

# Волоконная оптика, ее применение в медицине.



# ЧТО ТАКОЕ СВЕТ ?

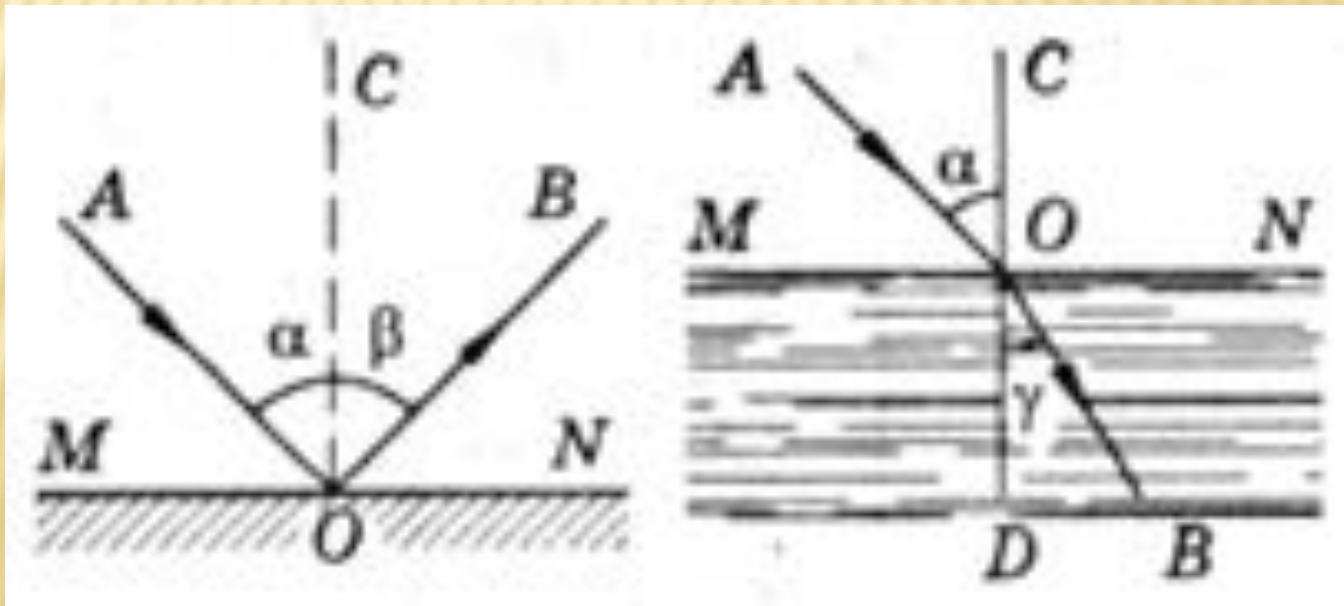
СВЕТ- ЭТО ЛУЧИСТАЯ ЭНЕРГИЯ,  
ВОСПРИНИМАЕМАЯ ГЛАЗОМ,  
ДЕЛАЮЩАЯ ОКРУЖАЮЩИЙ МИР  
ВИДИМЫМ.



# ЗАКОНЫ ОТРАЖЕНИЯ И ПРЕЛОМЛЕНИЯ СВЕТА

## ЗАКОН ОТРАЖЕНИЯ.

УГОЛ ПАДЕНИЯ РАВЕН УГЛУ ОТРАЖЕНИЯ ( $\alpha = \beta$ ).  
ПАДАЮЩИЙ ЛУЧ  $AO$ , ОТРАЖЕННЫЙ ЛУЧ  $OB$  И  
ПЕРПЕНДИКУЛЯР  $OC$ , ВОССТАВЛЕННЫЙ В  
ТОЧКЕ ПАДЕНИЯ, ЛЕЖАТ В ОДНОЙ  
ПЛОСКОСТИ. (РИС. 1)



