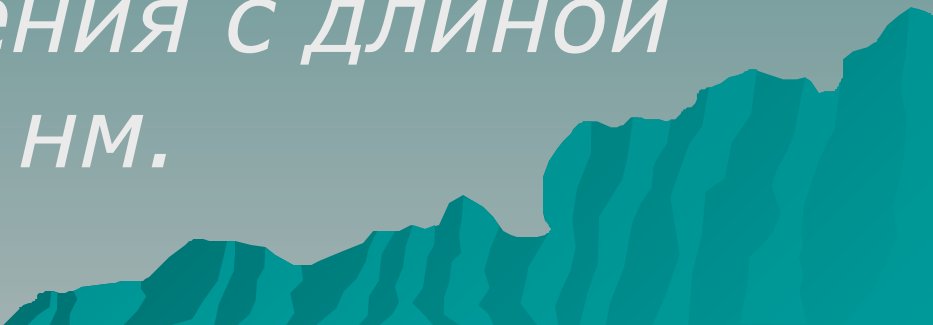


Кировская государственная медицинская академия  
Кафедра офтальмологии

# Зрительные функции

Киров 2005

A stylized, layered mountain range graphic in shades of teal and blue, located in the bottom right corner of the slide.

- *Орган зрения позволяет получить до 90% информации об окружающем мире.*
  - *Зрительный анализатор строго адаптирован к восприятию доходящей до Земли через атмосферу видимой части спектра светового излучения с длиной волны 380 – 760 нм.*
- 
- A stylized, dark teal silhouette of a mountain range is positioned in the bottom right corner of the slide, partially overlapping the text area.



# Схема процесса зрения:

**Квант света**



**Сетчатка (палочки, колбочки)**

Фотоизомеризация  
ретинала и отщепление  
его от родопсина  
(йодопсина)

Фотохимический процесс  
трансформации света в  
нервный импульс



**Биполярные клетки**



**Ганглиозные клетки**



Аксоны ганглиозных клеток –  
зрительные нервы, зрительные  
тракты

**Наружное коленчатое тело**




Зрительная лучистость


**Зрительная кора**




# Основные функции зрения:

- ◆ *Светоощущение;*
  - ◆ *Центральное зрение;*
  - ◆ *Цветовое зрение;*
  - ◆ *Периферическое зрение;*
  - ◆ *Бинокулярное зрение.*
- 
- A decorative graphic at the bottom right of the slide, consisting of a silhouette of a mountain range in various shades of teal and blue.


# Светоощущение:

- ◆ Светоощущение – функция палочкового аппарата глаза.
  - ◆ Это способность глаза к восприятию света и различению степеней его яркости.
  - ◆ Палочковый аппарат обеспечивает ночное (скотопическое) и сумеречное (мезопическое) зрение (определяется полем зрения и темновой адаптацией)
- 

Глаз человека способен воспринимать очень яркий свет и совсем ничтожный. Минимальная величина светового потока, которая дает восприятие света, называется порогом раздражения. Восприятие предельной минимальной разницы яркости света между двумя освещенными предметами - порогом различения. Величины обоих порогов обратно пропорциональны степени светоощущения.



# Адаптация глаза:

- ◆ Световая адаптация - это приспособление органа зрения к условиям более высокой освещенности.
  - ◆ Темновая адаптация - это приспособление глаза в условиях пониженного освещения. Максимум светочувствительности при темновой адаптации достигается в течение первых 30-45 минут.
- 



# *Исследование темновой адаптации*




**Общий вид никтометра**



**Пример диагностического  
никтометрического теста**

Снижение темновой адаптации называется *гемералопией*. Гемералопии бывают врожденные и приобретенные.

*Причины приобретенной гемералопии:* пигментная дистрофия, воспалительные поражения сетчатки, отслойка сетчатки, атрофия ЗН, застойный диск, недостатки витаминов А, В2 и С.



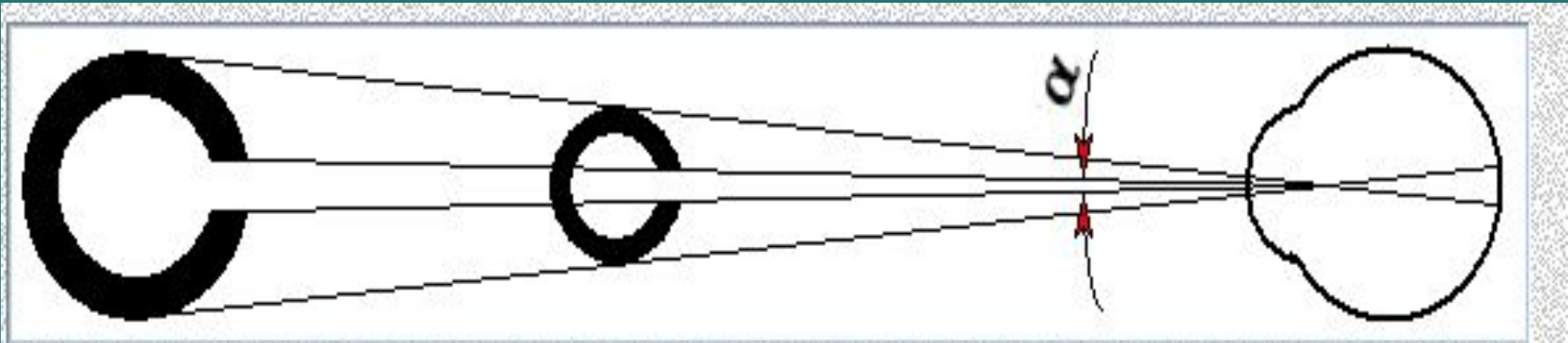
# Центральное зрение

- ◆ Центральное или форменное зрение осуществляется центральной ямкой желтого пятна, где сосредоточены только колбочки.
- ◆ Центральное зрение измеряется остротой зрения.
- ◆ Острота зрения - способность глаза различать раздельно две точки в пространстве, находящиеся на определенном расстоянии от глаза.

