

# *Первично Чувствующие Органы Чувств*



*Орган зрения и орган обоняния*



## *Анализатор или сенсорная система*

- *Периферическая часть – орган чувств*
  - *рецепция*
- *Промежуточная часть – афферентные нервы и тракты*
  - *проведение импульсов к корковым центрам*
- *Центральная часть – участки коры больших полушарий*
  - *анализ информации и формирование образа*



## *Классификация органов чувств*

### ■ *Первично чувствующие*



*рецепторные клетки -- нейроны*  
*нейросенсорные клетки*

- *Орган зрения*
- *Орган обоняния*

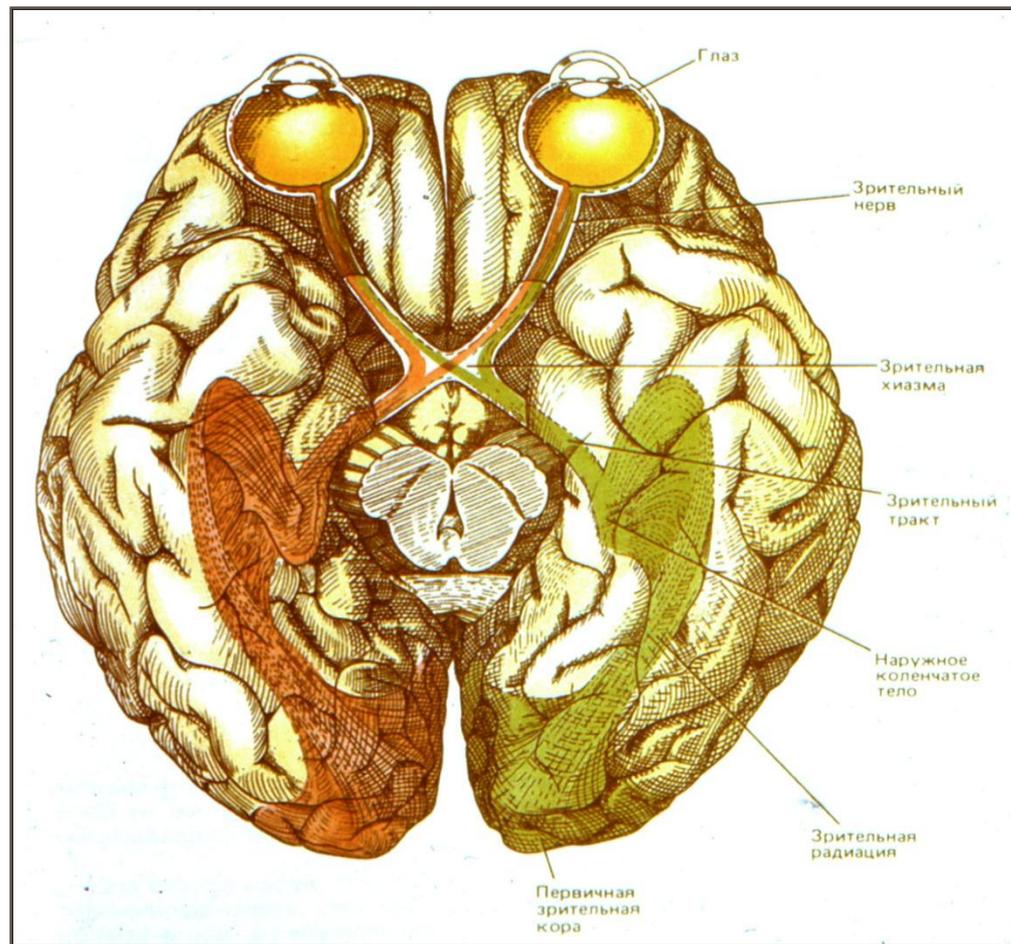
### ■ *Вторично чувствующие*



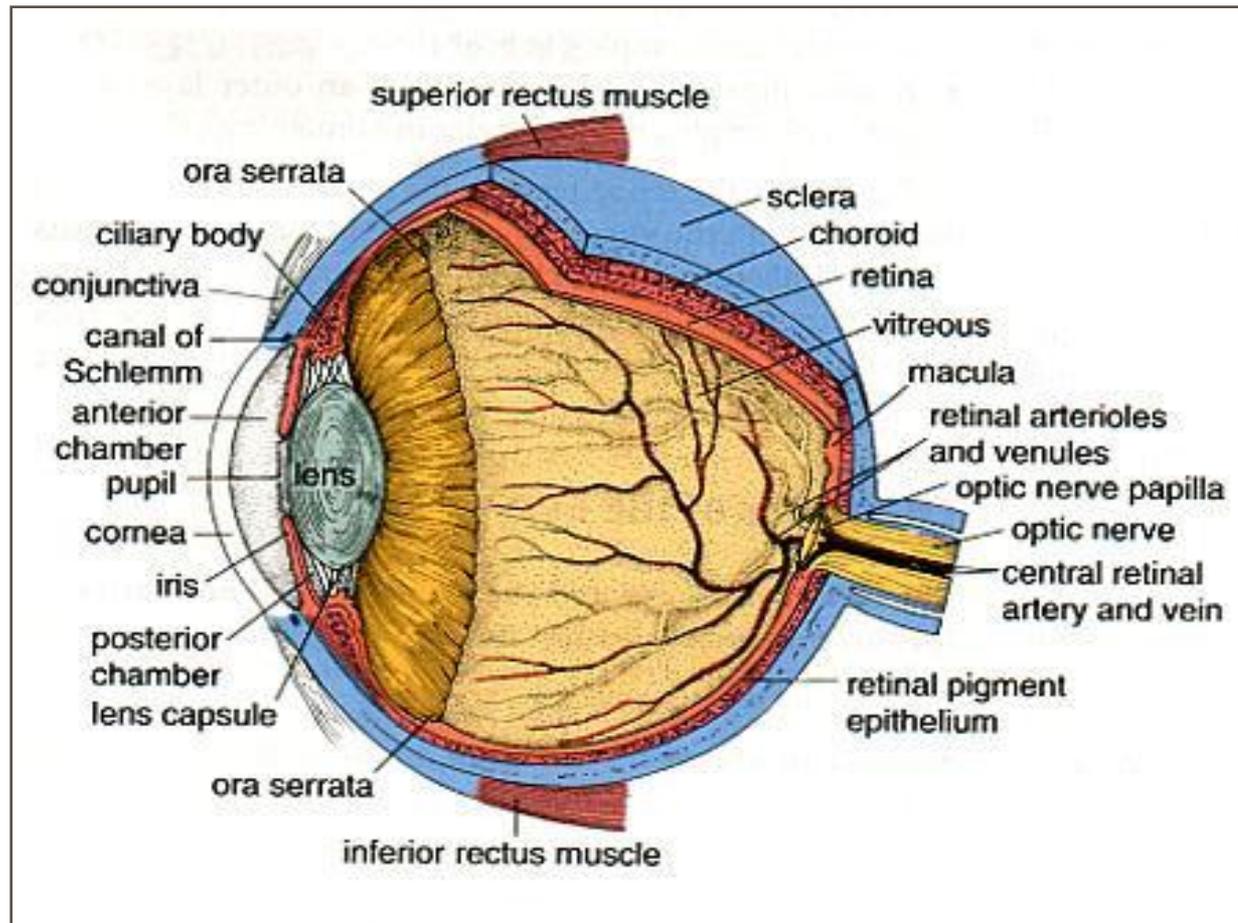
*рецепторные клетки -- эпителиоциты*  
*сенсоэпителиальные клетки*

