Оптические явления

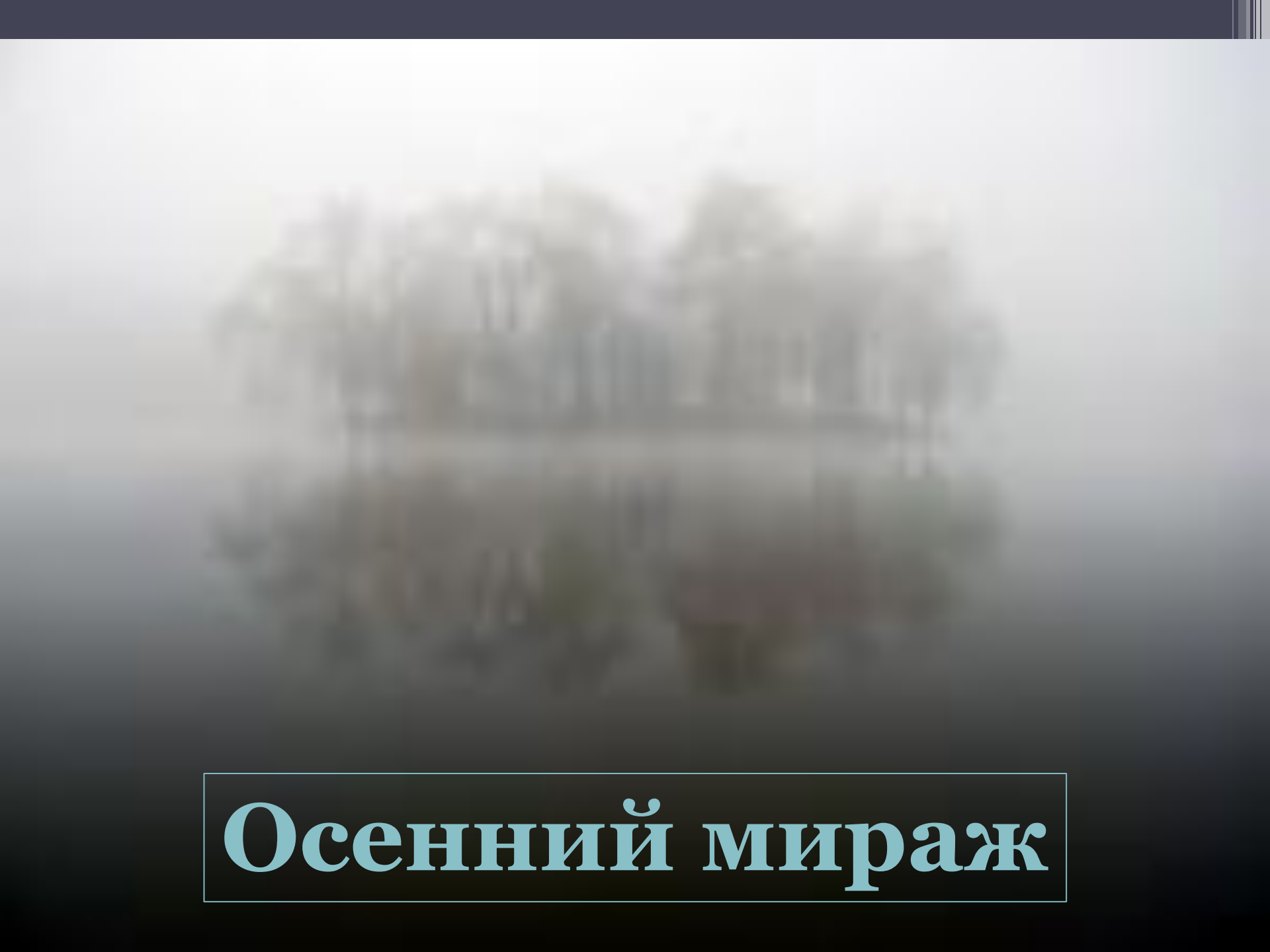
androgen

Мираж в пустыне

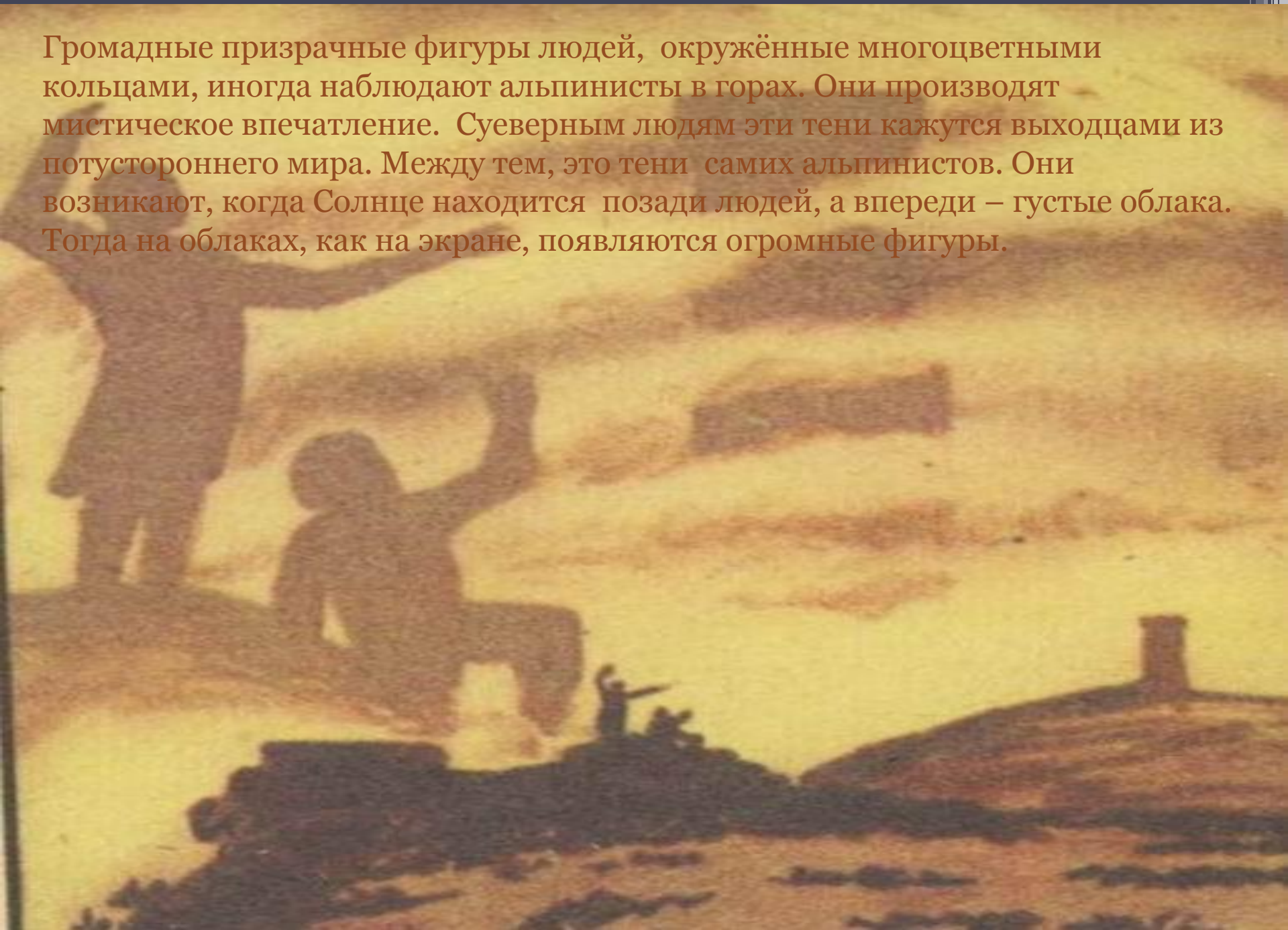
- Нижний мираж (перевёрнутое изображение предметов) – появляется в жаркий день. Слои воздуха около поверхности земли нагреваются больше и имеют меньшую плотность. Лучи, идущие из более плотных верхних слоёв, изгибаются вверх (о причине узнаете в старших классах) и попадают в глаз наблюдателя. Глаз человека продолжает луч по прямой (пунктир) и видит перевёрнутое изображение, а также и сам предмет. Голубое небо отражается тоже, создавая иллюзию водной поверхности.