# Центральное зрение

- ◆ При исследовании остроты зрения определяется минимальный угол, под которым могут быть раздельно восприняты два световых раздражения.
- ◆ Нормальный глаз человека может раздельно воспринять два раздражения под углом зрения в одну минуту.
- ◆ Такому углу на сетчатке соответствует 0,004 мм (величина 1 колбочки).
- ◆ Острота зрения одного глаза, могущего воспринимать раздельно точки, дающие на сетчатке изображения под углом в одну минуту, считается нормальной остротой зрения, равной единице (1,0).

# Центральное зрение



Минимальный угол зрения  $\alpha$ , позволяющий раздельно воспринимать две точки, характеризует остроту зрения.

В норме  $\alpha$  равен одной угловой минуте.

Для исследования остроты зрения предложены различные таблицы с расположенными на них буквами или знаками различной величины.



# Центральное зрение

- Таблицы состоят из 12 рядов букв. Каждая из букв в целом видна с определенного расстояния под углом в 50, а каждый штрих буквы под углом зрения в 10. Первый ряд таблицы виден при нормальной остроте зрения равной 1,0 с расстояния 50 м, буквы десятого ряда с расстояния 5 м.
- Острота зрения может быть вычислена по формуле Снеллена:

$$V = d/D,$$

где  $V$  (Visus) - острота зрения,  $d$  - расстояние, с которого видит больной,  $D$  - расстояние, с которого должен видеть глаз с нормальной остротой зрения знаки данного ряда на таблице.

# Центральное зрение

- ◆ Если острота зрения ниже 0,1, т.е. больной не видит первую строчку таблицы, то можно больного подводить к таблице пока он не увидит первую строчку и затем остроту зрения определить с помощью формулы Снеллена – острота зрения равна сотым.
- ◆ Если отсутствует форменное зрение, а сохраняется способность отличать свет от тьмы, зрение обозначается как бесконечно малое зрение - светоощущение ( $1/\infty$ ).
- ◆ При светоощущении с правильной проекцией света  $Visus = 1/\infty$  proectia lucis certa. Если глаз исследуемого неправильно определяет проекцию света хотя бы с одной стороны, то острота зрения расценивается как светоощущение с неправильной светопроекцией и обозначается  $Visus = 1/\infty$  рг. 1. incerta. При отсутствии даже светоощущения, зрение равно нулю и обозначается так:  $Visus = 0$ .



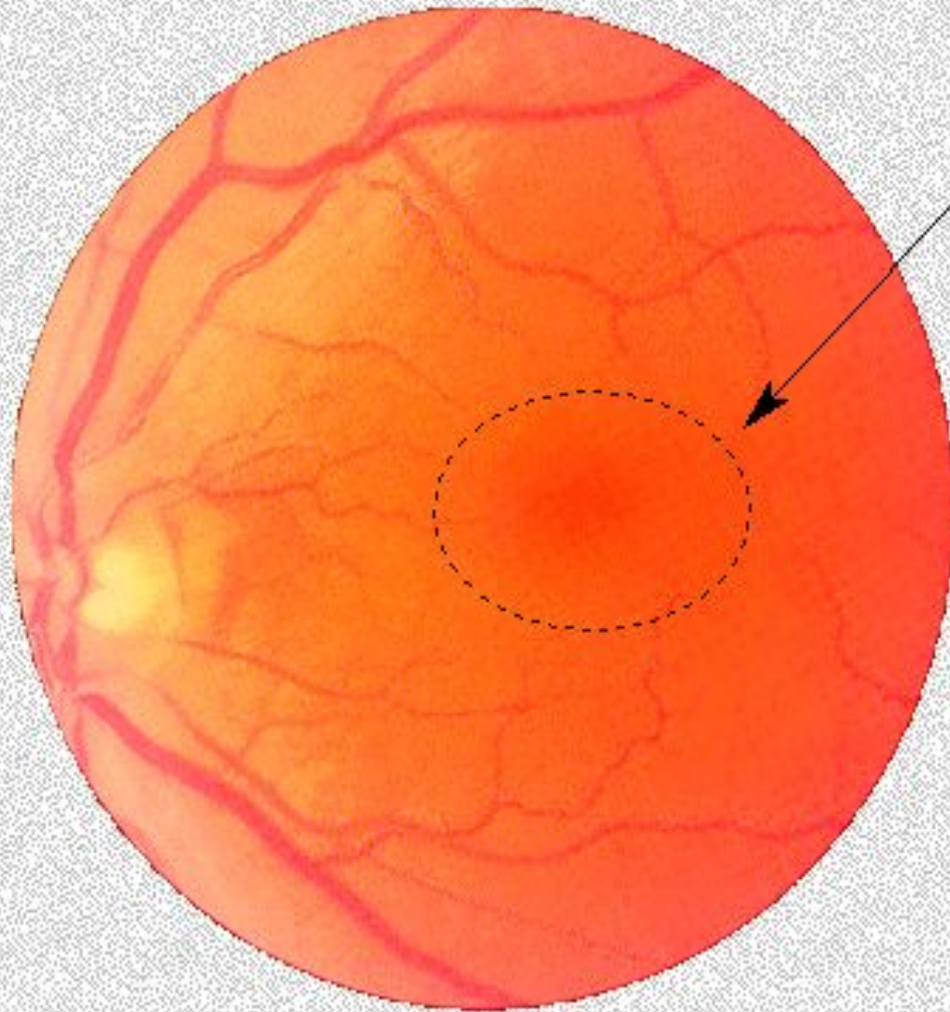
# Цветовое зрение

- ◆ Цветовосприятие, также как и острота зрения, является функцией колбочкового аппарата сетчатки и связанных с ним нервных центров.
- ◆ Человеческий глаз воспринимает цвета с длиной волны от 380 до 800 нм.
- ◆ Все цвета разделяются на ахроматические (белые, черные и всевозможные серые) и хроматические (все цвета спектра, кроме белого, черного и серого).
- ◆ Хроматические цвета отличаются друг от друга по трем основным признакам: по цветовому тону, яркости (светлоте) и насыщенности.