- *Орган слуха*
- *Орган равновесия*
- *Орган вкуса*

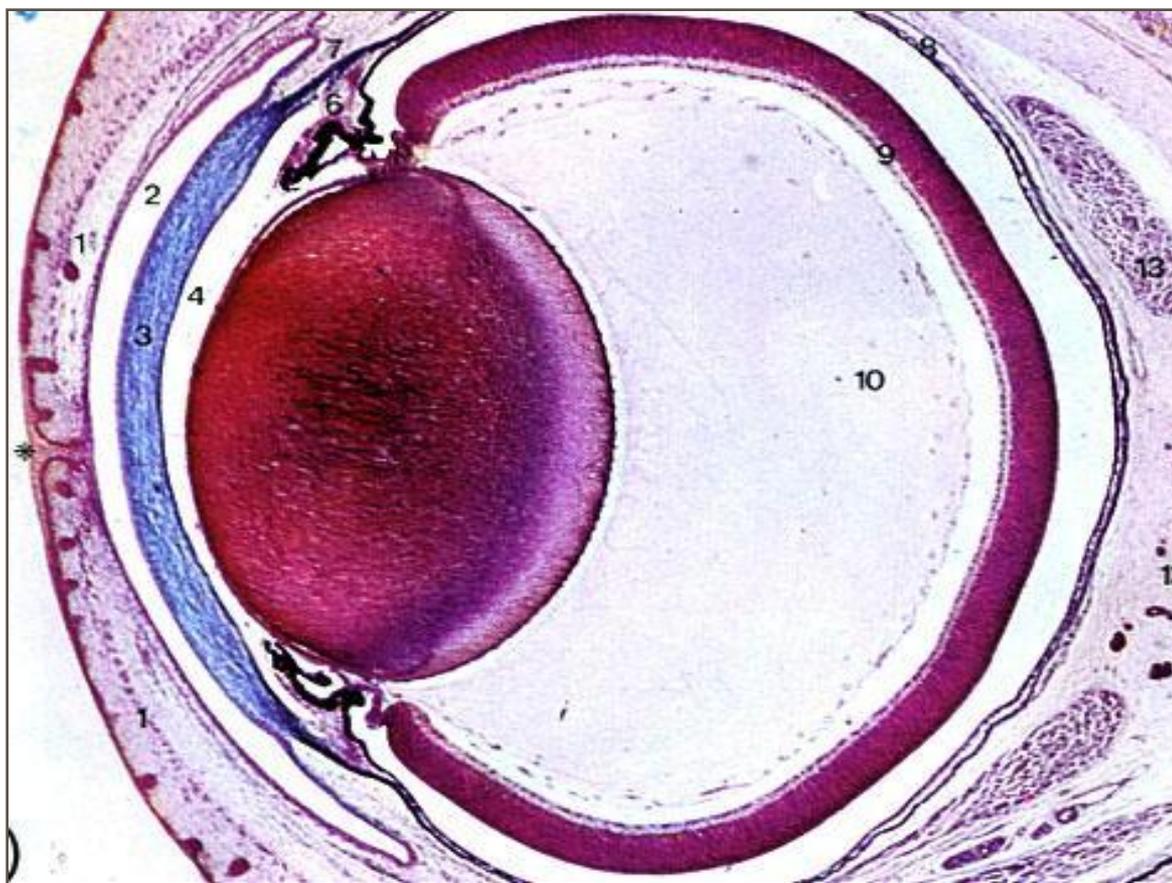
## *Зрительный анализатор*



## *Морфология глазного яблока*



## *Глазное яблоко*

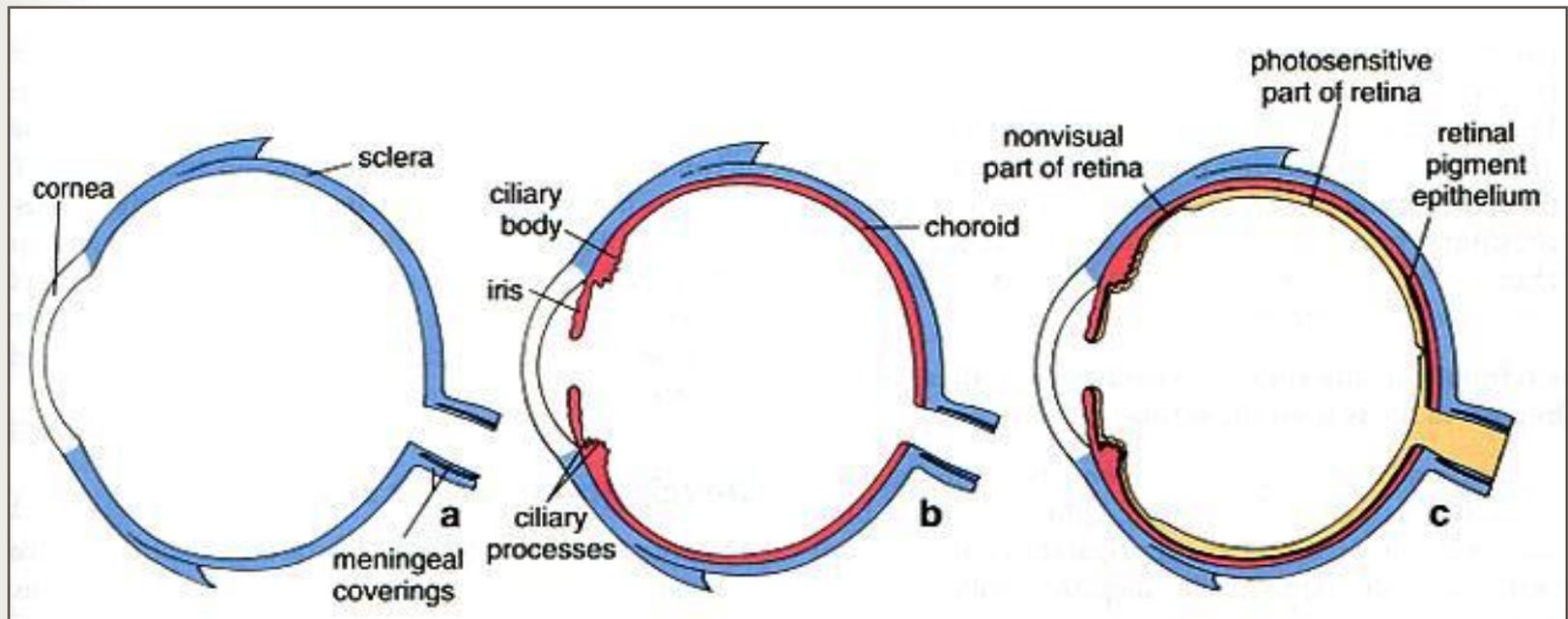




## *Оболочки глазного яблока*

- *Склера – плотная оформленная соединительная ткань*
  - *механическая защита*
  - *формообразование*
  - *прикрепление глазодвигательных мышц*
- *Сосудистая оболочка – рыхлая соединительная ткань, богатая сосудами и пигментными клетками*
  - *кровообращение*
  - *поглощение света*
- *Сетчатка – нервная ткань*
  - *рецепция*

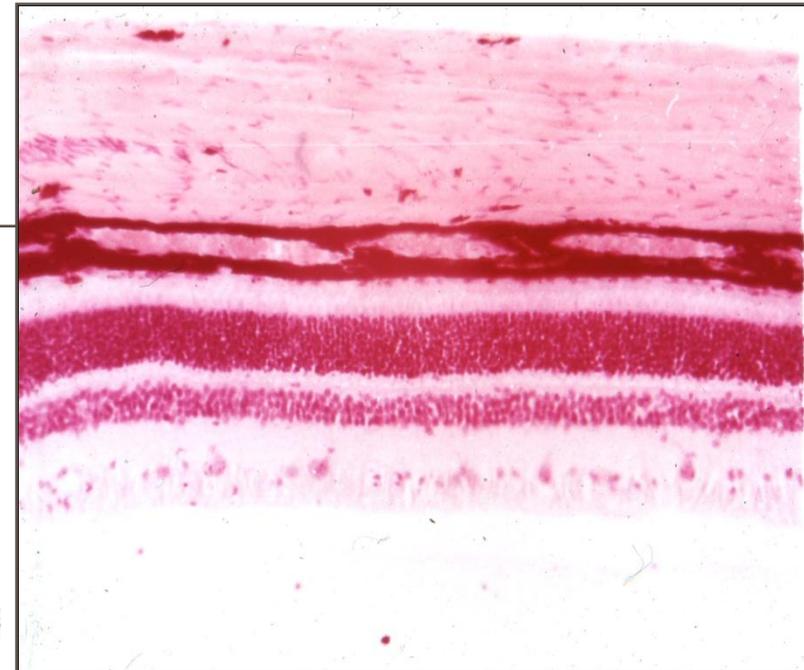
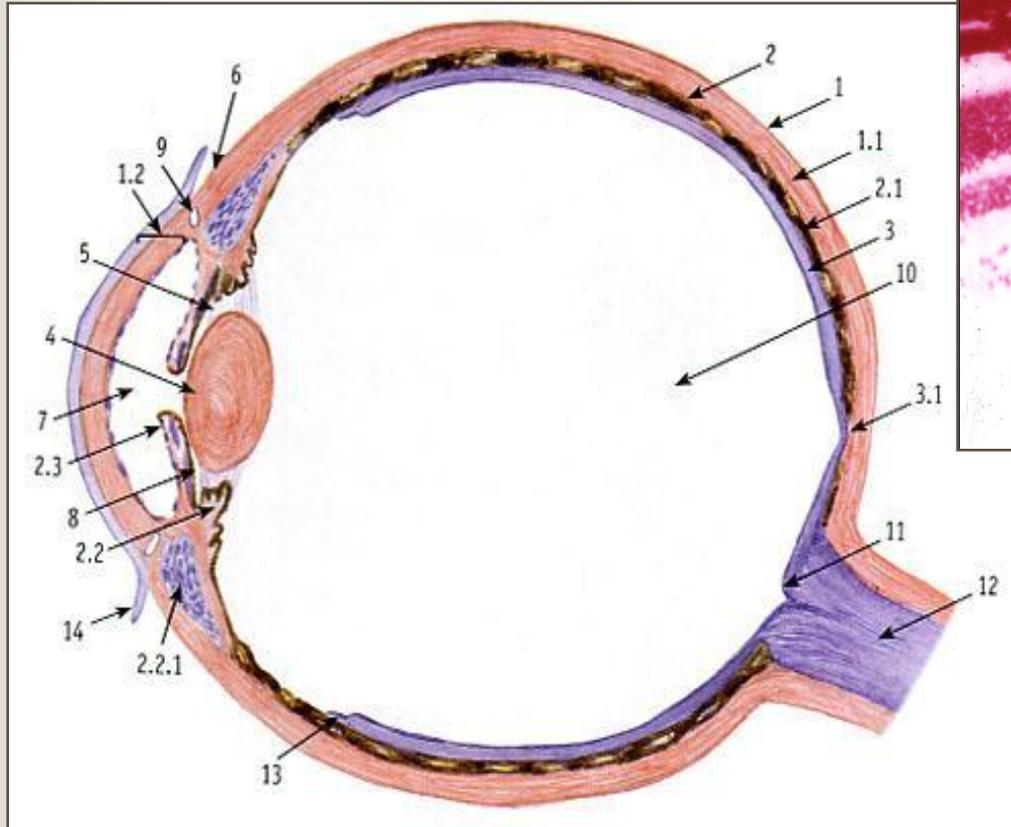
## *Производные оболочек глазного яблока*



The header features a collage of nature-themed patterns. On the left, there's a textured orange-brown background. The central part shows a green field with a white star-shaped flower and a brown butterfly. On the right, there's a blue rocky terrain with yellow grass.