# **ЗАКОНЫ ПРЕЛОМЛЕНИЯ.**

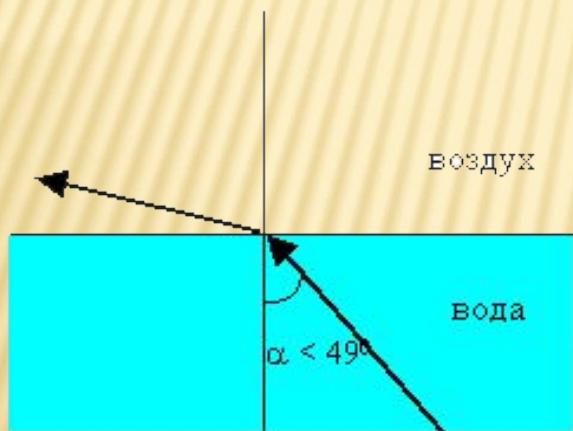
---

*ЛУЧ ПАДАЮЩИЙ **АО** И  
ПРЕЛОМЛЕННЫЙ **ОВ** ЛЕЖАТ В ОДНОЙ  
ПЛОСКОСТИ С ПЕРПЕНДИКУЛЯРОМ  
**CD**, ПРОВЕДЕННЫМ В ТОЧКЕ  
ПАДЕНИЯ ЛУЧА К ПЛОСКОСТИ  
РАЗДЕЛА ДВУХ СРЕД (РИС. 2).*

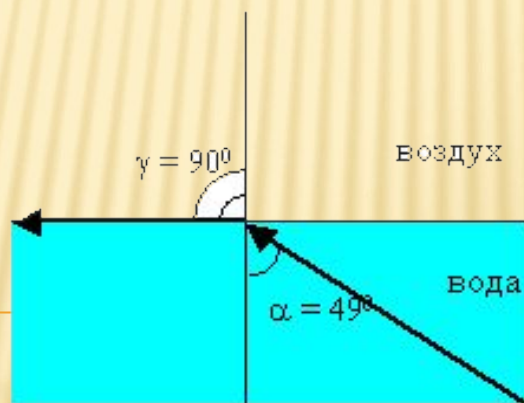


probirka.wmv

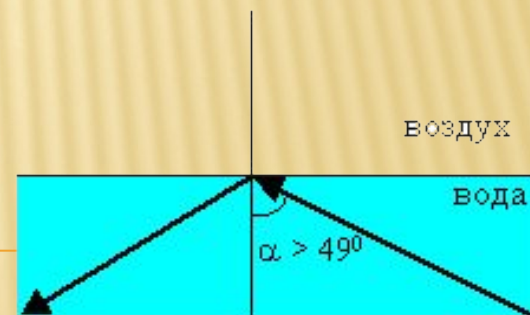
**ПОЛНОЕ ВНУТРЕННЕЕ ОТРАЖЕНИЕ**  
УГОЛ ПАДЕНИЯ, ПРИ КОТОРОМ СВЕТ НЕ  
ПРЕЛОМЛЯЕТСЯ В ДРУГУЮ СРЕДУ, А  
ОТРАЖАЕТСЯ И СКОЛЬЗИТ ВДОЛЬ РАЗДЕЛА ДВУХ  
СРЕД. УГОЛ ПРЕЛОМЛЕНИЯ РАВЕН.  
НАЗЫВАЕТСЯ **ПРЕДЕЛЬНЫМ УГЛОМ ПОЛНОГО**  
**ОТРАЖЕНИЯ.** ДЛЯ СТЕКЛА ПРЕДЕЛЬНЫЙ УГОЛ  
ПОЛНОГО ОТРАЖЕНИЯ РАВЕН  $42^{\circ}$ , ДЛЯ ВОДЫ  $49^{\circ}$



