла из вида перед закрытой дверью. Самое невероятное заключается в том, что рядом с бухгалтером находилось еще несколько человек, которые никакого огненного шара в приемной не видели, а слышали только металлический щелчок! Потом молния продолжила свое путешествие и в конце концов оказалась на третьем этаже здания. Именно там и опять же через закрытую дверь в кабинет отдела торговли влетел огненный шар и напрямик направился к хозяйке офиса. В тот момент, обеспокоенная сильной грозой, она как раз звонила домой и держала телефон-трубку. Позже она вспоминала, как шар сходу ударился об аппарат, отскочил и вылетел вон через неприкрытую створку окна. При этом женщина каких-либо электрических разрядов не слышала, зато коллеги из соседнего кабинета потом в голос заявляли, что «в торговом отделе трещало так, будто в кого-то стреляют».

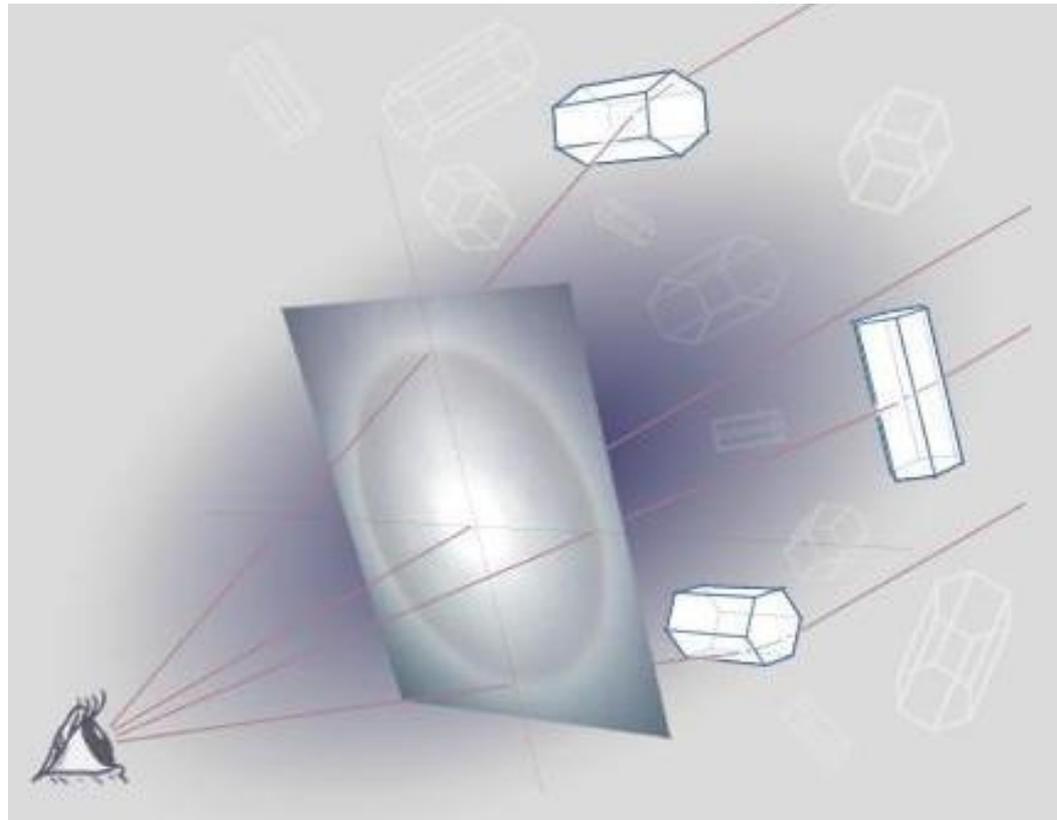


# Гало



- Гало, группа оптических явлений в атмосфере; возникают вследствие преломления и отражения света ледяными кристаллами, образующими перистые облака и туманы. Явления Гало весьма разнообразны: они имеют вид радужных (в случае преломления) и белых (при отражении) полос, пятен, дуг и кругов на небесном своде. Гало следует отличать от венцов, которые внешне схожи с гало, но имеют другое, дифракционное, происхождение.

- Гало возникает вследствие преломления света в облаке малых ледяных кристаллов, которые часто имеют форму шестигранных призм.



# Зеленый луч



- **Зелёный луч** — оптическое явление, вспышка зелёного света в момент исчезновения солнечного диска за горизонтом (обычно морским) или появления его из-за горизонта. Вызывается рефракцией света в атмосфере.