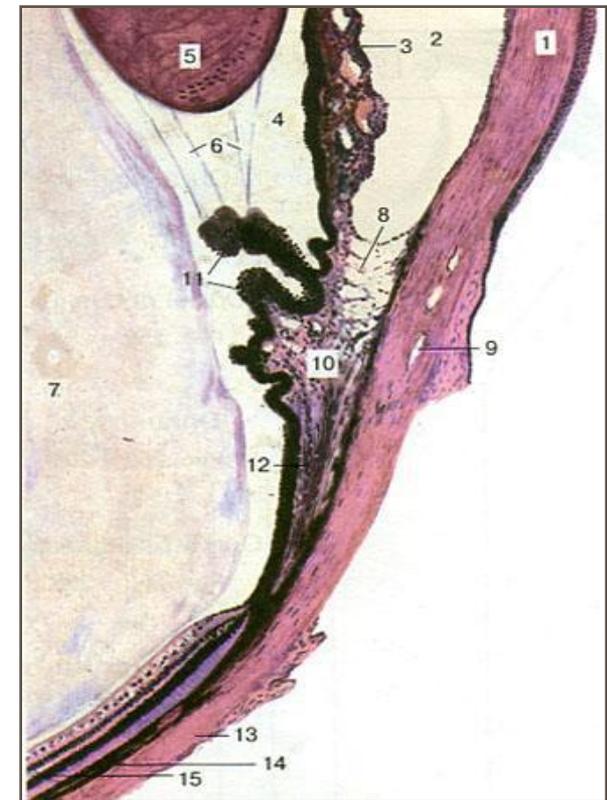
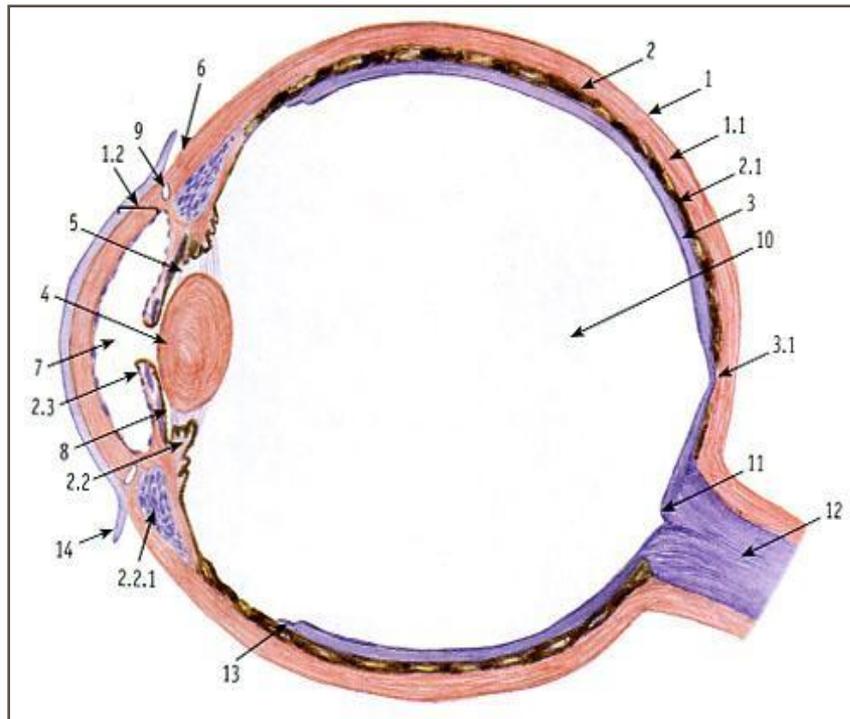
# Роговица

## *Задняя стенка глаза*



## *Сетчатка не образует производных*

- *фоточувствительная сетчатка заканчивается вдоль зубчатого края (ora serrata)*
- *пигментный эпителий сетчатки покрывает цилиарное тело и заднюю поверхность радужки*



## *Источники развития глаза*

### ■ *Нейроэктодерма*

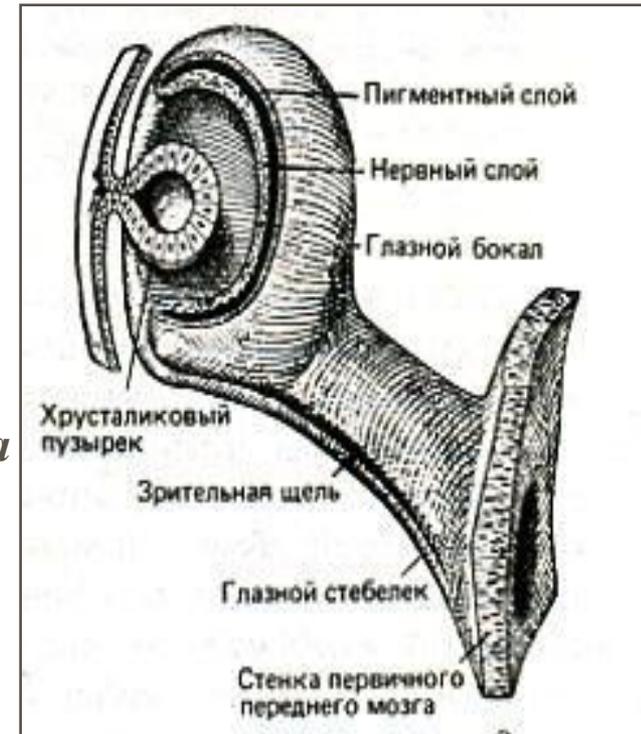
- *сетчатка*
- *зрительный нерв*
- *пигментный эпителий радужки и цилиарного тела*
- *мышцы радужки и цилиарного тела*
- *меланоциты сосудистой оболочки*

### ■ *Покровная эктодерма*

- *эпителий роговицы*
- *хрусталик*

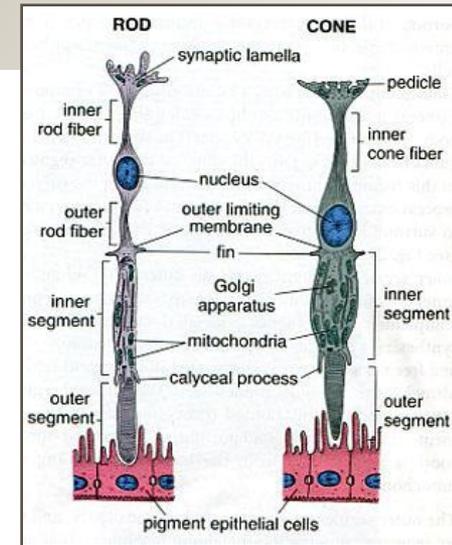
### ■ *Мезенхима*

- *соединительная ткань склеры, роговицы, сосудистой оболочки, радужки, цилиарного тела, а также эндотелий роговицы и стекловидное тело*



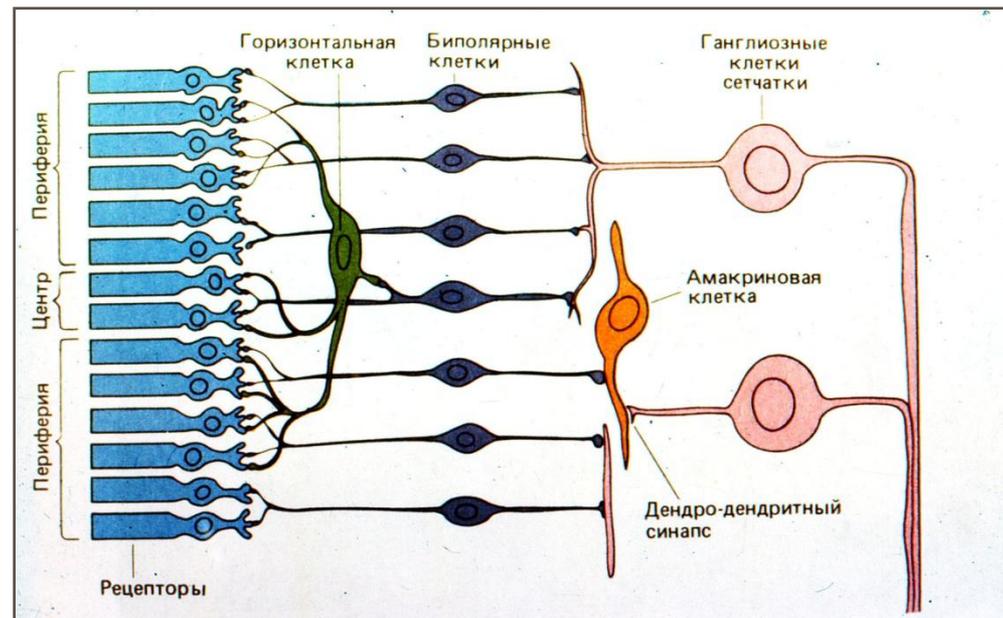
## Типы нейронов сетчатки

- фоторецепторные (палочки и колбочки) - биполярные чувствительные нейроны ⇒



- Ассоциативные нейроны:

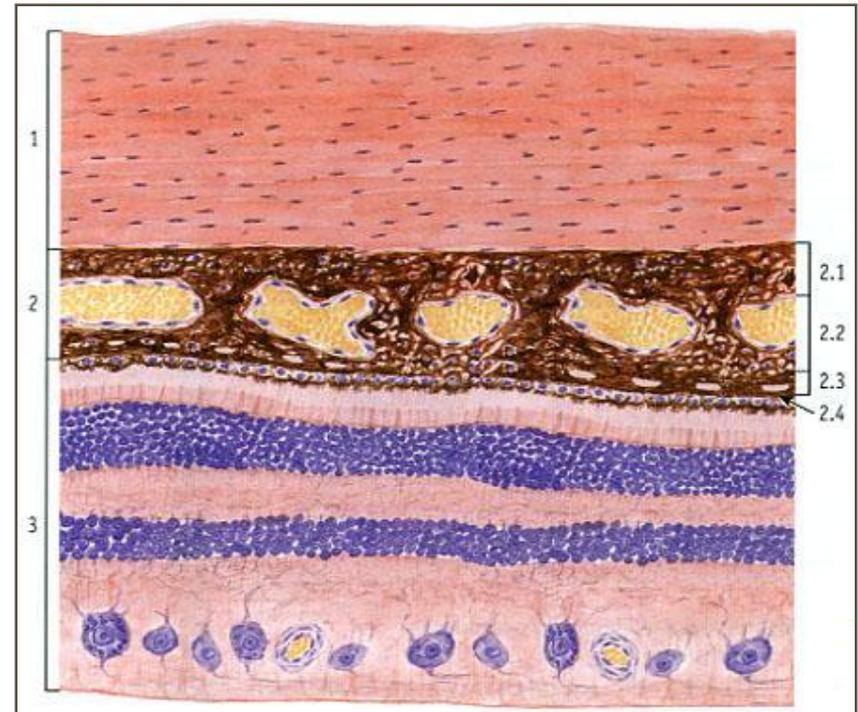
- биполярные
- ганглионарные
- горизонтальные
- амакриновые



