

Мираж (франц. mirage), оптическое явление в атмосфере, состоящее в том, что вместе с отдалённым предметом (или участком неба) видно его мнимое изображение, смещенное относительно предмета.

(БСЭ)

команда

НИИКа

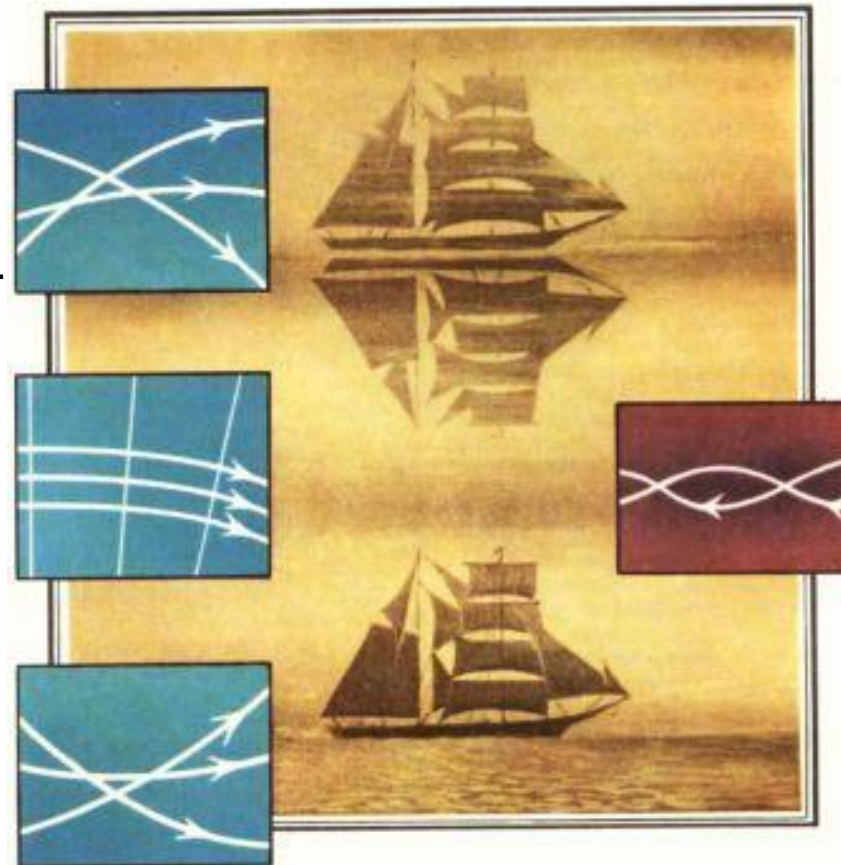
представляет

pptcloud.ru

Физика миражей

Пустыня мёртвая пылает, но не дышит.
Блестит сухой песок, как жёлтая парча,
И даль небес желта и так же горяча,
Мираж струится в ней и сказки жизни пишет.

А. М. Фёдоров





Физика миражей

- 1. Миражи в литературе;
- 2. Миражи в легендах;
- **3. Виды миражей:**
 - Нижние миражи;
 - Верхние миражи;
 - Миражи сверхдальнего видения;
- **4. Объяснение миражей:**
 - Искривление светового луча в оптически неоднородной среде;
 - Радиус кривизны светового луча;
 - Объяснение нижнего миража;
 - Простые верхние миражи;
 - Двойные и тройные миражи;
 - Миражи сверхдальнего видения;
- **5. Заключение.**



Миражи в литературе

Когда мы говорим о чем-то неуловимом, нереальном, пригрезившемся, мы используем слово «мираж». Подобно сказке, он восхищает нас, влечет к себе и бесследно исчезает, когда мы пробуем к нему приблизиться. Для уставшего путника в пустыне он может представиться долгожданным оазисом. Но бесполезно надеяться отдохнуть и освежиться в таком оазисе — это всего лишь *мираж*.

Стихи о миражах

Художественная литература

Миражи в легендах

- В давние времена миражи порождали многие суеверия; их считали проделками злых духов.

