

Мы печатаем очередную часть материалов из учебного пособия “Все об очках” компании Ноуа. Пособие содержит разделы: Оптическая система глаза, Основы геометрической оптики, Оправы и др. Материалы из этого пособия, которые будут опубликованы в нашей новой рубрике “Факультет Ноуа”, окажутся полезными как начинающим специалистам, только приступающим к работе с очковой оптикой, так и врачам, оптикам и оптометристам, уже имеющим определенный опыт работы, которым наши статьи помогут вспомнить основы оптики. Полагаем, эти материалы будут хорошим дополнением к уже опубликованным нами обучающим материалам. Материалы предоставлены фирмой “Компания Гранд Вижн”. Предыдущие части пособия были опубликованы в журнале “Вестник оптометрии” №1-4, 2009.

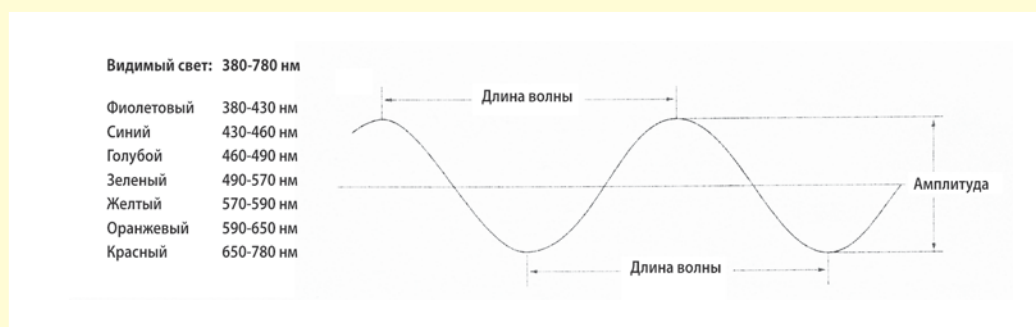
# Все об очках

## II. ОСНОВЫ ОПТИКИ ЛИНЗ

### 1. Линзы

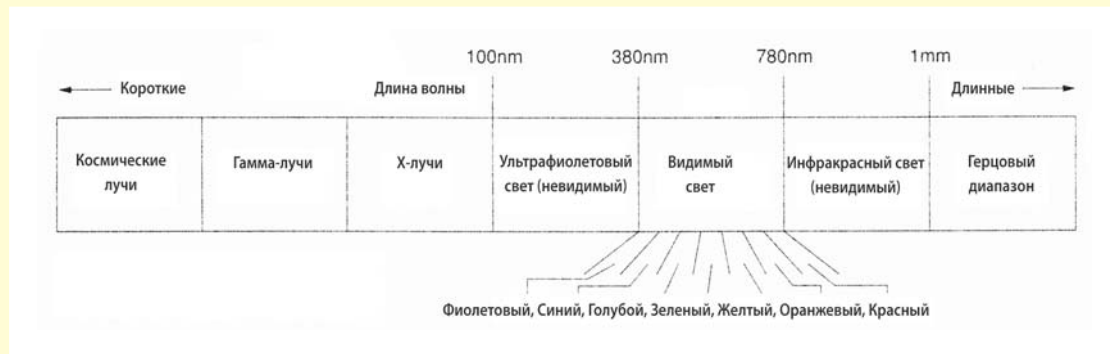
#### [1] Что такое свет?

Свет — это электромагнитные волны. Свет распространяется благодаря волновым свойствам, подобным свойствам средних и коротких радиоволн, но помимо этого он обладает еще и свойствами частиц. Длина волны света отличается от длин волн радио и телевизионного сигналов. Длина волны — это расстояние между двумя соседними максимумами или минимумами волны. Длина волны определяет свойства электромагнитной волны. Интенсивность света определяется амплитудой волны — расстоянием между максимумом и минимумом волны.



Свет состоит из видимых и невидимых лучей. Длина волны ультрафиолетового света короче, чем длина волны видимого света, а инфракрасного, наоборот, длиннее.

Хотя многие думают, что ультрафиолетовый свет — это ослепительно яркий свет, на самом деле ультрафиолетовые лучи невидимы человеческим глазом, и поэтому не могут быть ослепительным светом. Глаз различает только видимый свет, и свет кажется ослепительно ярким при перемещении из одного места в другое с большой разницей освещенности этих двух мест. Ультрафиолетовые лучи могут вызвать загар, а инфракрасные лучи мы ощущаем в виде тепла. Свет, который нам кажется ярким в слабо освещенном месте, будет восприниматься по-другому в сильно



освещенном месте. При ярком освещении желто-зеленый свет (555 нм) кажется самым ярким, а при слабом – самым ярким будет для глаза голубовато-зеленый свет (510 нм). Такой сдвиг максимума спектральной светочувствительности глаза называется эффектом Пуркинье.