## *Сетчатка – рецепторный аппарат глаза*

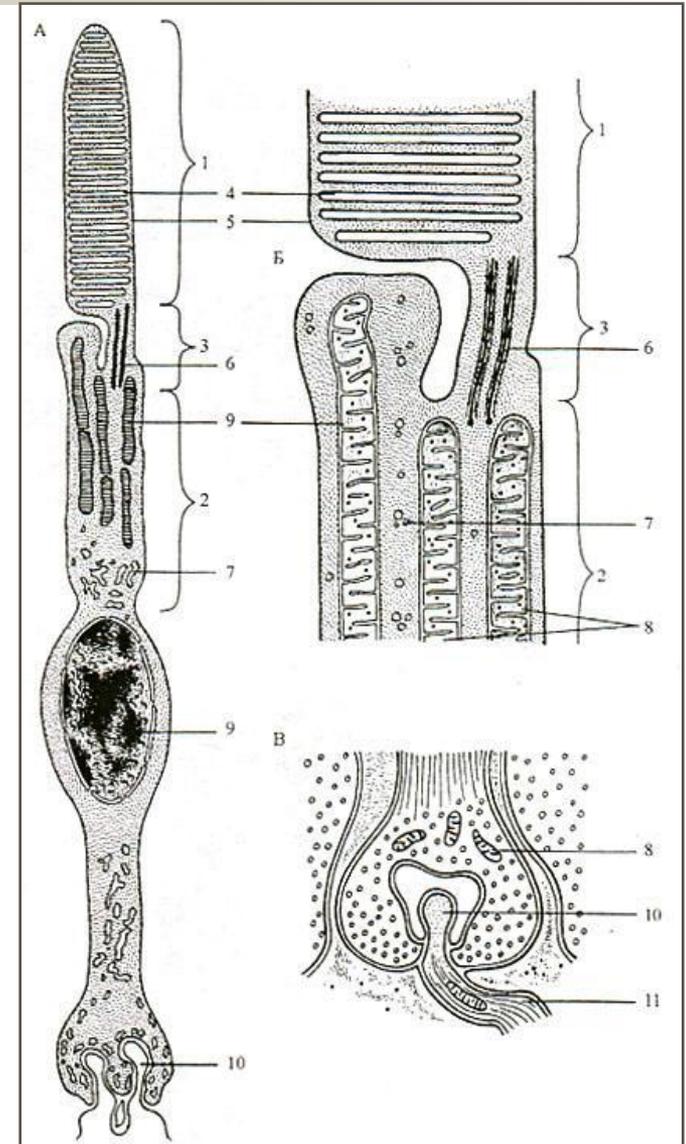
- *Пигментная сетчатка (наружный слой)*
  - *пигментный эпителий*
- *Нейральная сетчатка (внутренний слой)*
  - *нейроны*
  - *глиальные клетки*
  - *кровеносные сосуды*

*нейроны располагаются слоями ⇒*



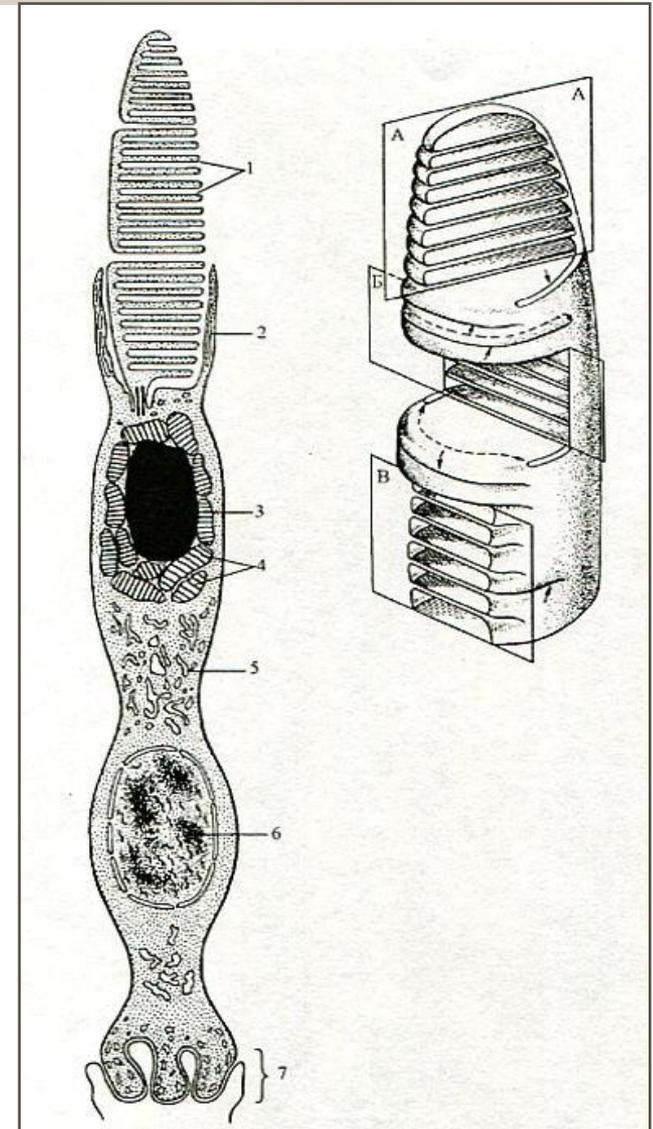
## Палочковые фоторецепторы

- *плоские мембранные диски в наружном сегменте*
- *фоточувствительный пигмент **родопсин** в дисках*
- *чувствительны к неяркому свету (клетки сумеречного и ночного зрения)*
- *ответственны за черно-белое видение*



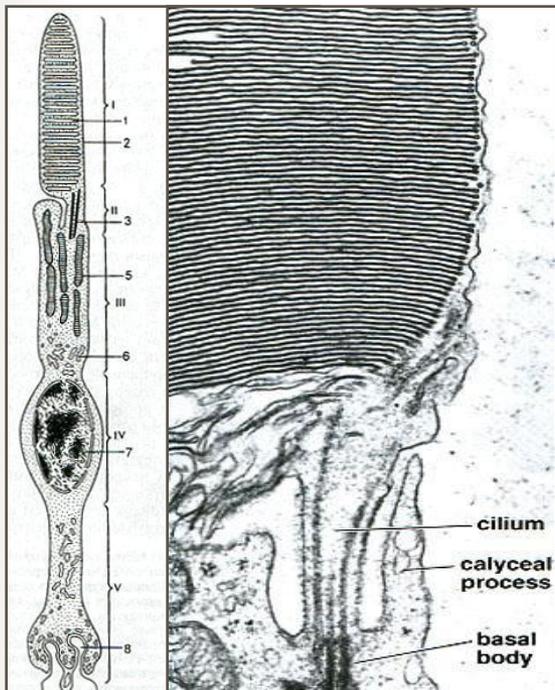
## Колбочковые фоторецепторы

- *инвагинации плазмолеммы в наружном сегменте*
- *фоточувствительный пигмент **иодопсин** в инвагинациях*
- *эллипсоид во внутреннем сегменте ⇒*
- *чувствительны к яркому свету (клетки дневного зрения)*
- *ответственны за цветное видение*



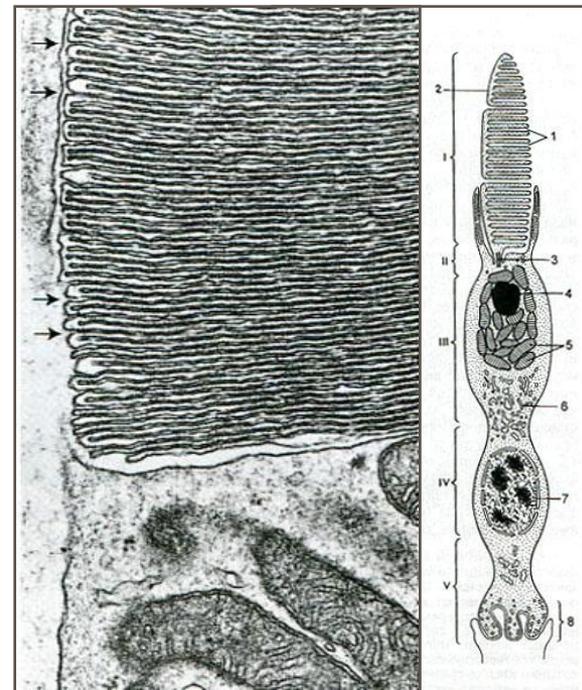
## Фоточувствительные пигменты – родопсин и иодопсин

- состоят из **опсина** (интегральный белок) и **ретинала** (альдегид витамина А)
- при взаимодействии со светом распадаются
- распад инициирует образование нервного импульса
- ресинтез молекул пигментов происходит в темноте



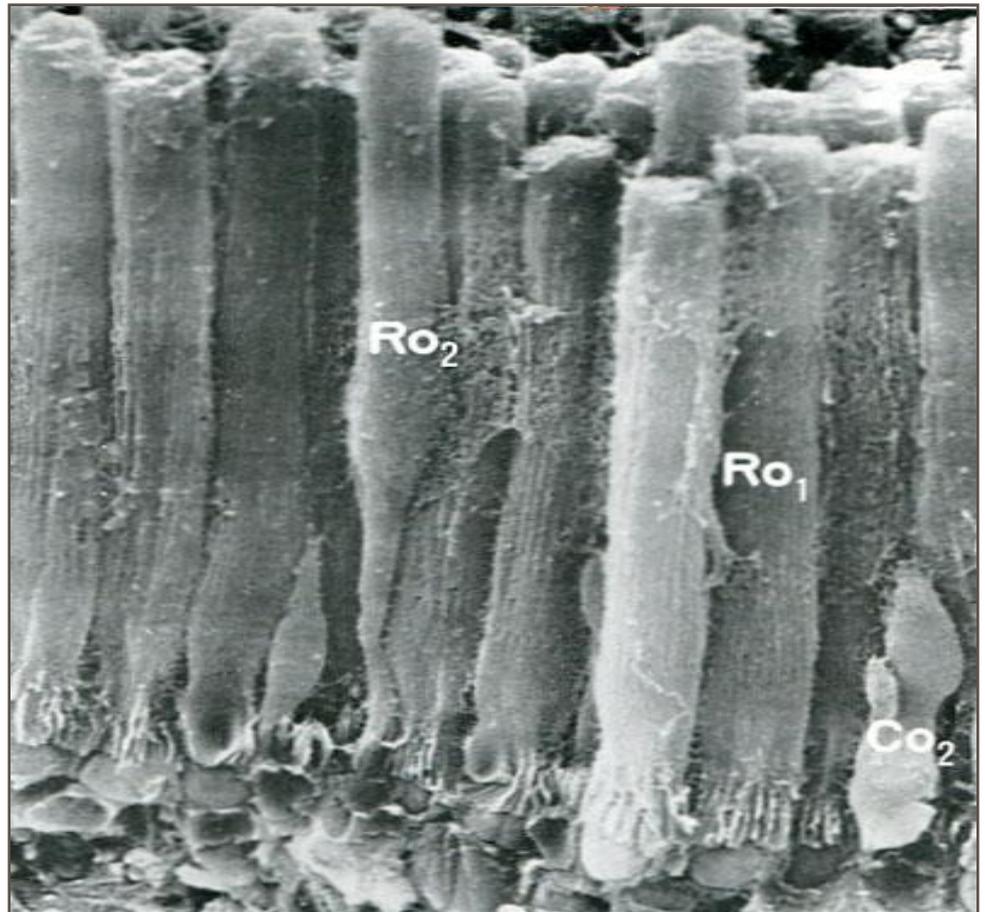
← палочка

колбочка ⇒



*Сканирующая электронная микрофотография  
палочковых и колбочковых фоторецепторных клеток*