Луч преломляется в воздух



Луч идёт вдоль границы раздела



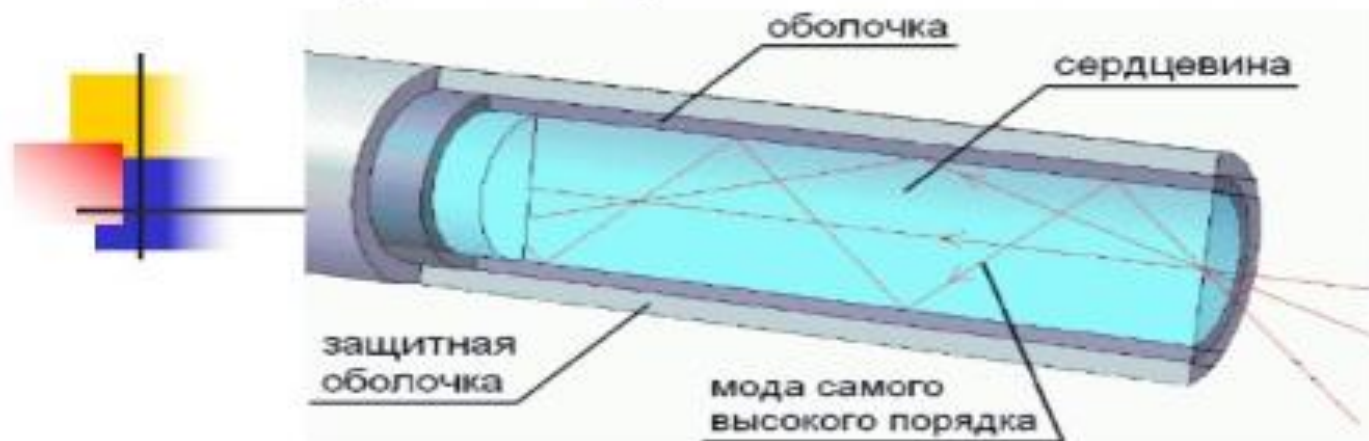
Свет отражается обратно в воду, преломлённый пучок исчезает. Это и есть полное отражение



Волоконная оптика интересна тем, что носителем информации является не электромагнитный импульс, а закодированный пучок света.

Если же сравнивать пропускную способность, то оптоволоконный световод толщиной с человеческий волос равноценен пучку медной проволоки толщиной с руку человека.

## Устройство простейшего оптического волокна



- **Оптическое волокно** представляет собой диэлектрический волновод, изготовленный из *кварцевого стекла*
- **Сердцевина** – это область в центре волокна, показатель преломления которой больше, чем у оболочки, и в которой распространяется большая часть энергии светового сигнала.
- **Оболочка** – это область волокна вокруг сердцевины, которая чаще всего изготавливается с постоянным и всегда более низким, чем у сердцевины, показателем преломления. Граница двух областей с более высоким и низким показателями преломления создаёт световодную структуру, удерживающую большую часть света в зоне сердцевины.

## Распространение световых лучей в оптических волокнах

В основе волоконно-оптической связи лежит явление полного внутреннего отражения электромагнитных волн на границе раздела диэлектриков с разными показателями преломления

Световод представляет собой стеклянное волокно цилиндрической формы, покрытое оболочкой из прозрачного материала с меньшим, чем у волокна, показателем преломления. За счет многократного полного отражения свет может быть направлен по любому (прямому или изогнутому) пути. Волокна набираются в жгуты. При этом по каждому из волокон передается какой-нибудь элемент изображения



Распространение луча света в волноводе





По одному волокну можно передать **одновременно 10 миллионов** телефонных разговоров и **миллион** видеосигналов. Скорость передачи данных может быть увеличена за счет передачи информации сразу в двух направлениях, так как световые волны могут распространяться в одном волокне независимо друг от друга. Кроме того, в оптическом волокне могут распространяться световые сигналы двух разных поляризаций, что позволяет удвоить пропускную способность оптического канала связи.

## Методы волоконной оптики используются:

- в медицинских приборах (освещение носоглотки, желудка и т. д.);
- в скоростной киносъемке;
- в ядерной физике (регистрация треков ядерных частиц);
- в оптической связи;
- в фототелеграфии и телеметрии (преобразователи кода и шифровальные устройства);
- в вычислительной технике, акустике и т. д.



Одним из важных устройств, в котором применяется волоконная оптика, является волоконно-оптический телефон, используемый для двухсторонней связи.

## Применения волоконной оптики.

Оптические волокна используются в медицинских инструментах. Введенные в тело пациента, они передают изображение органа или пораженного участка на внешнюю телекамеру, исключая тем самым необходимость исследования с помощью хирургических методов. Оптические волокна, используемые для телекоммуникаций, должны свариваться так, чтобы швы были минимальны. Генераторы света должны подсоединяться к концам волокна с очень высокой точностью. Для этой цели были разработаны лазеры и светодиоды размерами не более крупницы столовой соли.



СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ  
СТУДЕНТ 1 КУРСА  
151 ГРУППЫ  
ДЖУМАГКЛЫЕВ  
ГАЙГЫСЫЗ.