# Цветовое зрение

## Макулярная область сетчатки

Восприятие цветового фона и насыщенности хроматических цветов происходит при участии колбочкового рецепторного аппарата макулярной области сетчатки.

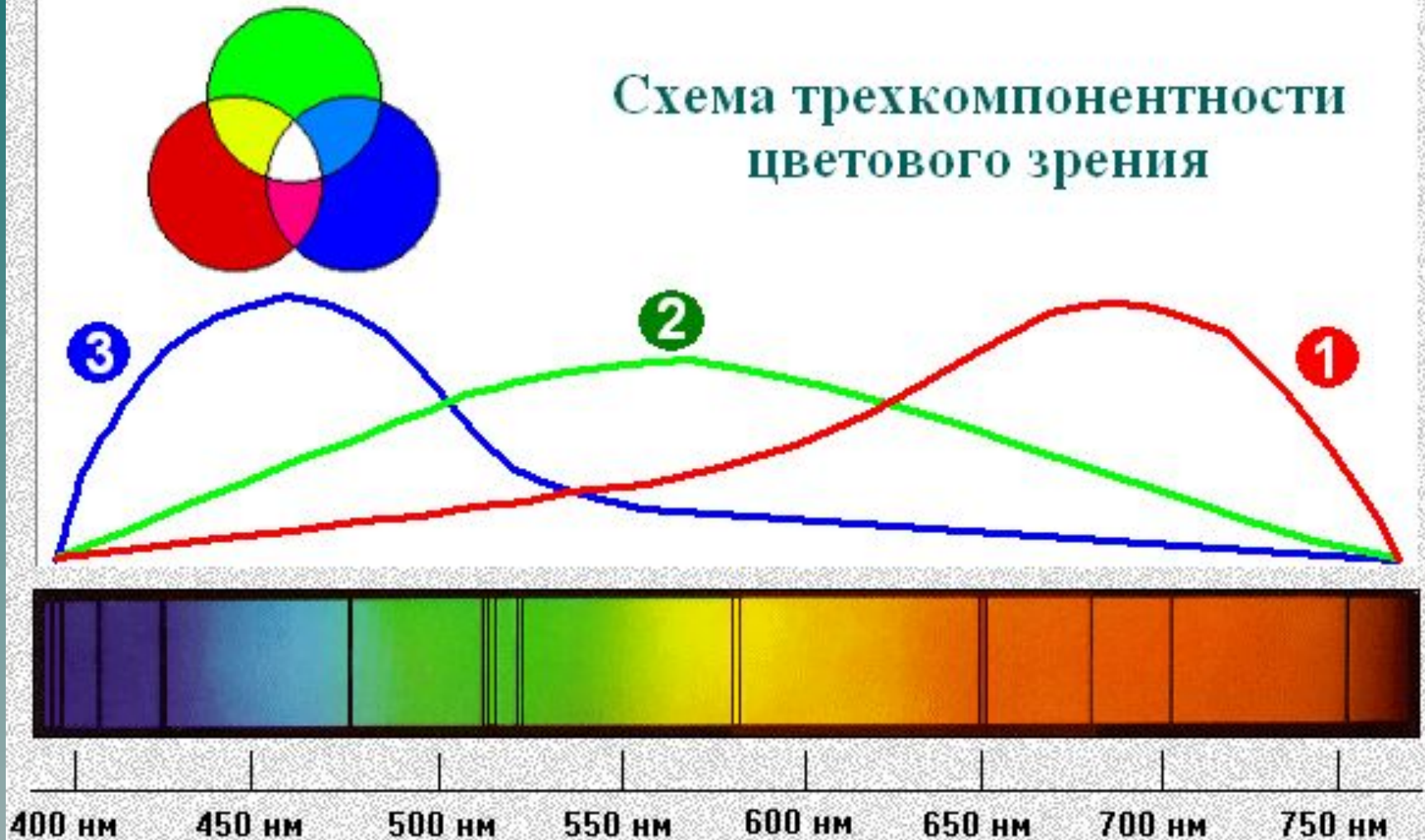


# Цветовое зрение

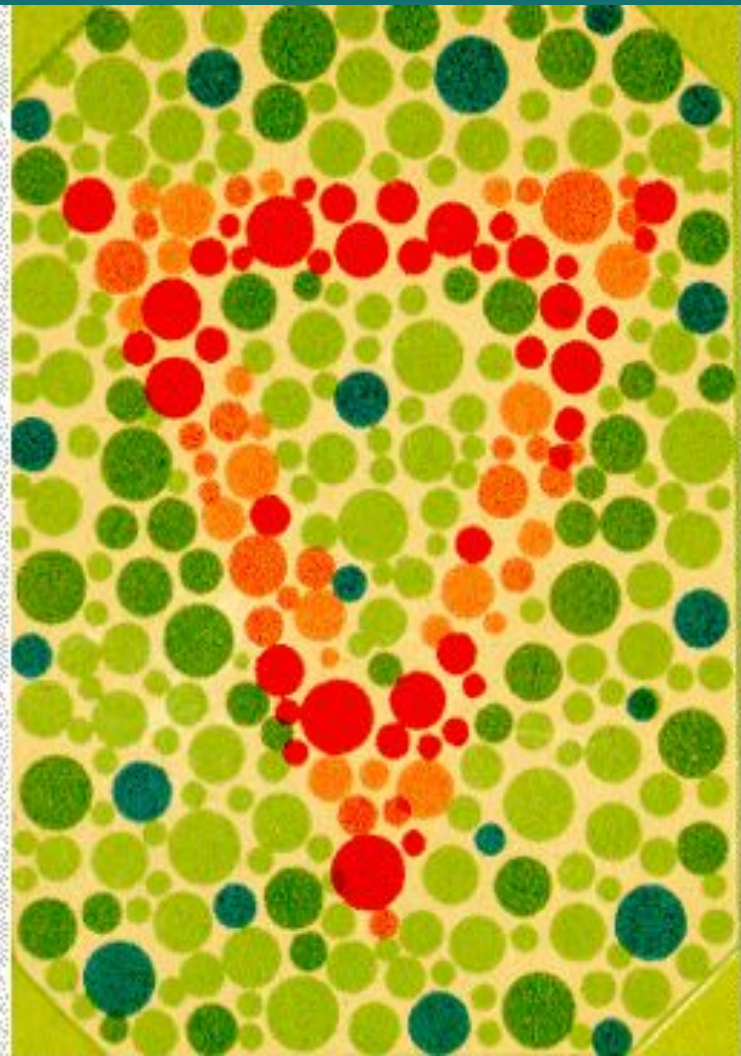
- ◆ *Цветовой тон* - качество цвета, которое мы обозначаем словами красный, желтый, зеленый и т.д., и характеризуется он длиной волны. Ахроматические цвета цветового тона не имеют.
- ◆ *Яркость или светлота цвета* - это близость его к белому цвету. Чем ближе цвет к белому, тем он светлее.
- ◆ *Насыщенность* - это густота тона, процентное соотношение основного тона и примесей к нему. Чем больше в цвете основного тона, тем он насыщенней.