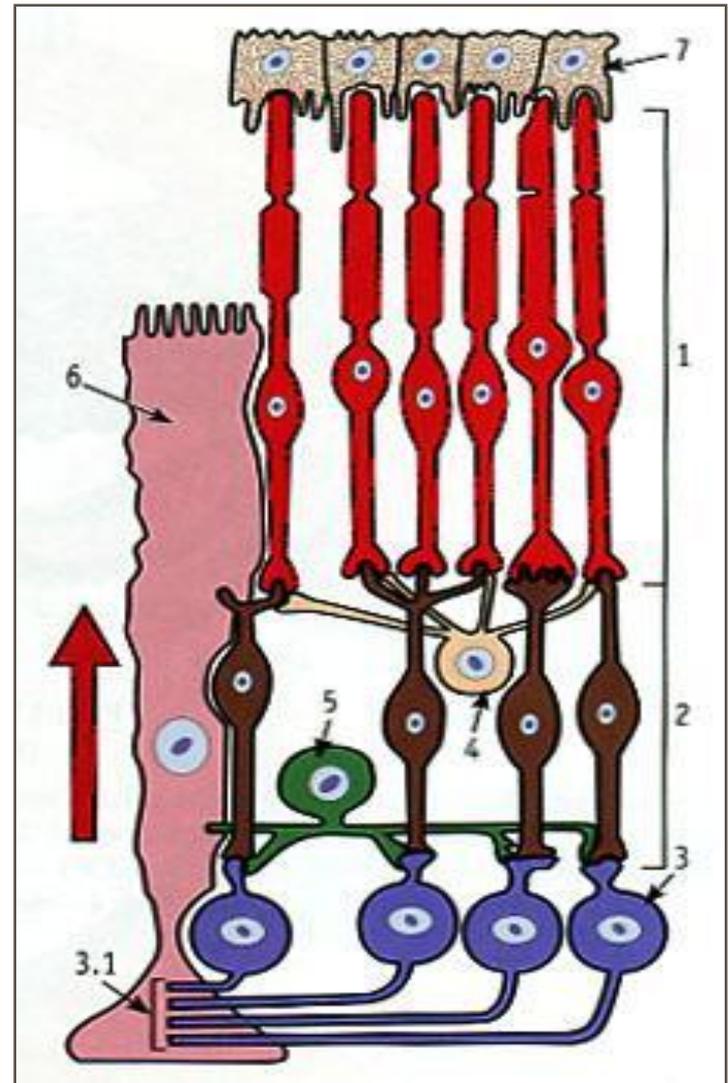
*В каждой сетчатке  
палочек – 120-130 миллионов  
колбочек – 6-8 миллионов*



## *Ассоциативные нейроны сетчатки*

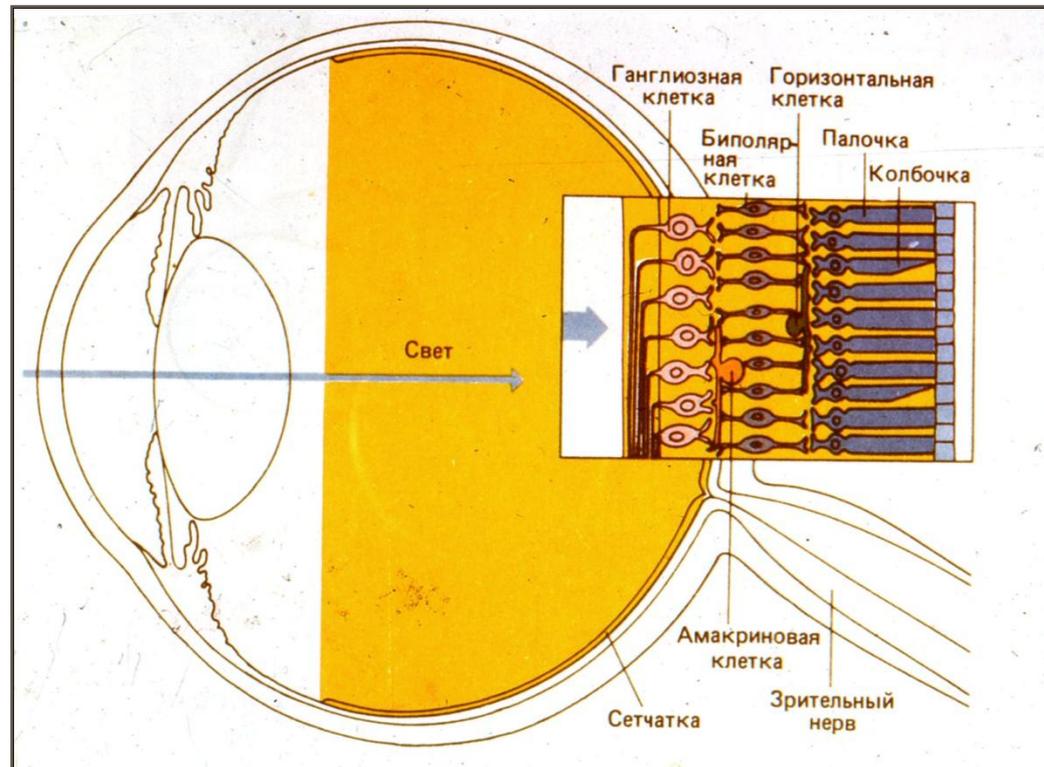
- *Биполярные клетки*
- *Ганглионарные клетки образуют начальное звено зрительного тракта (сенсорная воронка)*
- *Горизонтальные клетки*
- *Амакриновые клетки образуют горизонтальные связи внутри слоев сетчатки*

*аксоны ганглионарных клеток формируют **зрительный нерв** ⇒*



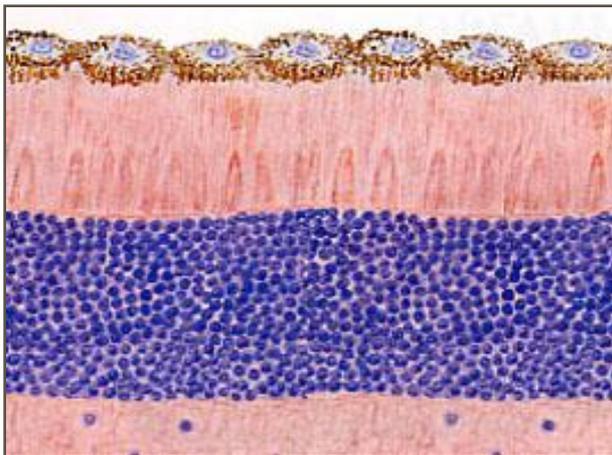
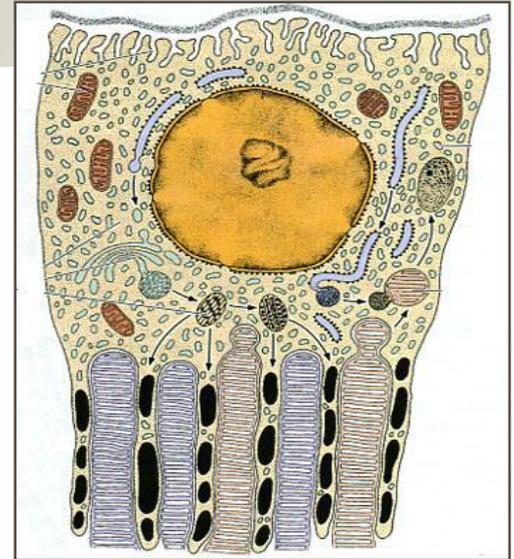
## *Сетчатка человека инвертированного типа*

- *фоторецепторы образуют самый наружный слой нейральной сетчатки*
- *наружные сегменты палочек и колбочек отвернуты от света*



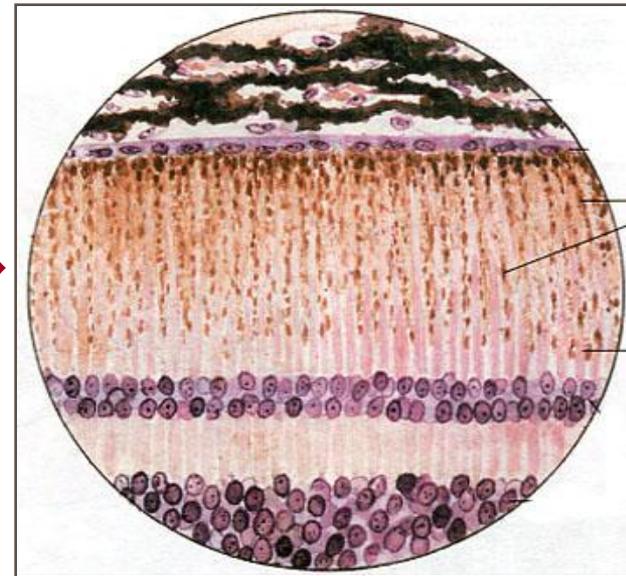
## Функции пигментного эпителия

- поглощение света
- световая адаптация
- фагоцитоз
- транспорт
- запас витамина А
- образование гемато-ретиального барьера