Мираж на севере

Верхний мираж чаще наблюдается в холодное время года, когда нижние слои воздуха около воды охлаждаются сильнее, чем верхние. Поэтому лучи от объекта на море изгибаются в другую сторону (вниз). Наблюдатель видит по прямой (пунктир) изображение. В полярных странах верхние миражи могут наблюдаться даже в летнее время: незаходящее солнце нагревает верхние слои воздуха, а поверхность воды имеет температуру не выше 10°С. Причина верхних и нижних миражей одна.



Осенний мираж

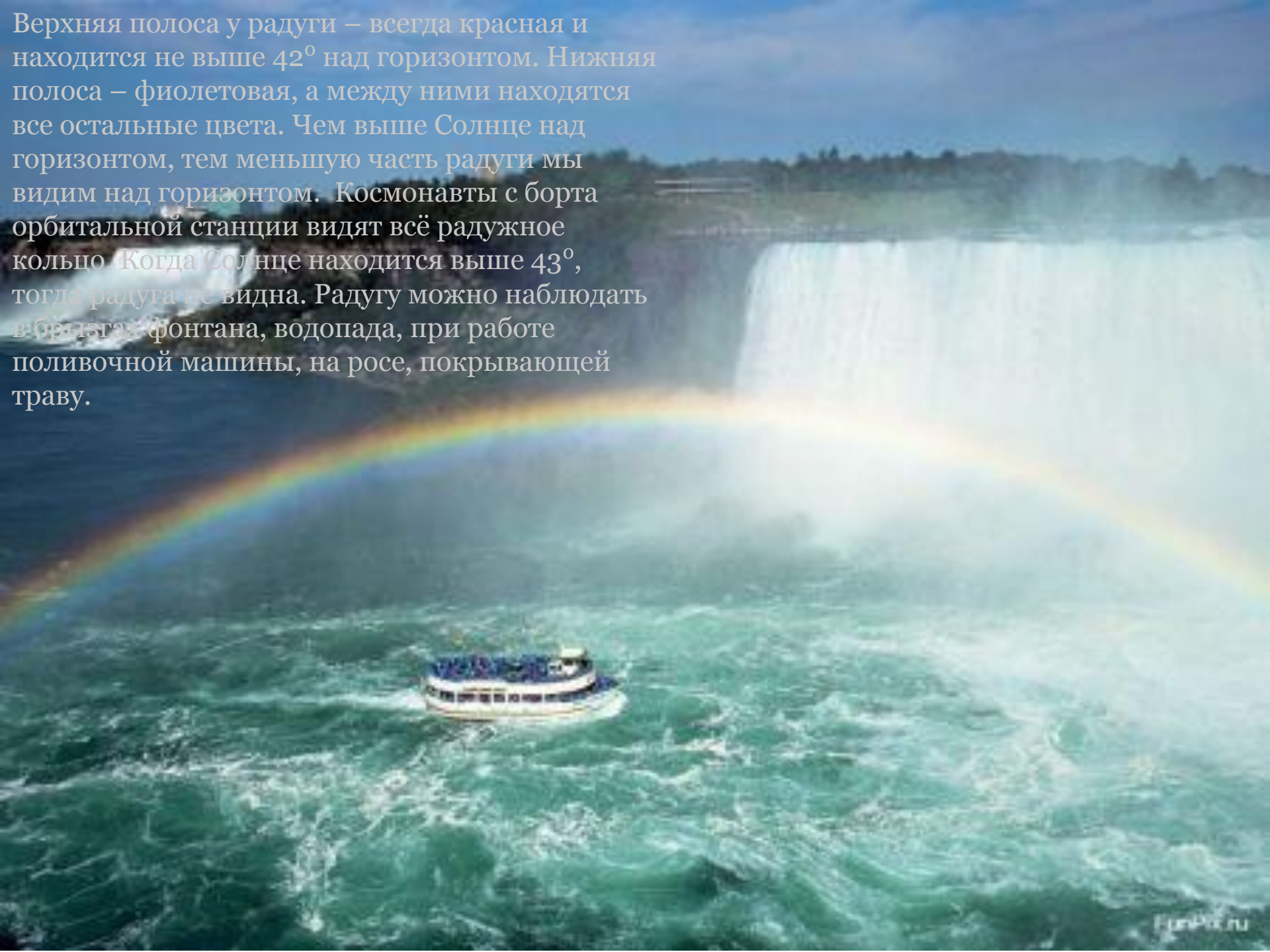


Громадные призрачные фигуры людей, окружённые многоцветными кольцами, иногда наблюдают альпинисты в горах. Они производят мистическое впечатление. Суеверным людям эти тени кажутся выходцами из потустороннего мира. Между тем, это тени самих альпинистов. Они возникают, когда Солнце находится позади людей, а впереди – густые облака. Тогда на облаках, как на экране, появляются огромные фигуры.