# Цветовое зрение

Схема трехкомпонентности  
цветового зрения



# Исследование цветового зрения:



Примеры тестов из общедиagnostических полихроматических таблиц Е.Б.Рабкина

# Нарушение цветового зрения:

## Врожденные расстройства

**Аномальная  
трихромазия**

*Протаномалия*

*Дейтераномалия*

*Триханомалия*

**Дихромазия**

*Протанопия*

*Дейтеранопия*

*Триханопия*

*Монохромазия*

## Приобретенные расстройства

*Эритропсия*

*Ксантопсия*

*Хлоропсия*

*Цианопсия*



Нормальная  
трихромазия

# Нарушение цветового зрения:



Протаномалия –  
нарушение  
восприятия  
красного цвета



# Нарушение цветового зрения:



Дейтераномалия –  
нарушение  
восприятия  
зеленого цвета

# Нарушение цветового зрения:



Тританомалия –  
нарушение  
восприятия  
синего цвета

# Нарушение цветового зрения:



Монохроматизия –  
отсутствие  
восприятия цветов

# Нарушение цветового зрения:



Эритропсия –  
преобладание  
красного цвета

# Нарушение цветового зрения:



Хлоропсия –  
преобладание  
зеленого цвета

# Нарушение цветового зрения:




Ксантопсия –  
преобладание  
желтого цвета

# Нарушение цветового зрения:



Цианопсия –  
преобладание  
синего цвета

# Профессии для которых необходимо нормальное цветоощущение:


- ◆ Транспортная служба
  - ◆ Изобразительное искусство
  - ◆ Химическая промышленность
  - ◆ Текстильная промышленность
  - ◆ Полиграфия
  - ◆ Врачи – инфекционисты, офтальмологи, стоматологи и т.д.
- 
- A stylized, layered mountain range graphic in shades of teal and blue, located at the bottom right of the slide.



# Периферическое зрение:

- ◆ Осуществляется преимущественно палочковым аппаратом;
- ◆ Позволяет человеку хорошо ориентироваться в пространстве, воспринимать всякого рода движения.

# Периферическое зрение:

- ◆ Периферическое зрение определяется полем зрения.
  - ◆ Поле зрения - это пространство, которое видит глаз при фиксированном его состоянии.
  - ◆ При исследовании поля зрения определяют периферические границы и наличие дефектов в поле зрения.
- 

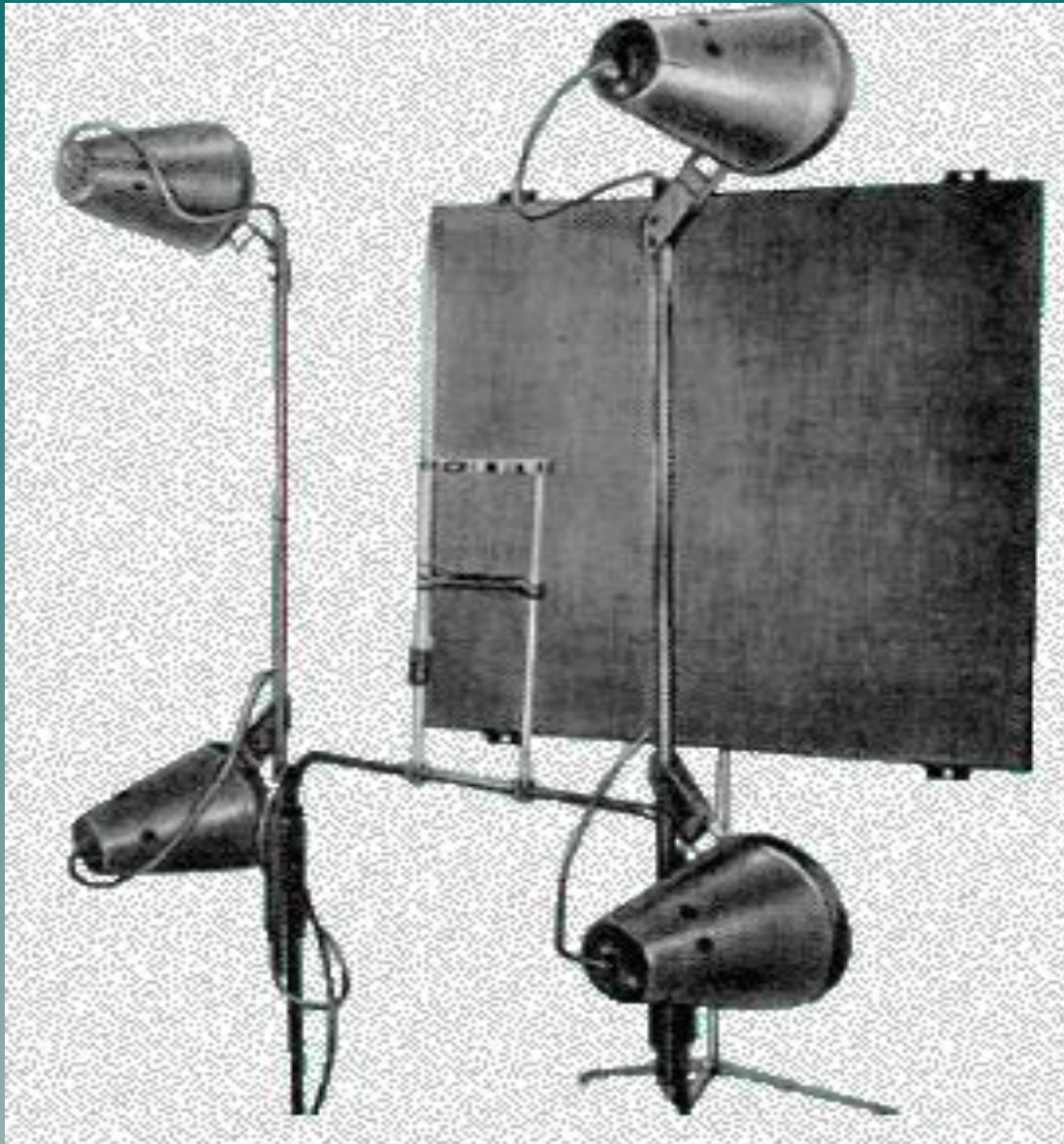
# Способы определения периферического зрения:



- ◆ Контрольный способ Дондерса;
- ◆ Периметрия

**Компьютерный сферопериметр**

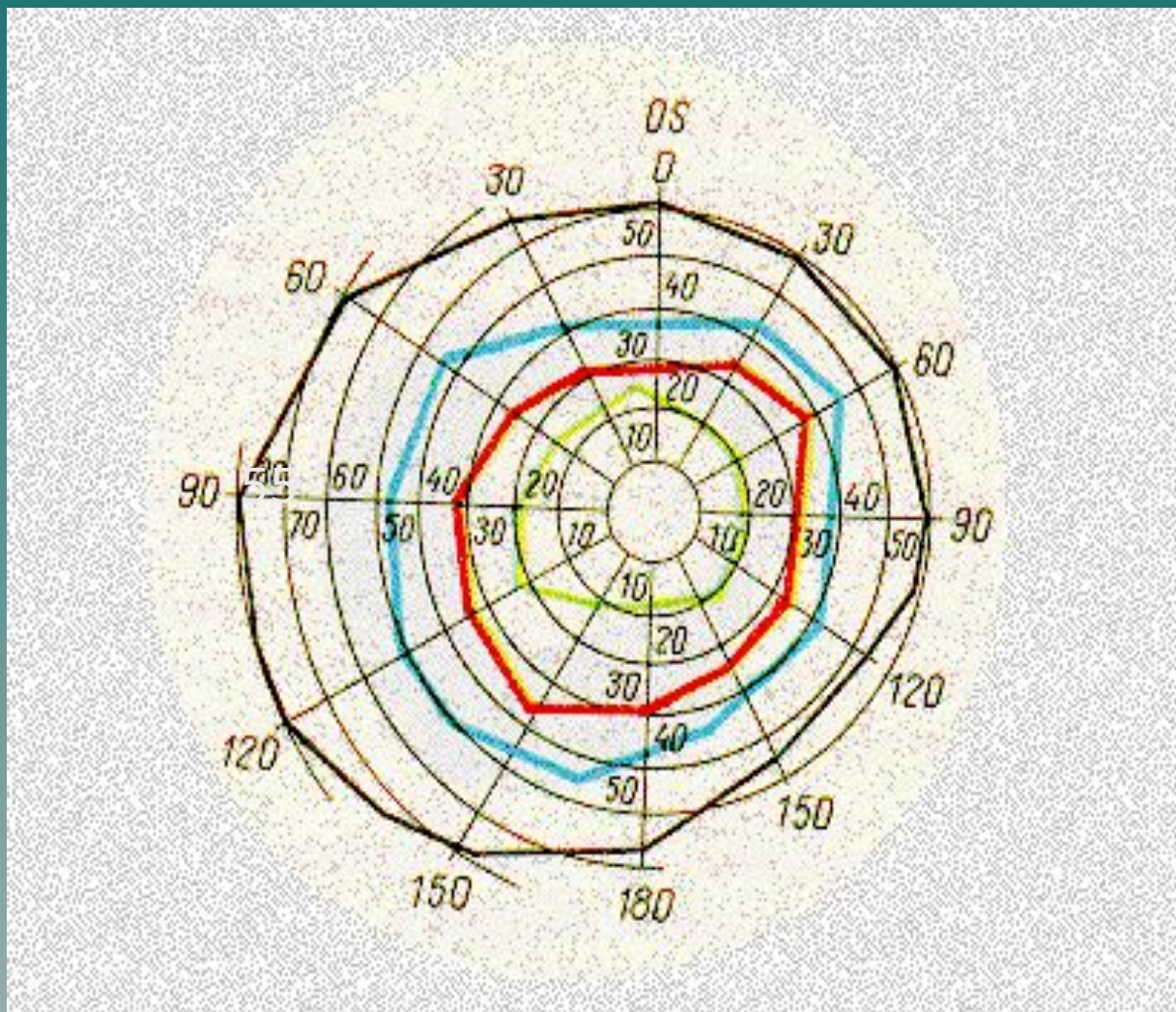
# Кампиметрия – метод исследования центральных отделов поля зрения