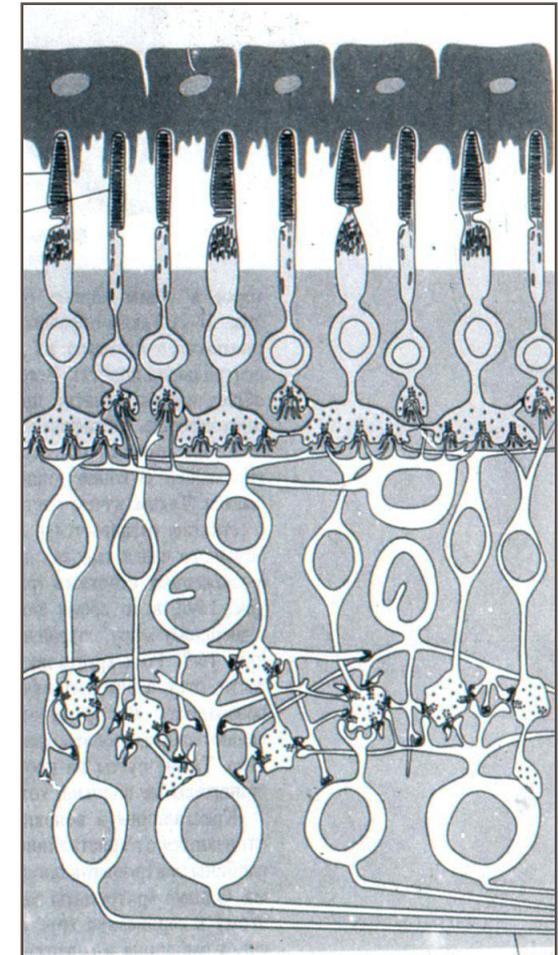
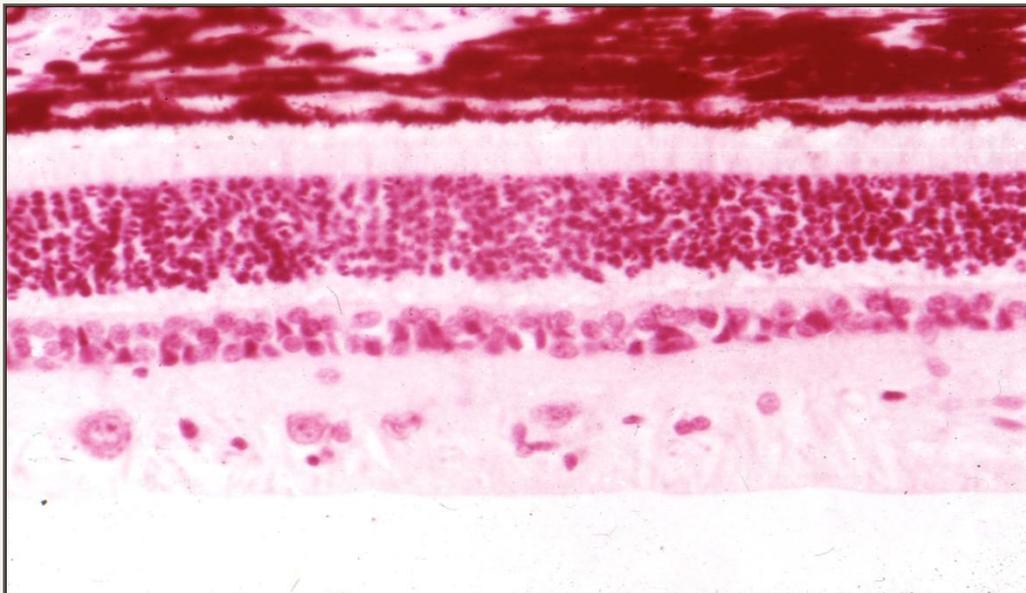
⇐ в темноте

на свету ⇒



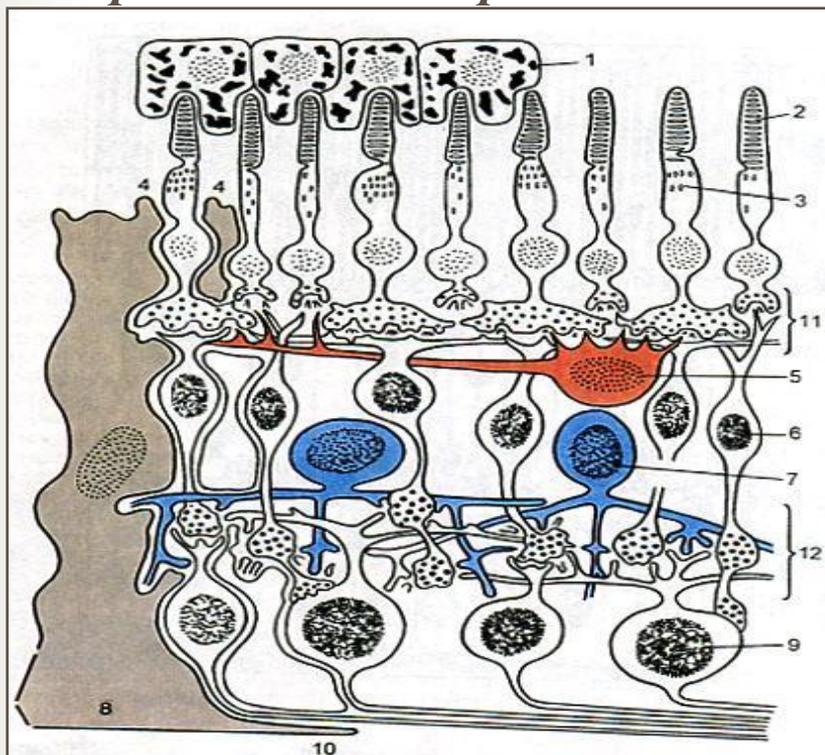
## *Пигментная сетчатка*

- *слой кубических пигментных эпителиоцитов*
- *лежит на мембране Бруха*
- *клетки соединены плотными контактами*
- *апикальные микроворсинки окружают наружные сегменты фоторецепторов*

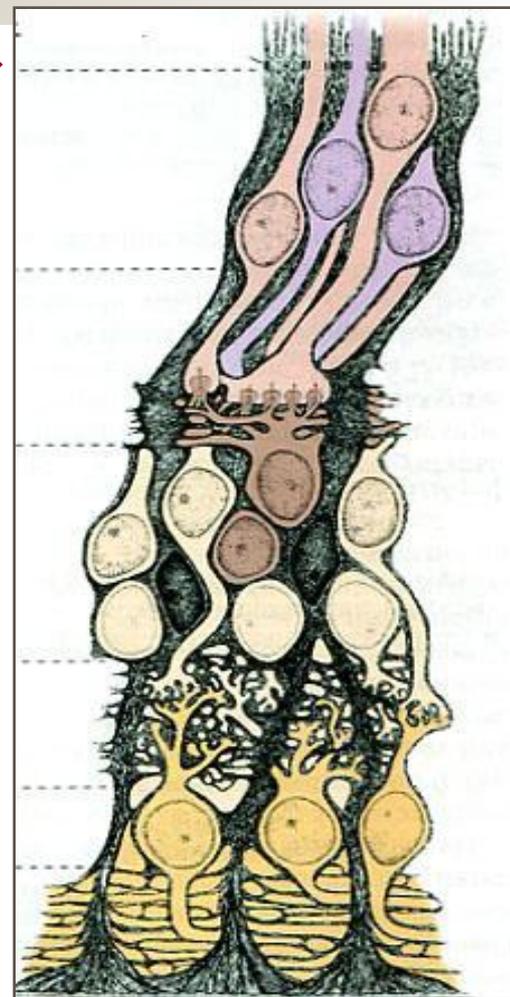


## Глиоциты сетчатки

- клетки Мюллера, астроциты и микроглия
- отростки клеток Мюллера формируют пограничные мембраны сетчатки



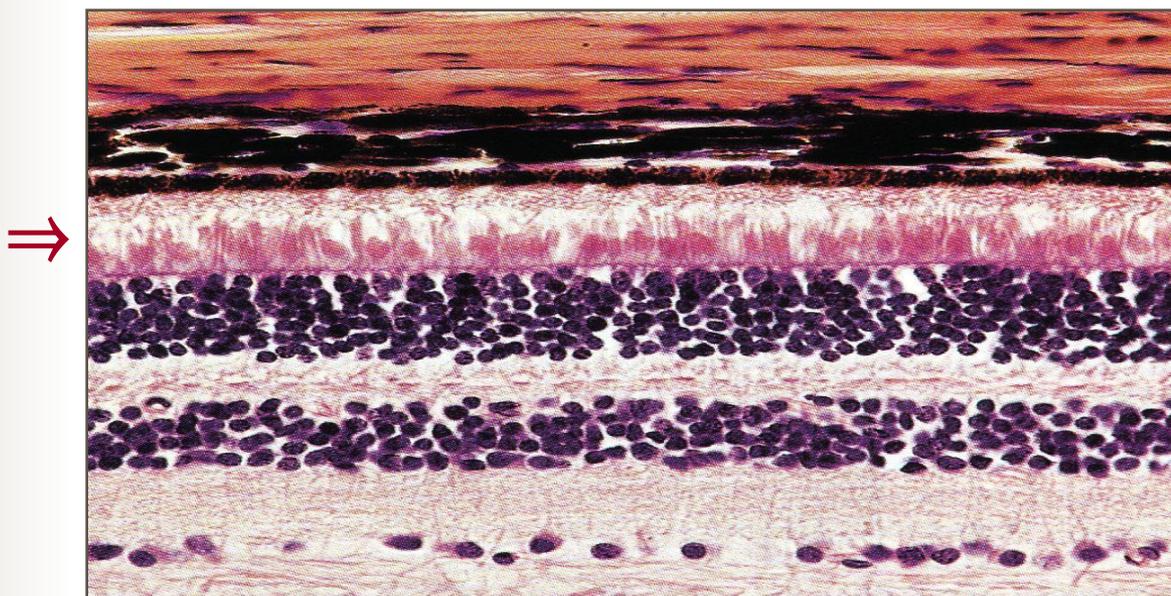
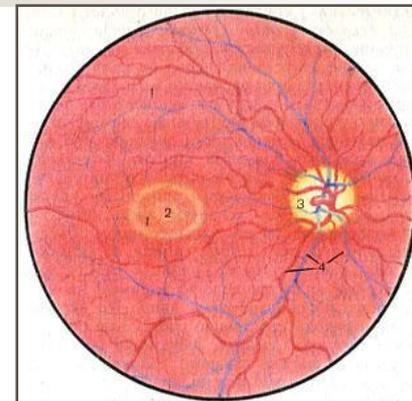
НПМ ⇒



ВПМ ⇒

## *Кровоснабжение сетчатки*

- *сосуды входят в сетчатку в области диска ⇒*
- *сосуды ветвятся между глиальными мембранами*
- *слой палочек и колбочек снабжается диффузно*
- *капилляры образуют гемато-офтальмический барьер*