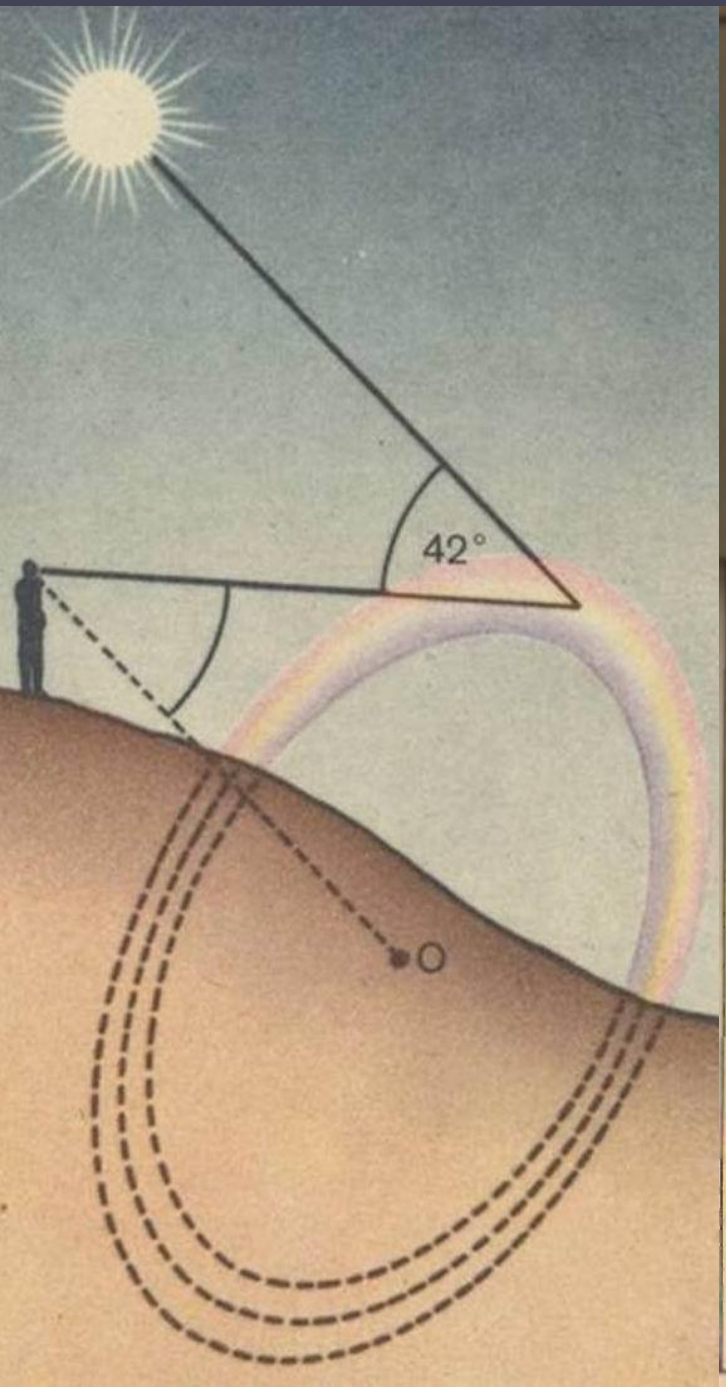
Однажды жители города Вервье в июне утром увидели в небе войско, и так ясно, что можно было различить костюмы артиллеристов. Это было сражение при Ватерлоо! Расстояние по прямой между этими городами -105 км.