**[2] Поглощение и пропускание света тканями глаза**

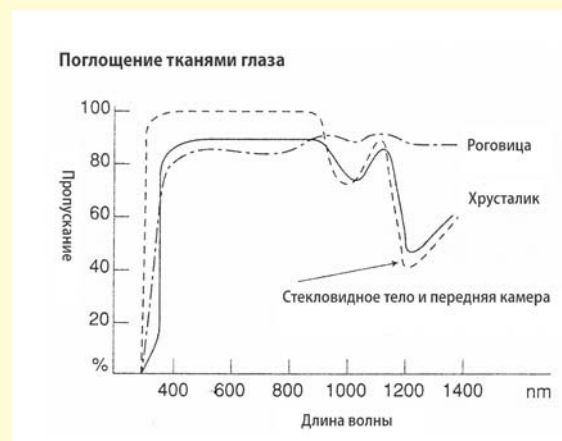
В зависимости от длины волны в ультрафиолетовом свете (УФ-свете) выделяют 3 диапазона: УФ-А, УФ-В и УФ-С. УФ-С лучи (100-280 нм) полностью поглощаются слоями атмосферы и не достигают поверхности Земли. УФ-В (280-315 нм) и УФ-А (315-380 нм) лучи достигают поверхности Земли. Большая часть УФ-А и УФ-В-лучей поглощается роговицей глаза, оставшиеся лучи поглощаются влагой передней камеры и хрусталиком. Считается, что накопление в хрусталике поглощенных им УФ-А лучей индуцирует развитие катаракты. Поглощение роговицей УФ-В лучей может вызывать такие состояния, как кератиты, повреждение роговицы или конъюнктивы. Считается также, что интенсивное облучение ближними инфракрасными лучами (780-1300 нм) вызывает постепенное повреждение радужной оболочки, хрусталика, сосудистой оболочки глаза и сетчатки, тогда как инфракрасные лучи (1300 нм – 1мм) поглощаются водой в тканях глаза и превращаются в тепловую энергию.

**• Вред, причиняемый УФ-лучами:**

- Фотокератиты
- Снежная слепота
- Катаракта
- Зрительное утомление

**• Вред, причиняемый инфракрасными лучами:**

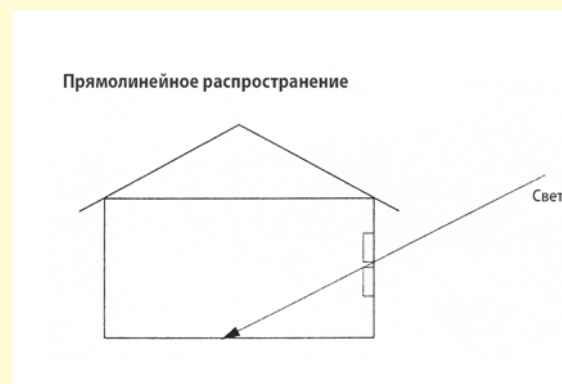
- Катаракта
- Отслойка сетчатки



**[3] Свойства света**

**(1) Прямолинейное распространение**

Световые лучи распространяются по прямой.

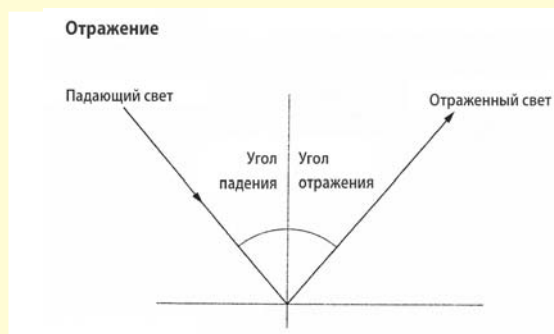


**(2) Отражение**

Свет при прохождении границы двух сред отражается от нее.

• **Коэффициент отражения**

Коэффициент отражения определяется для угла падения  $0^\circ$ , и он зависит от преломляющей способности среды.



**(3) Преломление**

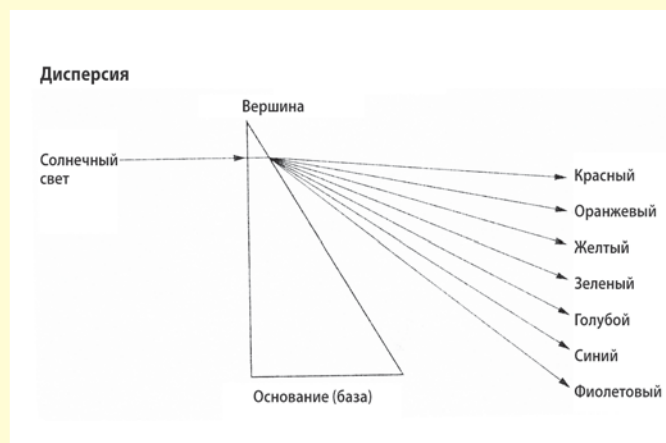
Свет распространяется прямолинейно при прохождении одной среды, но при попадании в другую среду он меняет свое направление. Как показано на рисунке, свет от источника света А распространяется в воздухе по прямой, однако попав в воду, он меняет свое направление и потом вновь распространяется по прямой. Свойство света менять свое направление при прохождении границы двух сред называется рефракцией. Степень отклонения светового луча зависит от сред и характеризуется показателем преломления.