# Лунная радуга

- Лунная радуга или ночная радуга — это свет, отражаемый от поверхности Луны. Радуга от Луны намного тусклее, чем от Солнца, потому что лунный свет не такой яркий, как солнечный. Это очень редкое природное явление. Если наблюдать такую радугу невооруженным глазом, она может показаться бесцветной, поэтому ее часто называют «белой». На планете есть несколько мест, в которых феномен ночных радуг повторяется довольно часто. Среди них Национальный парк Йосемити, водопады Камберленд в Кентукки и Виктория в Австралии. Представляем вам коллекцию фотографий ночных радуг и схожих с ними природных явлений.

# Ночная радуга на водопаде Йосемити



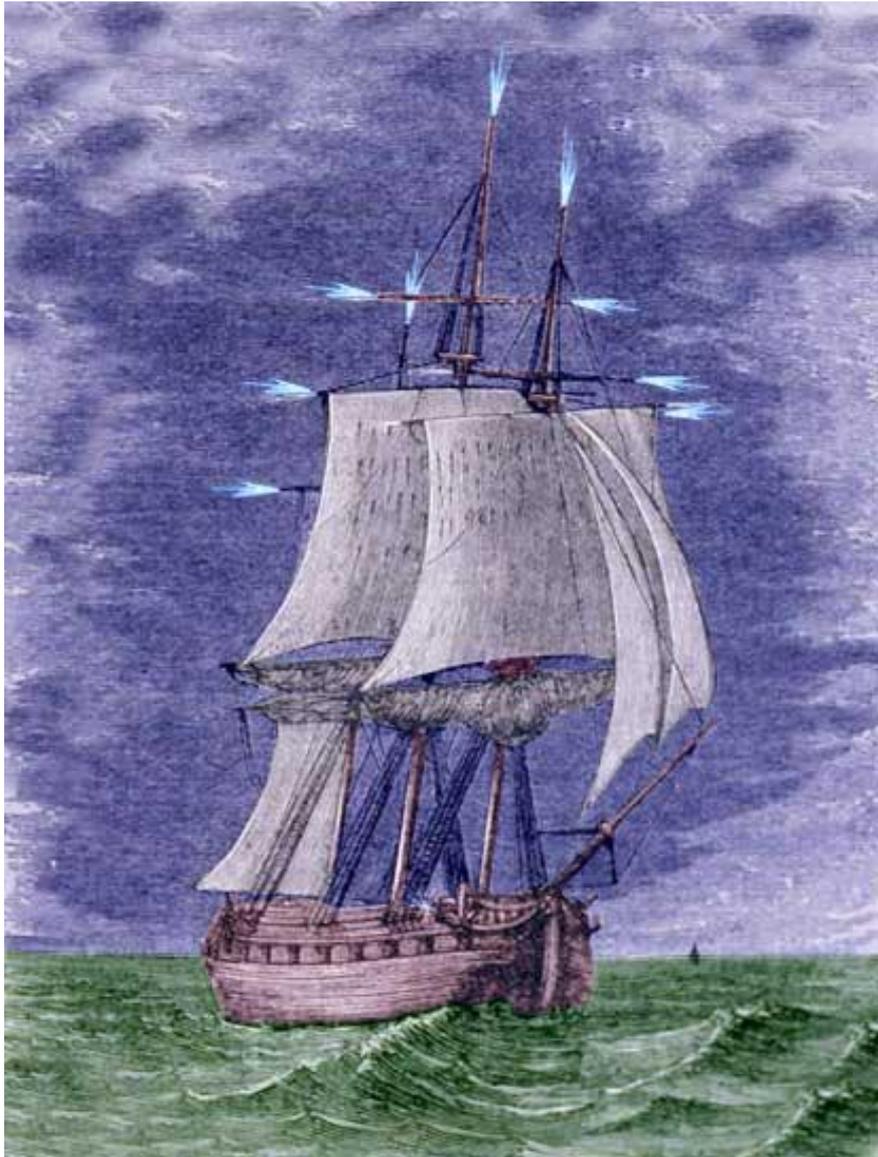
# Огни Святого Эльма



- При достаточно больших разностях потенциалов в атмосфере наблюдается истечение электричества с остроконечных объектов, которое иногда сопровождается свечением. Эти тихие разряды называют *огнями святого Эльма*.