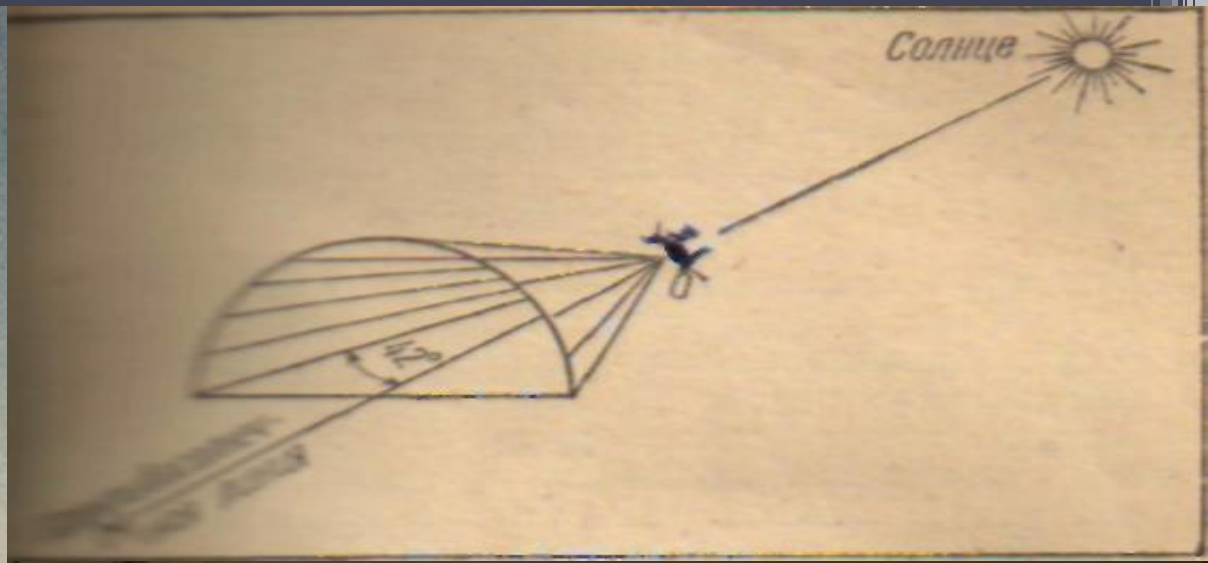
Бельгия, 1815 г.

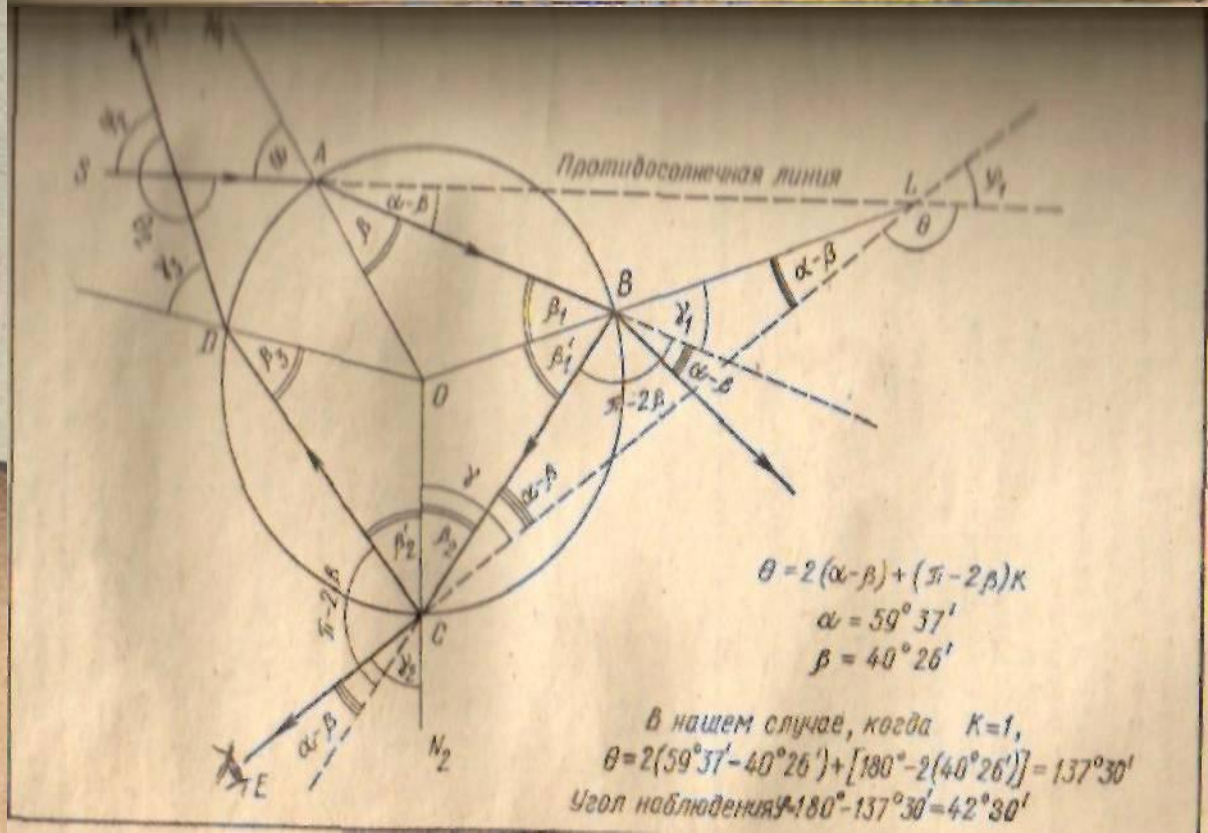
Радуга – не что иное, как спектр солнечного света. Он образован разложением белого света в каплях дождя как призмах. Из дождевых капель под разными углами преломления выходят широкие разноцветные пучки
света . Наблюдатель, находясь вне зоны дождя, видит радугу на фоне облаков, освещаемых солнцем, на расстоянии 1 – 2 км. В это время Солнце стоит невысоко над горизонтом за спиной наблюдателя, а центр радуги – над горизонтом.