• Показатель преломления определяется для длины волны линии е спектра излучения ртути.



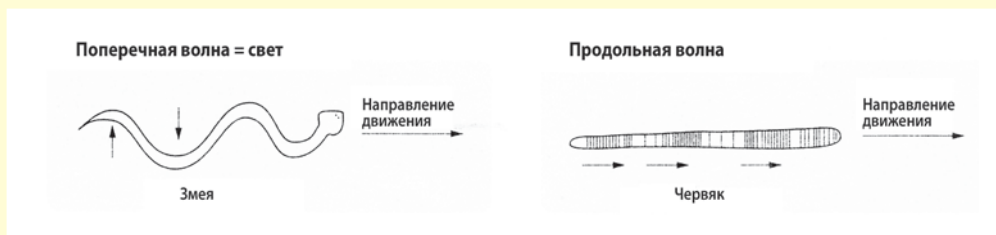
**(4) Дисперсия**

Когда солнечный свет проходит через призму, мы видим 7 цветов радуги. Солнечный свет состоит из лучей различных длин волн, а поскольку преломление различно в зависимости от длины волны, то мы и наблюдаем спектр, показанный на рисунке. Этот эффект называется дисперсией. Поскольку короткие волны преломляются сильнее длинных, то коротковолновый свет и отклоняется сильнее.



**(5) Поляризация**

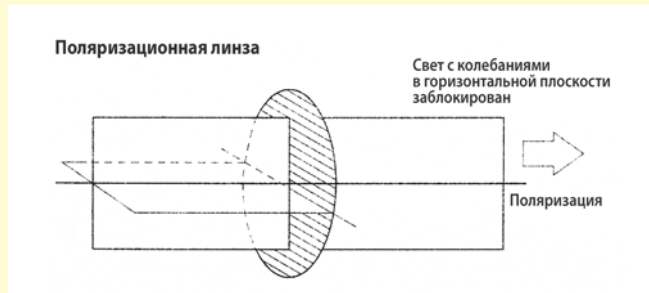
Существуют 2 типа волн – продольные и поперечные. Свет – это поперечные волны. Как показано на рисунке, поперечные волны напоминают движения змеи, а продольные – червяка.



В плоскости, перпендикулярной направлению движения, свет колеблется во всех направлениях. Поляризацией света называется состояние, при котором колебания происходят только в одном направлении в плоскости, проходящей через линию распространения волны.

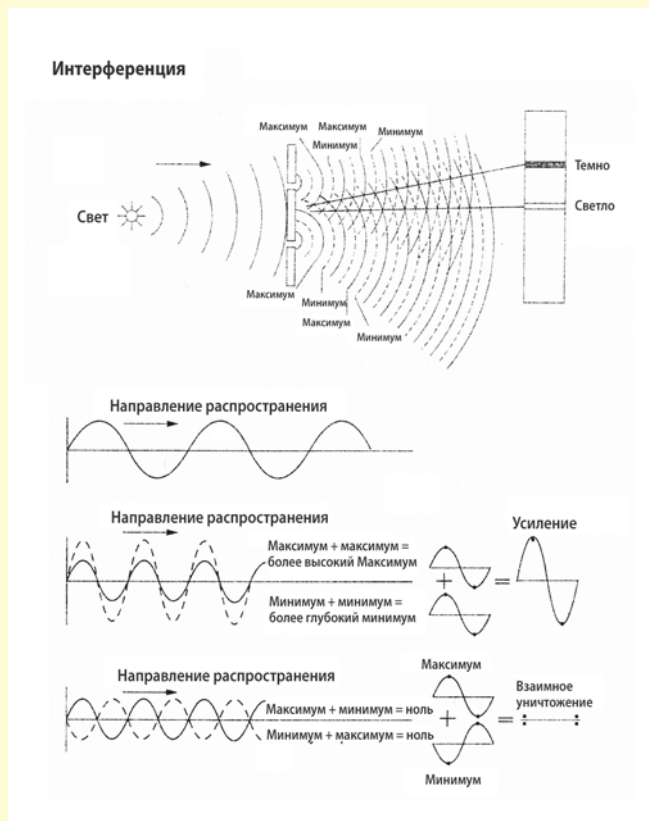
• **Поляризационные линзы**

Эффект поляризации используется в поляризационных линзах, которые блокируют свет, отраженный от поверхности воды (свет с колебаниями в горизонтальной плоскости), и обеспечивают нам лучшее зрение, увеличивая контраст изображения.



**(6) Интерференция**

Поскольку свет – это волны, то, как и в случае волн на воде, одна световая волна воздействует на другую. Когда совпадают пики двух волн, то амплитуда суммарной волны увеличивается, а когда совпадает максимум одной волны с минимумом другой, то волны гасят друг друга. Это явление называется интерференцией. На этом эффекте основан принцип действия просветляющих (антибликовых) покрытий.



**(7) Дифракция**

Когда свет сталкивается с краем непрозрачной преграды, то часть света оказывается позади этой преграды, куда он не должен был бы попасть. Это явление называется дифракцией.