⇐ *НГМ*

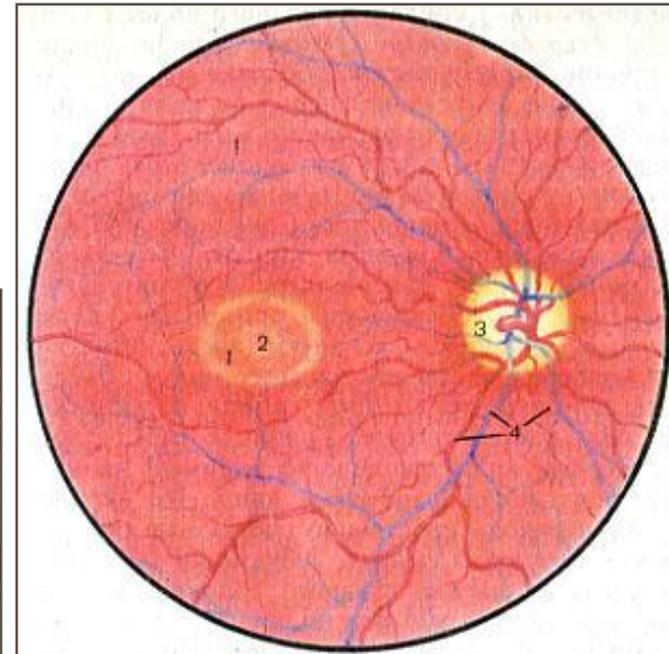
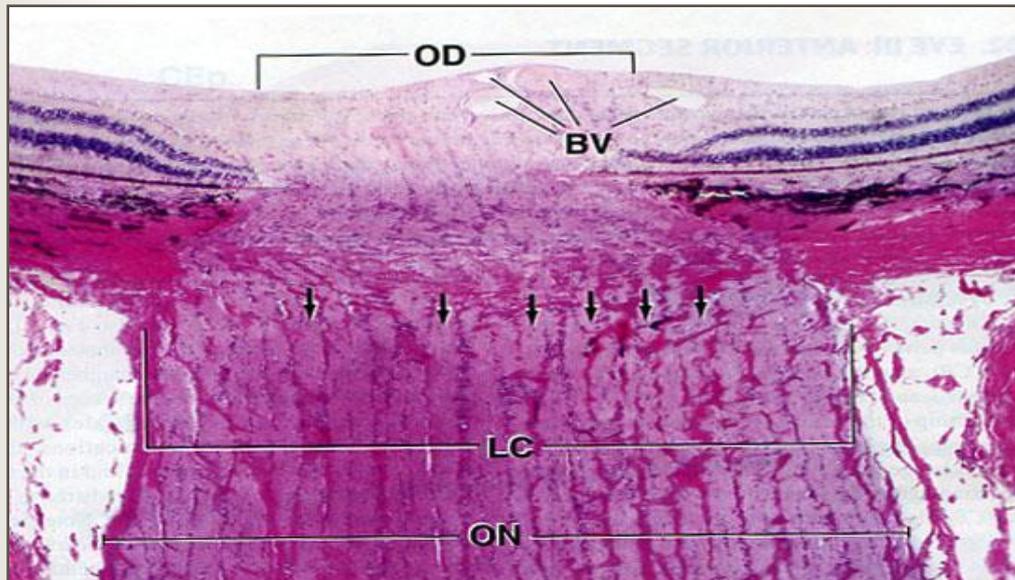
⇐ *ВГМ*

## Диск зрительного нерва

- область, где зрительный нерв выходит из сетчатки
- отсутствуют фоторецепторы
- нет зрительной активности



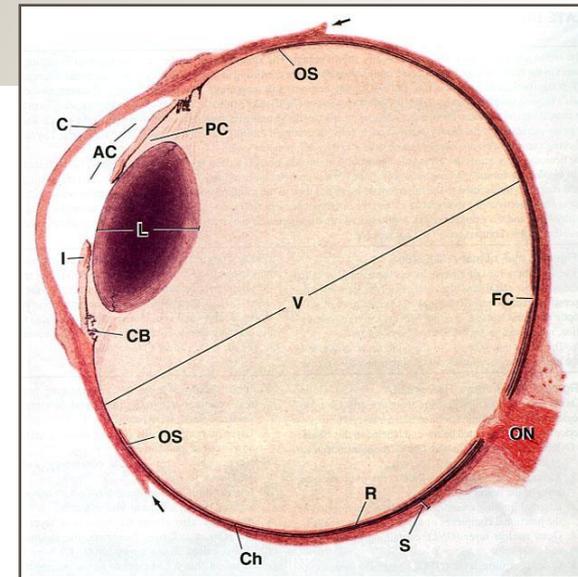
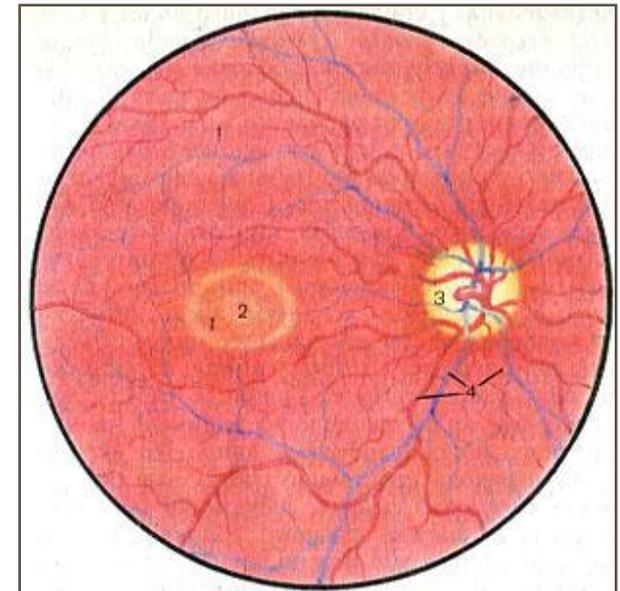
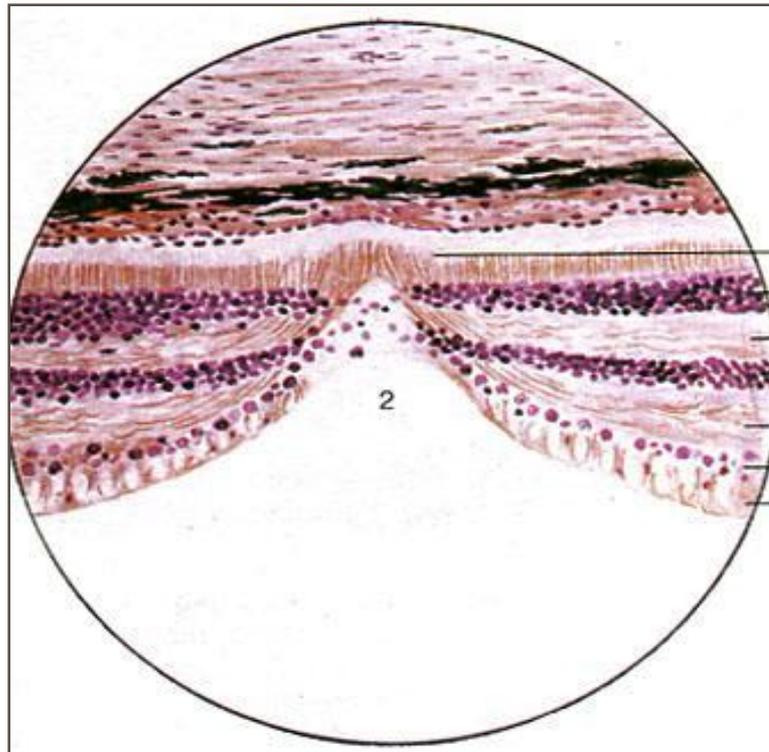
*слепое пятно*



*сосуды входят в сетчатку  
через диск зрительного нерва*

## Центральная ямка и желтое пятно

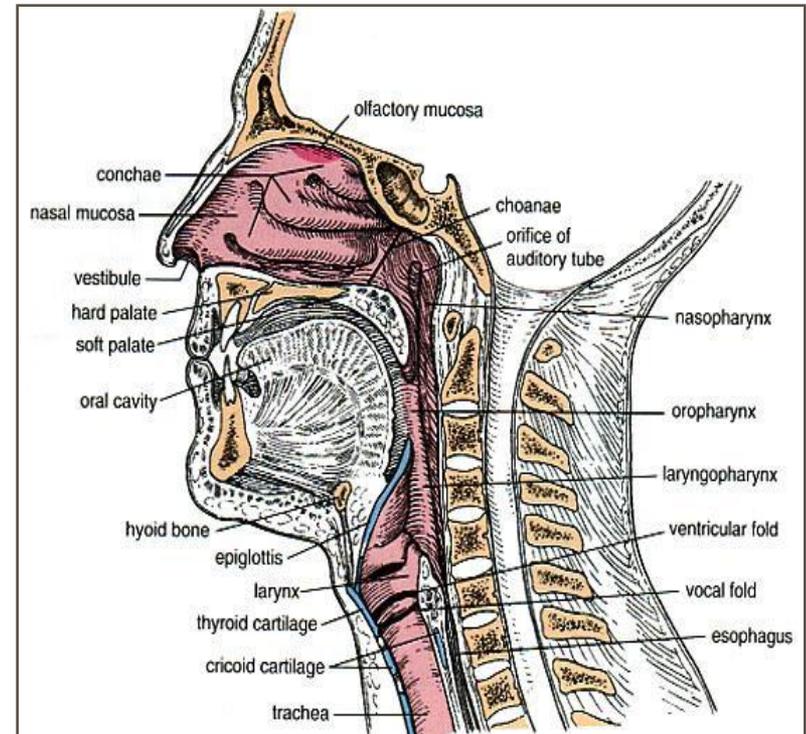
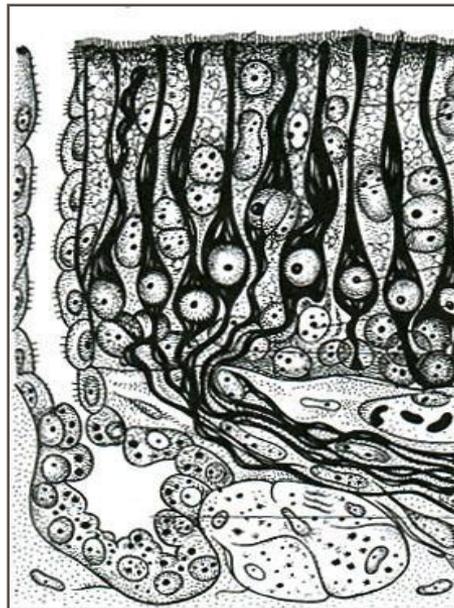
- углубление на задней поверхности сетчатки
- содержит только колбочки
- область наилучшего видения