Верхняя полоса у радуги – всегда красная и находится не выше 42° над горизонтом. Нижняя полоса – фиолетовая, а между ними находятся все остальные цвета. Чем выше Солнце над горизонтом, тем меньшую часть радуги мы видим над горизонтом. Космонавты с борта орбитальной станции видят всё радужное кольцо. Когда Солнце находится выше 43°, тогда радуга не видна. Радугу можно наблюдать в брызгах фонтана, водопада, при работе поливочной машины, на росе, покрывающей траву.


42°
O


Солнце
42°

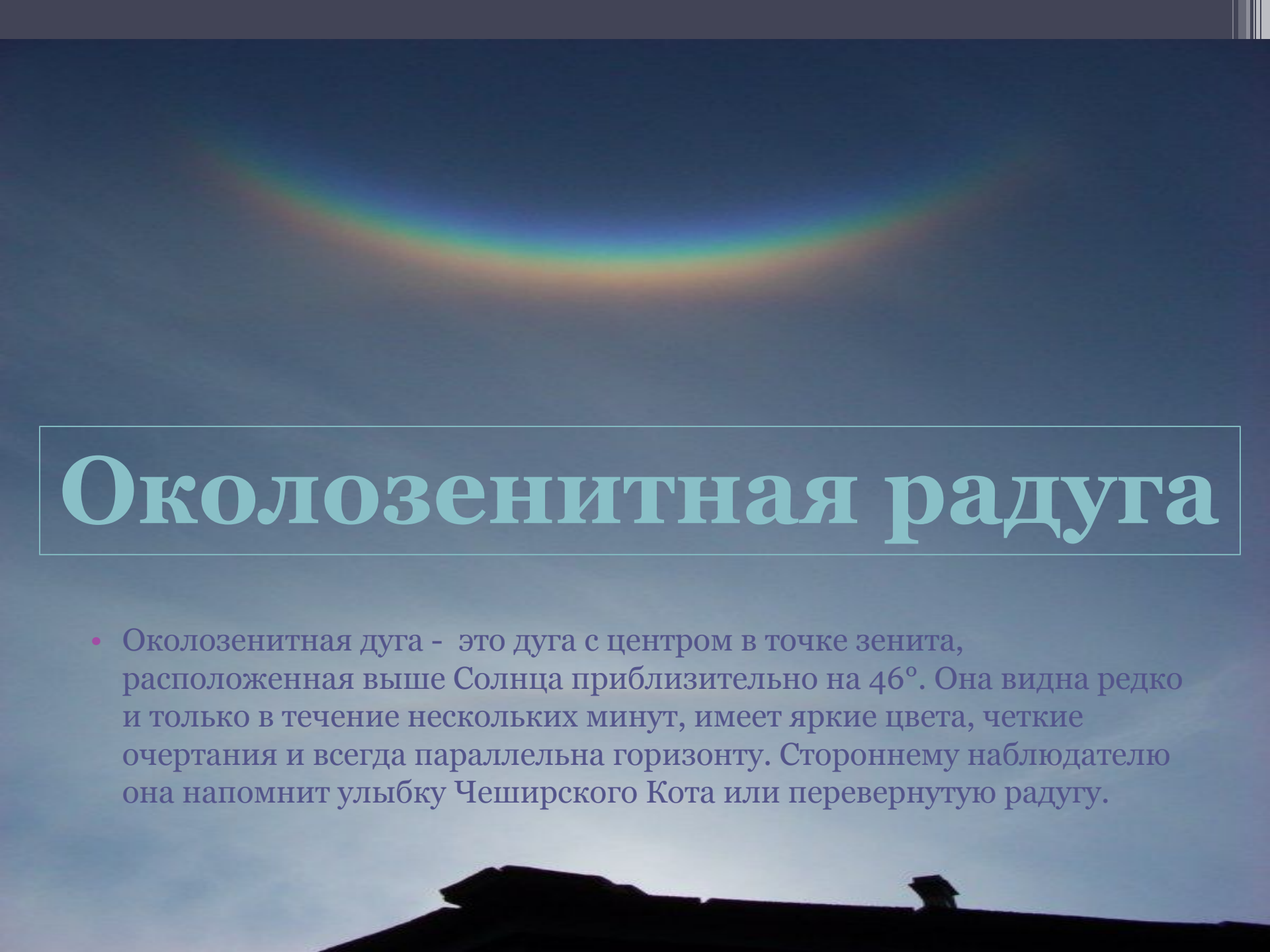

Противосолнечная линия
S
A
L
B
D
O
C
E
N_2
$\theta = 2(\alpha-\beta)+(\pi-2\beta)K$
$\alpha = 59°37'$
$\beta = 40°26'$
В нашем случае, когда $K=1$,
$\theta = 2(59°37'-40°26')+[180°-2(40°26')] = 137°30'$
Угол наблюдения $\varphi = 180°-137°30' = 42°30'$

Окологоризонтальная радуга

- Известна как "огненная радуга". Цветные полосы возникают прямо на небосводе в результате прохождения света через кристаллы льда в перистых облаках, покрывая небо "радужной пленкой". Этот природный феномен очень трудно увидеть, так как и кристаллы льда, и солнечный свет должны оказаться под определенным углом друг к другу, чтобы создать эффект

Околозенитная радуга

- Околозенитная дуга - это дуга с центром в точке зенита, расположенная выше Солнца приблизительно на 46°. Она видна редко и только в течение нескольких минут, имеет яркие цвета, четкие очертания и всегда параллельна горизонту. Стороннему наблюдателю она напомнит улыбку Чеширского Кота или перевернутую радугу.



«Туманная» радуга

Туманный ореол похож на бесцветную радугу. Как и обычная радуга, этот ореол образуется путем преломления света через водяные кристаллы. Однако, в отличие от облаков, формирующих обычную радугу, туман, рождающий этот ореол, состоит из более мелких частиц волы, и свет, преломляясь в крошечных капельках, не расцвечивает его.