Из средних веков дошла до нас легенда о «Летучем голландце»

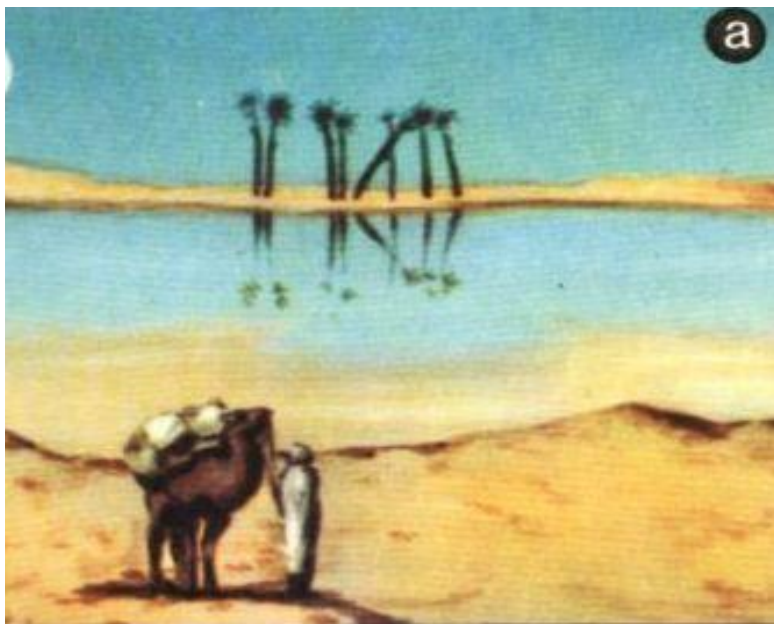
Фата-Моргана

Другие легенды



Виды миражей:

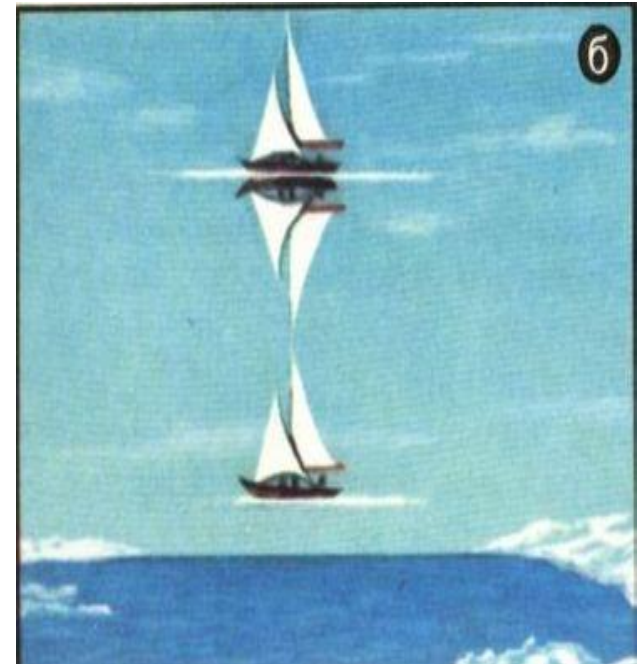
нижние миражи



- *Нижние («озерные»)* миражи возникают над сильно нагретой поверхностью.¹ Пример такого миража можно видеть на рисунке. Нижние миражи наблюдают, как правило, в пустынях и знойных степях.

Виды миражей: верхние миражи

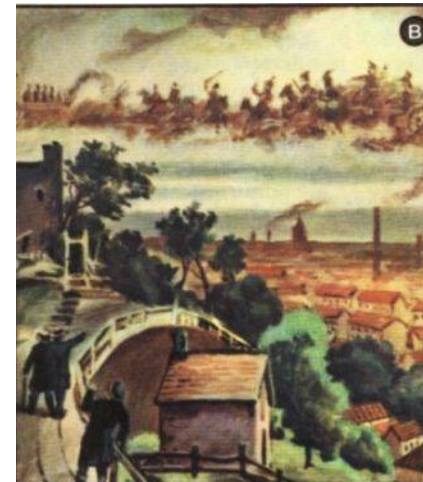
- *Верхние* миражи возникают над сильно охлажденной поверхностью, например над холодной водой. Верхние миражи отличаются разнообразием. В одних случаях они дают прямое изображение объекта, в других случаях в воздухе появляется *перевернутое* изображение. Миражи могут быть *двойными*, когда наблюдаются два изображения: прямое и перевернутое. Эти изображения могут быть разделены полосой воздуха (одно может оказаться над линией горизонта, а другое под ней), но могут непосредственно смыкаться друг с другом. Иногда возникает еще одно — третье изображение.



Виды миражей: миражи сверхдальнего видения

- Особенно удивительны миражи *сверхдальнего видения*. К. Фламарион в своей книге «Атмосфера» описывает пример подобного миража: «Опираясь на свидетельства нескольких лиц, заслуживающих доверия, я могу сообщить про мираж, который видели в городе Вервье (Бельгия) в июне 1815 г. Однажды утром жители города увидели в небе войско, и так ясно, что можно было различить костюмы артиллеристов и даже, например, пушку со сломанным колесом, которое вот-вот отвалится... Это было утро сражения при Ватерлоо!»

Заметим, что расстояние от Вервье до Ватерлоо по прямой линии более 100 км. Известны случаи, когда подобные миражи наблюдались и на существенно больших расстояниях — до 1000 км. «Летучего голландца» следует отнести именно к таким миражам.