## Орган обоняния – обонятельный эпителий

### Локализация:

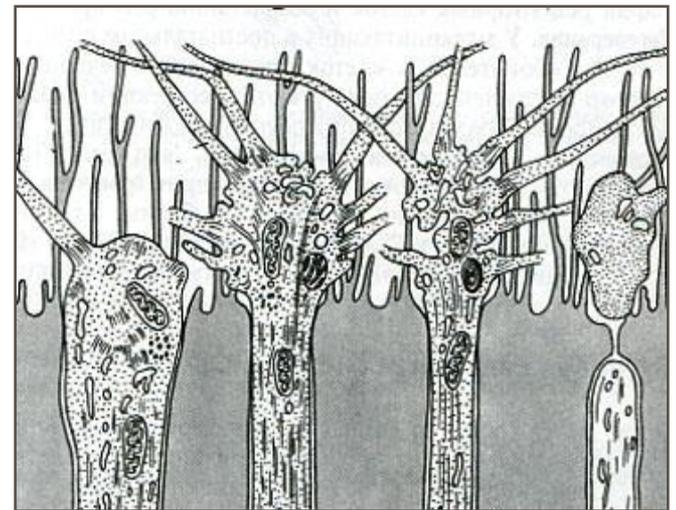
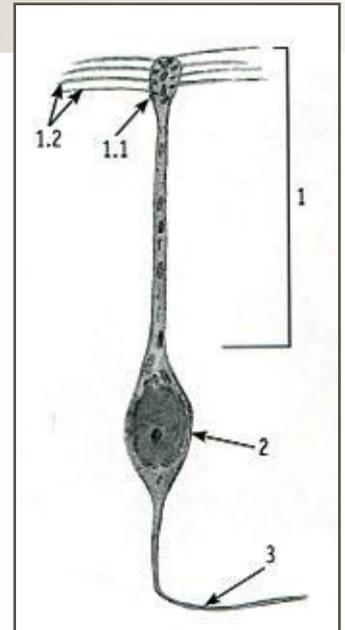
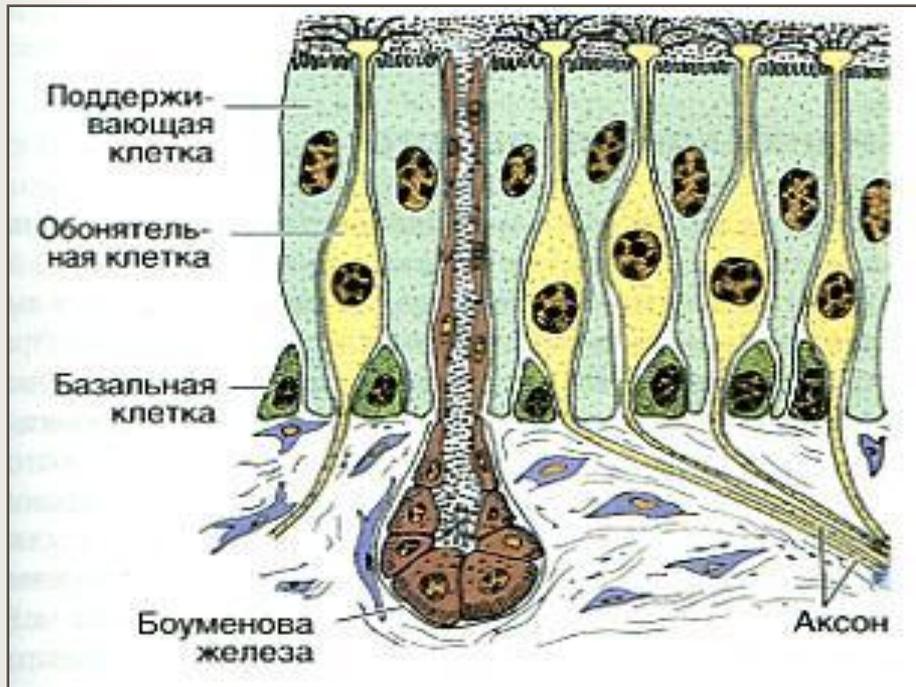
- крыша носовой полости
- носовая перегородка
- верхняя носовая раковина



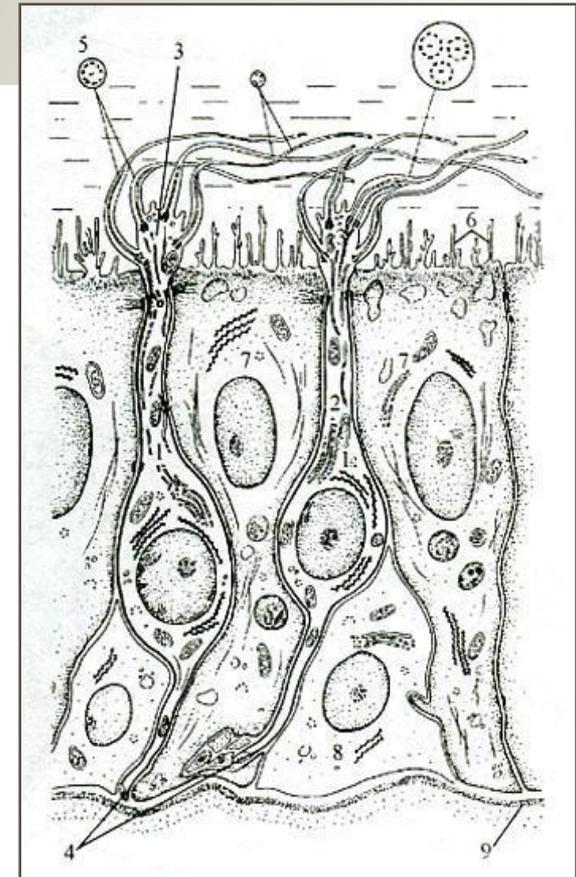
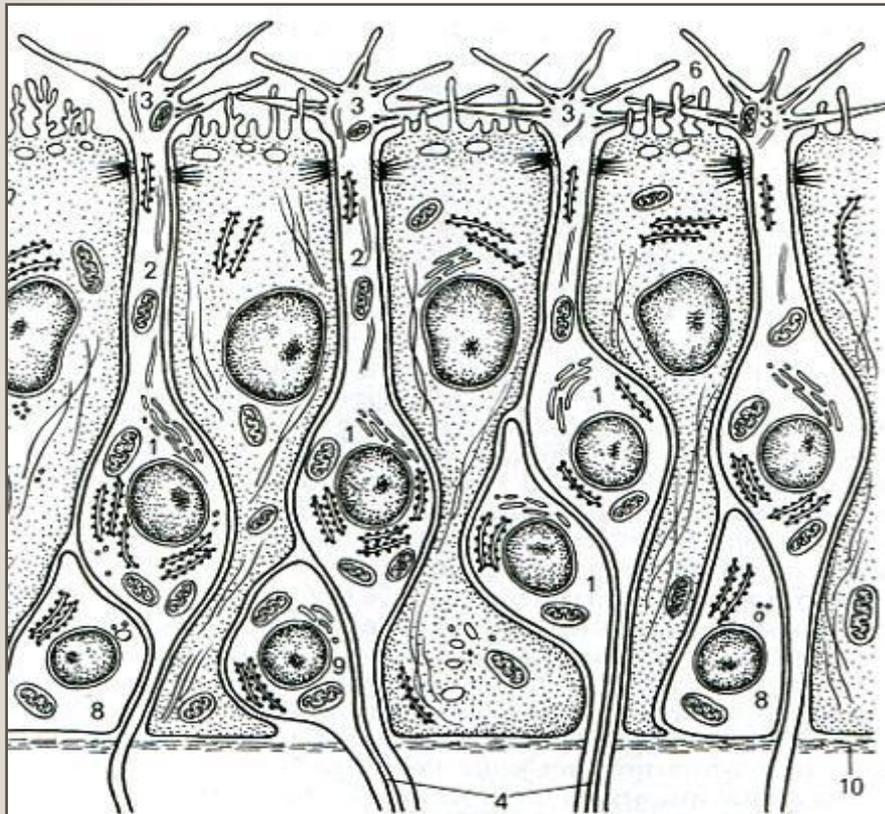
обонятельная слизистая

## Состав обонятельного эпителия

- *обонятельные хеморецепторные нейроны*
- *поддерживающие эпителиальные клетки*
- *базальные клетки (стволовые клетки)*

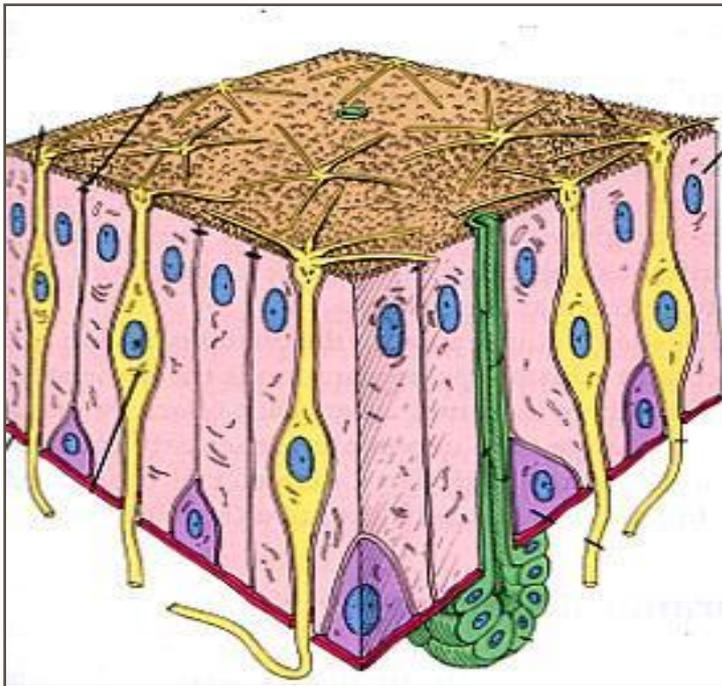


## Регенерация обонятельного эпителия



*обонятельные клетки – **единственные нейроны**, обновляющиеся в постнатальный период онтогенеза*

## Обонятельная слизистая



*обонятельные железы продуцируют водянистый секрет на поверхность обонятельного эпителия*