Общий вид простейшего кампиметра


# Поле зрения в норме

*Височная  
сторона*

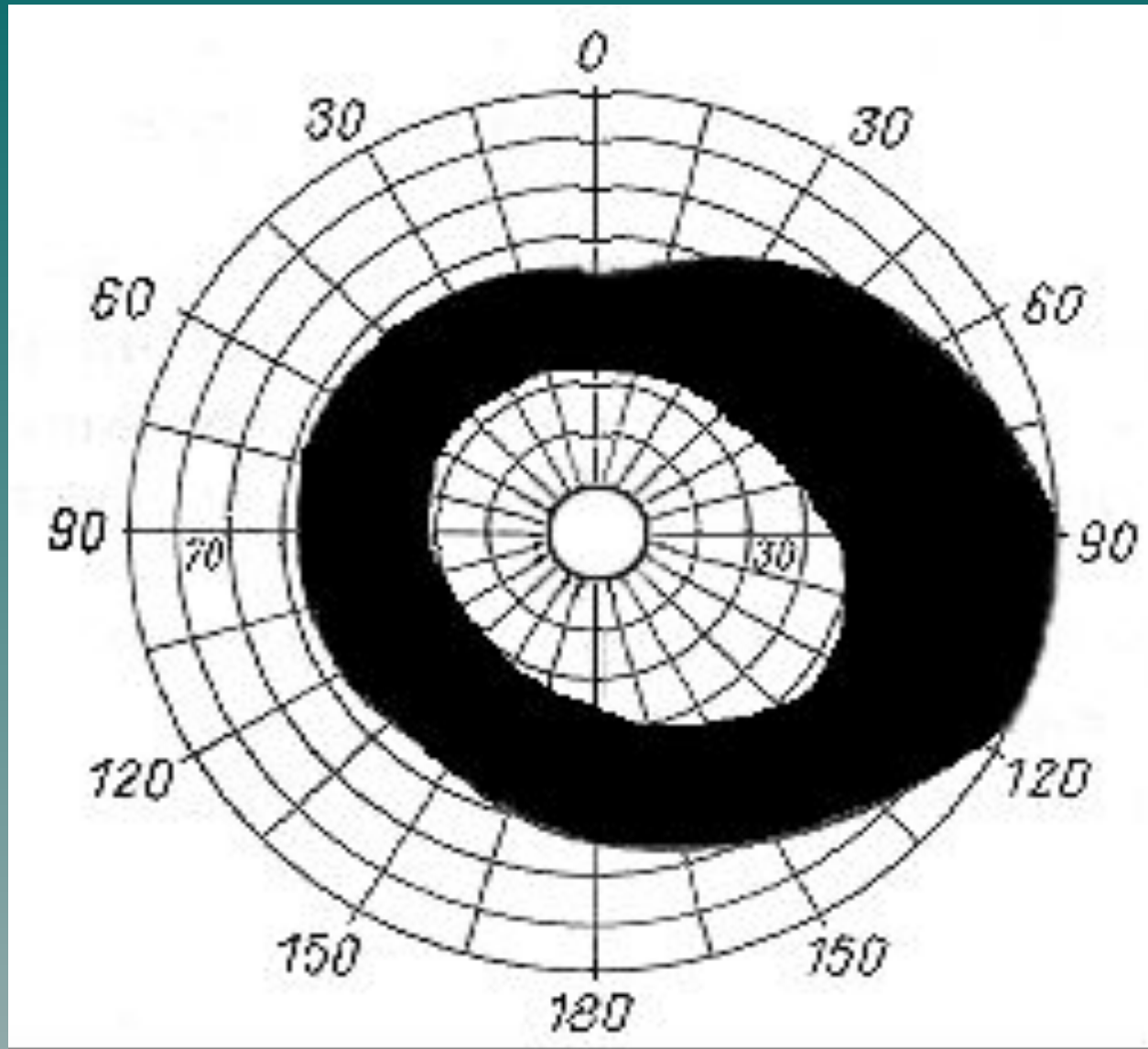


*Носовая  
сторона*


# Виды нарушений полей зрения:

- ◆ Сужение границ;
  - ◆ Выпадение отдельных участков: гемианопсия – половины поля зрения, квадрантопия – сектора поля зрения;
  - ◆ Скотомы - это ограниченный дефект в поле зрения.
- 