• Первоначальное мнение об огнях святого Эльма довольно пугающее, поскольку, кажется, что предметы охвачены мистическим огнем, который распространяет пугающие потрескивающие звуки. Легенда гласит, что огни святого Эльма появились после того, как в море во время сильнейшего шторма умер святой Эльм (покровитель моряков средиземноморья). Перед самой своей смертью он дал обещание, что будет подавать морякам сигналы о том, суждено ли им быть спасенными. Некоторое время спустя на мачте появилось необычное свечение, моряки приняли его как исполнение данного святым Эльмом обещание.





- Древние греки и римляне связывали появление этих огней с появлением божественных близнецов Кастора и Поллукса. При этом во все времена появление ярких мистических огней было добрым знаком среди моряков, ведь это означало, что покровитель рядом и не позволит случиться беде. Если же моряки видели только один огонь, это было дурной вестью, и кораблю грозило крушение.



- Счастливым знаком появление огней святого Эльма для моряков было потому что, появлялись они под конец шторма. По некоторым данным Христофор Колумб подбодрил, таким образом, свою команду, которая устала за время путешествия, он указал им на появившиеся, на вершине мачты огни святого Эльма. Но не всегда появление огней святого Эльма это хорошее предзнаменование. Плохой приметой считалось если огни спустились с мачты на палубу, некоторые верили что это душа покойного товарища вернулась с целью предупредить о предстоящей беде. Если свечение появлялось над человеком, это предвещало его скорую гибель.



- Как бы много мифологических обоснований не было связано с огнями святого Эльма, их появление можно объяснить с научной точки зрения. Первым кто упомянул о том, что огни святого Эльма это ничто иное, как атмосферное электричество был Бенджамин Франклин ещё в 1749 году.

- **В научных кругах это явление носит название точечного разряда. Точечный разряд возникает на объектах в тот момент когда потенциал электрического поля превышает 1000 вольт на сантиметр. При ясной погоде это значение составляет 1 вольт на сантиметр, по мере образования грозовых туч потенциал возрастает. А перед самым ударом его значение превышает 10000 вольт на сантиметр. Из этого можно сделать вывод что потенциал электрического поля атмосферы достигает максимальных значений для появления огней святого Эльма исключительно в грозу. В самые сильные грозы светиться могут практически любые предметы, даже листья, трава и рога животных. Наблюдать огни святого Эльма можно на заостренных объектах (шпили, башни, горные пики) в непосредственной близости от торнадо.**



- Появляется точечный разряд из-за ионной лавины. В воздухе всегда присутствуют ионы и электроны, которые появляются по различным причинам. Но их число мало до такой степени, что газ не проводит электричество. Когда напряженность поля достаточно высока, кинетическая энергия накопленная ионом в промежутке между двумя соударениями, может достигнуть такой величины, что сможет ионизировать нейтральную молекулу при соударении. Результатом чего является новый электрон с отрицательным значением и ион с положительным.



- **Дальше всё происходит по цепочке: электрон взаимодействует с нейтральной молекулой и расщепляет её на новый электрон и ион. Данный процесс ионизации носит название ударной ионизации. Электроны и ионы появившиеся в результате ударной ионизации увеличивают число разрядов в газе, причем они приходят в движение благодаря электрическому току и могут произвести новую волну ионизации атомов. То есть, можно сказать что процесс сам себя усиливает и ионизация в газе за короткий промежуток времени достигает большого значения. Название ионной лавины этот процесс получил из-за схожести со снежной лавиной.**

- Когда электроны, ионы и молекулы воздуха часто сталкиваются между собой, высвобождается достаточное количество энергии для возникновения свечения. Свечение становится видимым (легкий голубой оттенок) если область столкновения сосредоточена вокруг заостренного объекта.



- Возникают огни святого Эльма и на воздушных судах. Штурман А. Г. Зайцев оставил о своем наблюдении следующую запись: «Это было летом 1952 года над Украиной. Мы со снижением проходили грозовую облачность. За бортом потемнело, как будто наступили сумерки. Вдруг мы увидели, как по передней кромке крыла заплясали светло-синие языки пламени высотой сантиметров двадцать. Их было так много, что крыло, казалось, горело по всему ребру. Минуты через три огни исчезли так же неожиданно, как и появились».



- **Сегодня, когда причина возникновения огня святого Эльма раскрыта, он все равно вызывает повышенный интерес у исследователей. А когда его видят простые обыватели – это часто связывается с детским восторгом, ведь мачта корабля, увенчанная загадочным сиянием – поистине волшебное зрелище.**





**Спасибо за внимание**