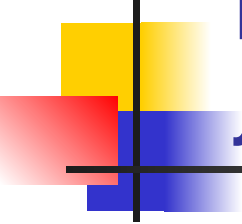
Объяснение миражей:

искривление светового луча в оптически неоднородной среде

- Полезно понаблюдать на опыте, как распространяется узкий световой пучок в оптически неоднородной среде. [подробнее](#)

В оптически неоднородной среде световой луч изгибается так, что его траектория всегда оказывается обращена выпуклостью в сторону уменьшения показателя преломления среды.

Объяснение миражей: радиус кривизны светового луча.



- Насколько резко будет искривляться световой луч в среде с непрерывно изменяющимся показателем преломления? Это зависит от того, насколько быстро изменяется показатель преломления при переходе от одних точек среды к другим. Проведем несложные математические выкладки.

Объяснение миражей: объяснение нижнего миража

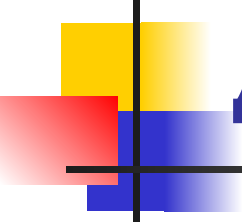
- Если воздух у самой поверхности земли сильно нагрет и, следовательно, его плотность относительно мала,
- то показатель преломления у поверхности будет меньше, чем в более высоких воздушных слоях.
[подробнее](#)



Объяснение миражей: простые верхние миражи

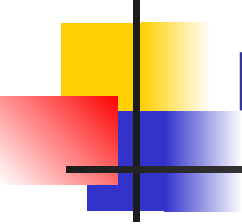
- Предположим, что воздух у самой поверхности земли или воды не нагрет, а, напротив, заметно охлажден по сравнению с более **высокими воздушными слоями**

[подробнее](#)



Объяснение миражей: двойные и тройные миражи

- Допустим, что показатель преломления воздуха уменьшается с высотой сначала быстро, а затем медленно *далее*

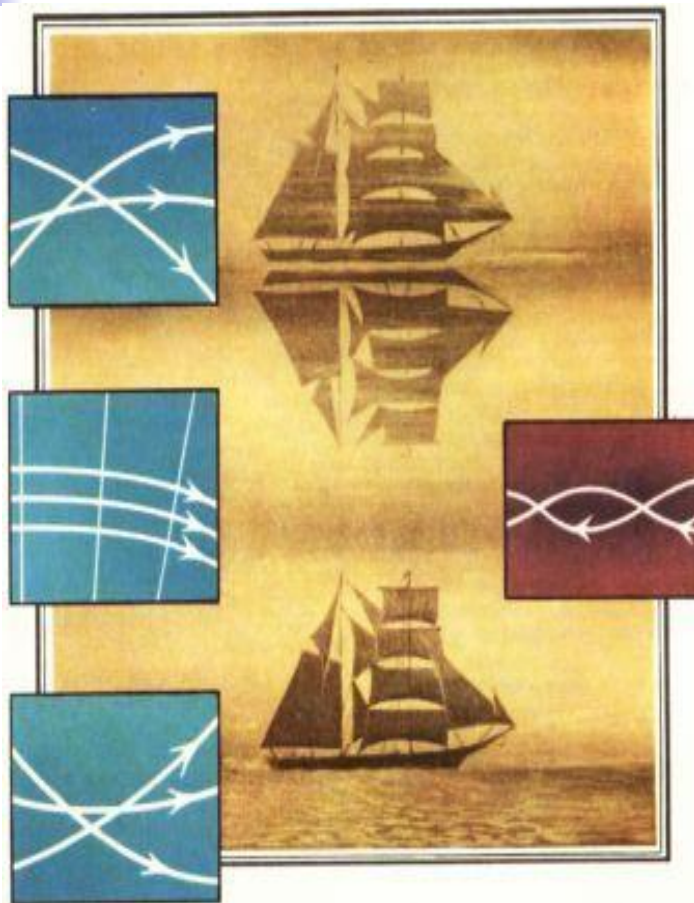


Объяснение миражей:

миражи сверхдальнего видения

- Природа этих миражей изучена менее всего. Ясно, что атмосфера должна быть очень прозрачной, свободной от загрязнений и водяных паров. Но этого мало.
- Должен образоваться устойчивый слой охлажденного воздуха на некоторой высоте над поверхностью земли. Ниже и выше этого слоя воздух должен быть более теплым. [подробнее](#)

Заключение



- Хочется сказать, что в сети немного информации о миражах в достаточном объеме, только небольшие статьи. Есть ссылка на один сайт, но он англоязычный
- <http://www.islandnet.com/~see/weather/elements/infmrge.htm>

Отдельное спасибо А.В. Тарасову за его книгу «Физика в природе»

НИКа