# Концентрическое сужение поля зрения:

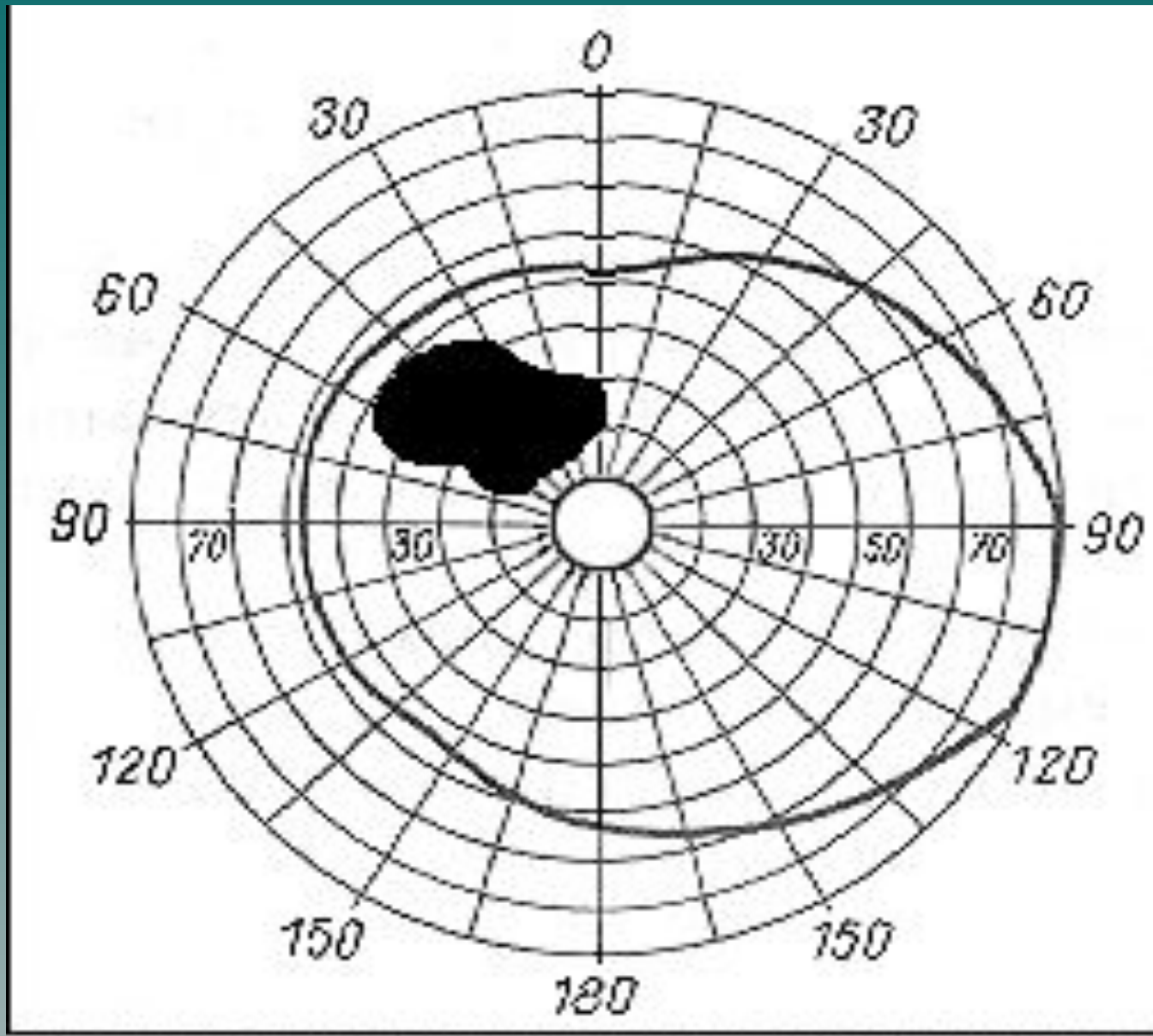


# Классификация скотом:

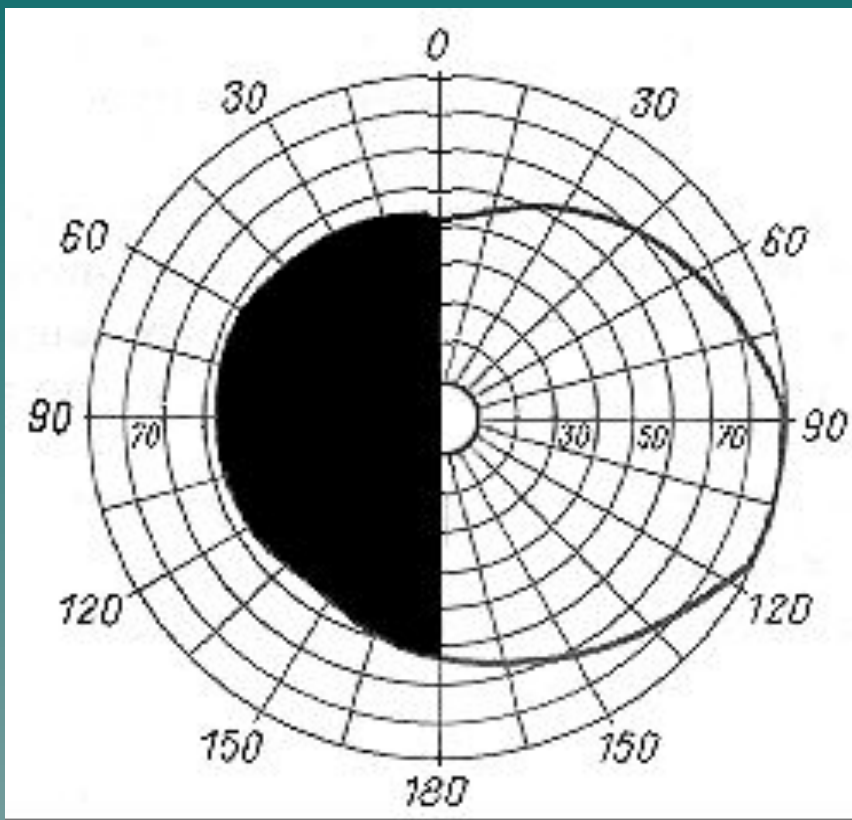
- ◆ Физиологические, патологические;
  - ◆ Положительные, отрицательные;
  - ◆ Абсолютные, относительные;
  - ◆ Центральные, периферические.
- 



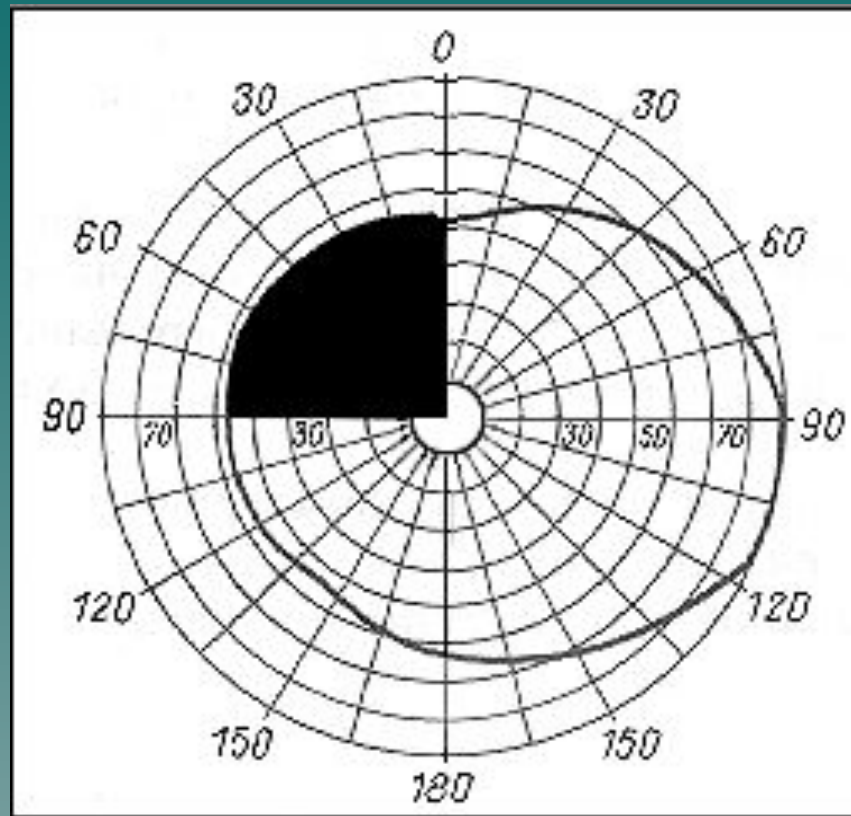
# Скотома:



# Выпадения полей зрения:



**Гемианопсия**

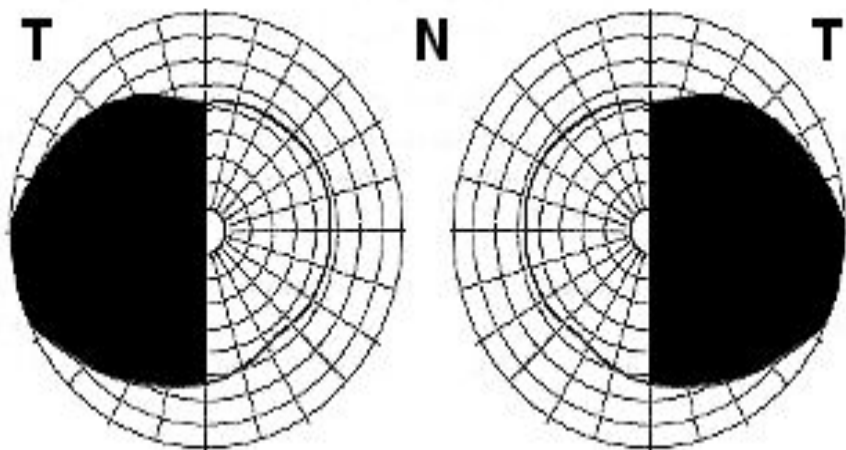


**Квадрантопия**

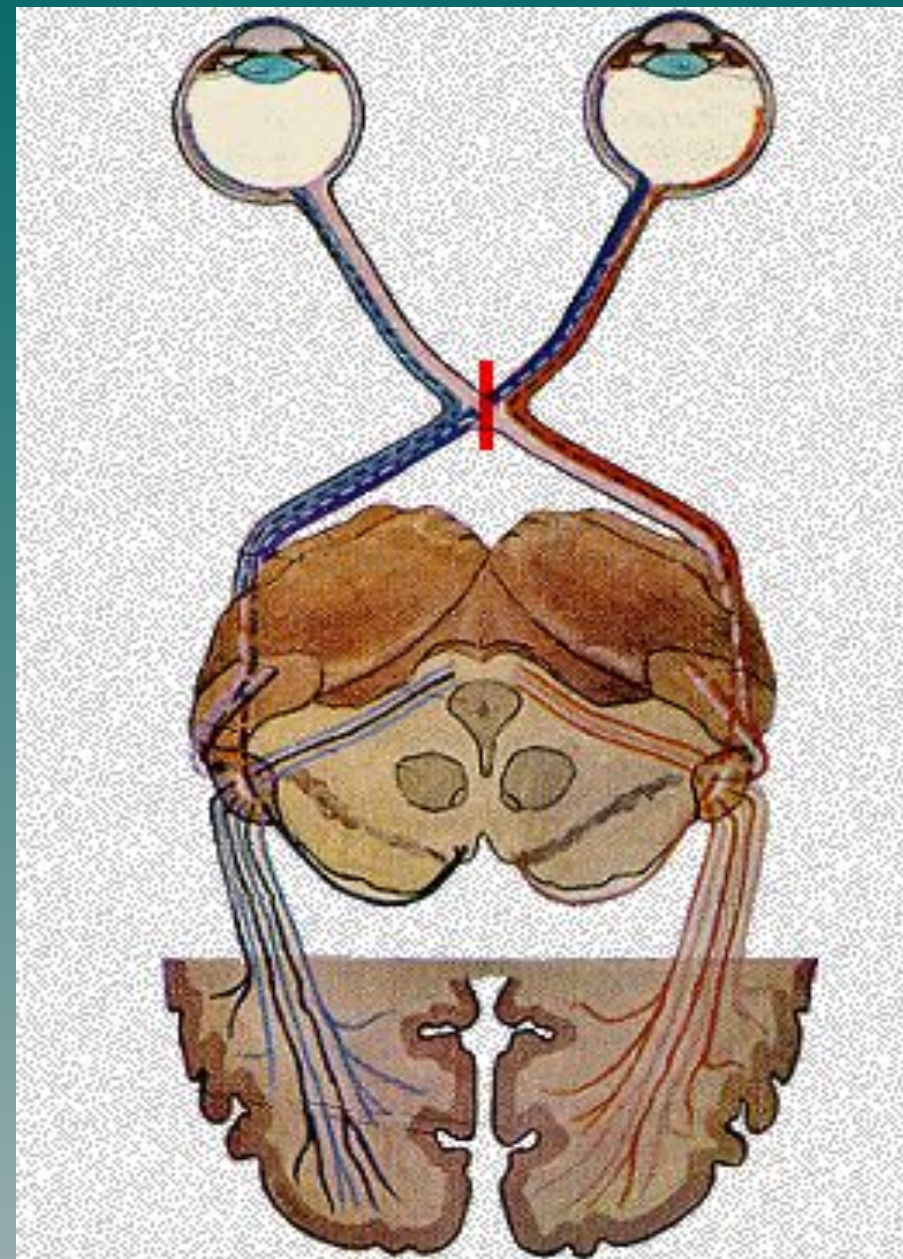


Локализация очага поражения:

Хиазма




**Битемпоральная гемианопсия**



# Бинокулярное зрение:

- ◆ Бинокулярное зрение дает возможность стереоскопического зрения, возможность видеть окружающий мир в трех измерениях, определять расстояние между предметами, воспринимать глубину.

# Бинокулярное зрение обеспечивается:

- ◆ Острота зрения больше 0,3 на обоих глазах;
  - ◆ Изображения находятся на корреспондирующих точках сетчатки правого и левого глаза;
  - ◆ Нормальный тонус всех наружных мышц обоих глаз, ортофория;
- 

# Исследование бинокулярного зрения:

- ◆ Проба с появлением двоения в результате смещения глаза пальцем;
- ◆ Опыт Соколова с "отверстием в ладони»;
- ◆ Способ Кальфа (проба с промахиванием);
- ◆ Четырехточечный цветотест;
- ◆ Синоптофор.