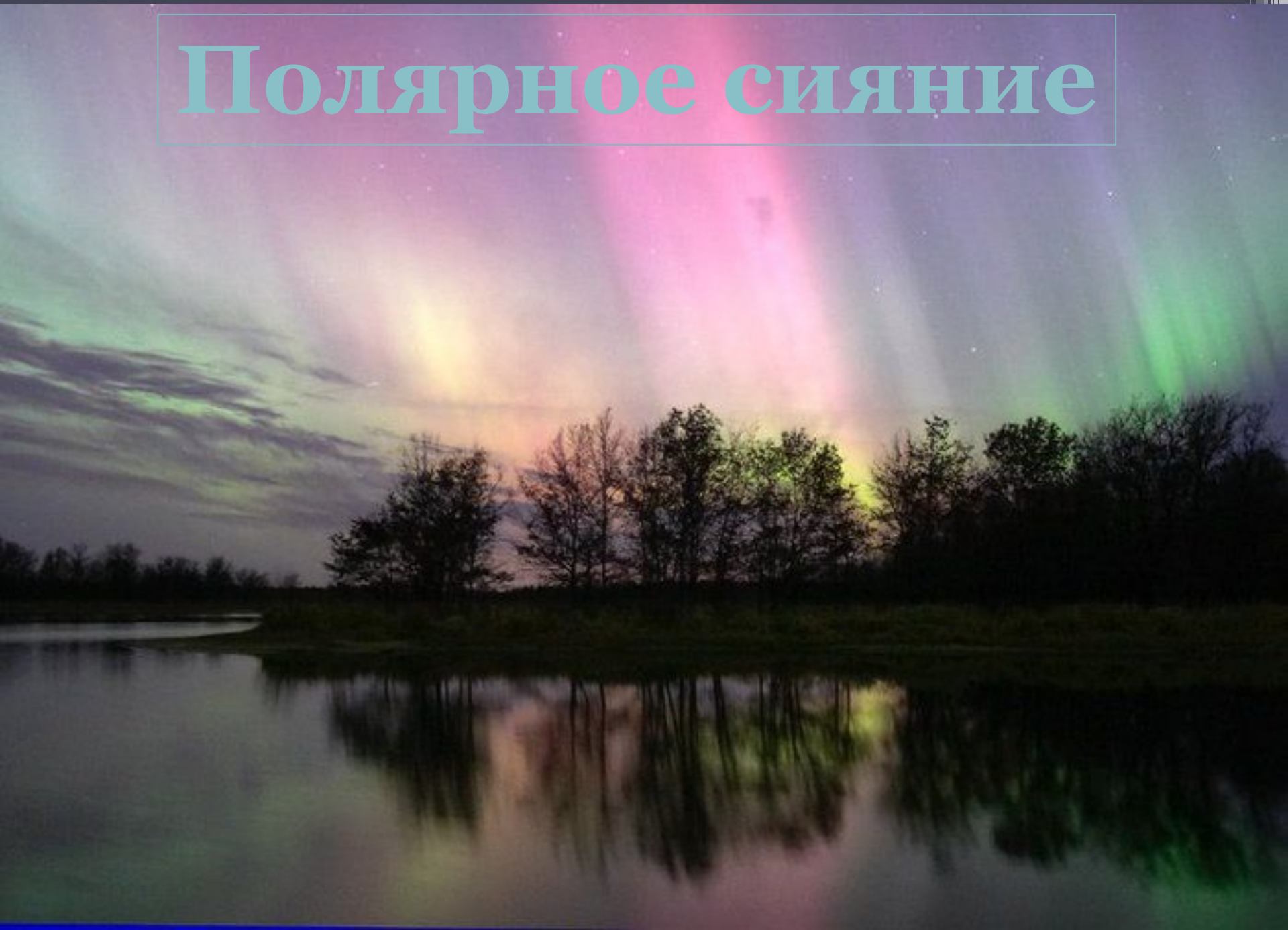
Гало

Белые световые окружности вокруг Солнца или Луны, которые возникают в результате преломления или отражения света находящимися в атмосфере кристаллами льда или снега, называются гало. В атмосфере присутствуют небольшие кристаллы воды, и когда их грани образуют прямой угол с плоскостью, проходящей через Солнце, того, кто наблюдает эффект, и кристаллы, на небе становится виден характерный белый ореол, окружающий Солнце. Так грани отражают лучи света с отклонением на 22°, образуя гало. В холодное время года гало, образованные кристаллами льда и снега на поверхности земли, отражают солнечный свет и рассеивают его в разных направлениях, образуя эффект под названием "бриллиантовая пыль".

Паргелий – «ложное» солнце

Северное сияние

Полярное сияние



Глория

Когда свет подвергается эффекту обратного рассеивания (дифракция света, ранее уже отраженного в водяных кристаллах облака), он возвращается от облака в том же направлении, по которому падал, и образует эффект, получивший название "Глория". Наблюдать этот эффект можно только на облаках, которые находятся прямо перед зрителем или ниже его, в точке, которая находится на противоположной стороне к источнику света. Таким образом, увидеть Глорию можно только с горы или из самолета, причем источники света (Солнце или Луна) должны находиться прямо за спиной наблюдателя. Радужные круги Глории в Китае еще называют Светом Будды. На этой фотографии прекрасный радужный ореол окружает тень воздушного шара, упавшую на находящееся ниже него облако.