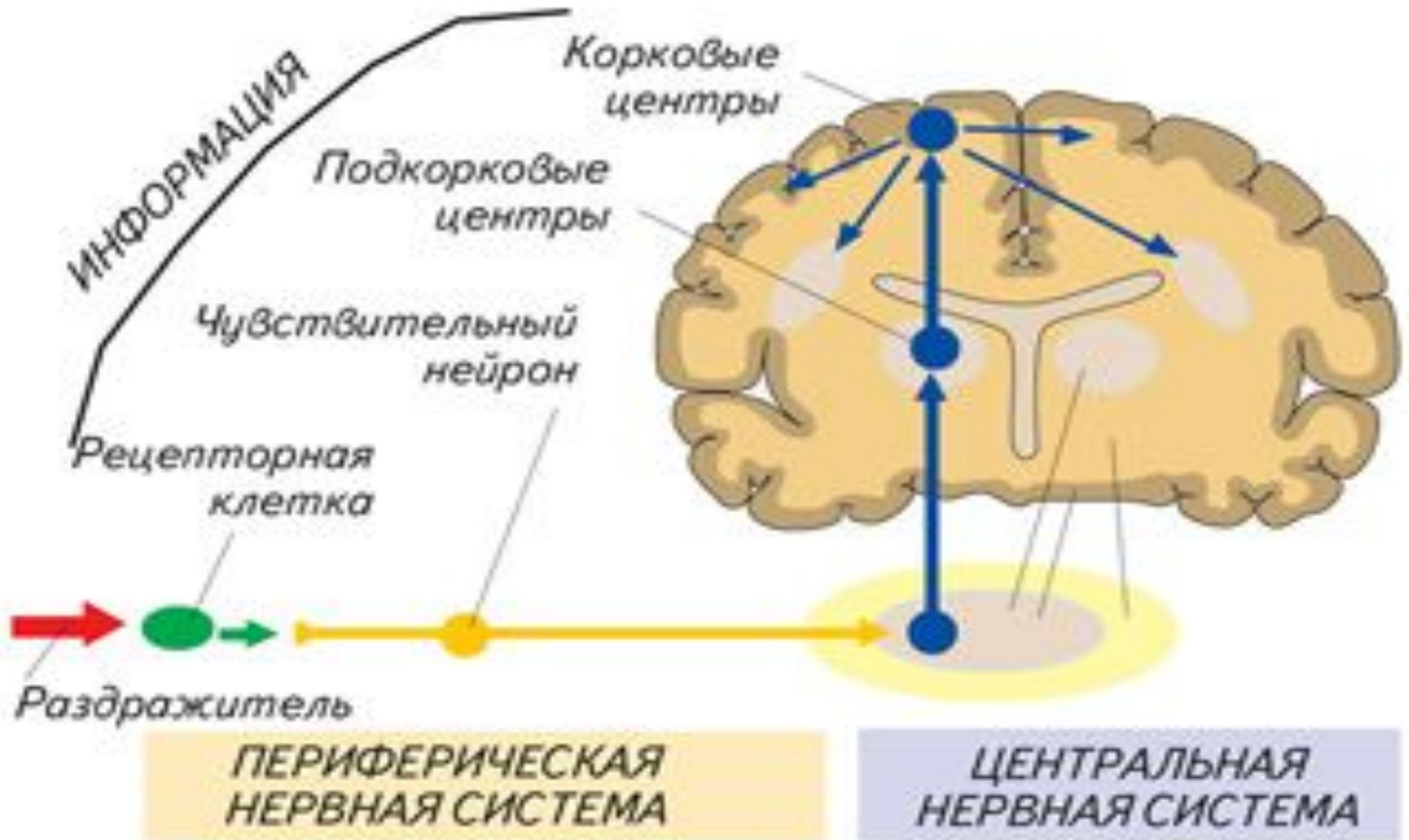


Сенсорные системы организма. Зрительный анализатор.

Лекция № 28.

- **Анализатор** (греч. Analysis – разложение, расчленение) термин введён Павловым.

- **Каждый анализатор состоит из 3-х частей:**
 - **периферического воспринимающего прибора, содержащего рецепторы**
 - **проводящих путей**
 - **высших корковых центров головного мозга, куда проецируется импульсация.**



- Современное название анализатора «сенсорная система».

- **С помощью анализаторов осуществляется познание окружающей нас действительности.**
- **Под действием звука, света в анализаторе возникает процесс возбуждения, которое передается в спинной мозг, а затем в центральную часть анализатора – кору.**

- **Деятельность анализаторов отражает внешний материальный мир.**
- **Это даёт возможность животным приспособливаться к условиям окружающей среды, а человек, познавая законы природы и, создавая орудия труда, активно изменяет внешнюю среду**

Сенсорные системы



- **Все анализаторы делятся на две группы:**

- ◆ **Внешние**
- ◆ **Внутренние.**

- К внешним (**экстерорецепторы**) относятся:
 - зрительный,
 - вкусовой,
 - слуховой,
 - обонятельный,
 - кожный.

К внутренним (интерорецепторы):

- **механорецепторы,**
- **вестибулярный,**
- **хемо(воспринимают изменение химического состава крови),**
- **осморепторы (осмотического давления крови),**

Вид ощущения	Вид адекватного раздражителя	Вид рецепторов	Местоположение рецепторов
Слух – ощущение звука	Продольные механические волны	Механорецепторы	Ухо
Давление	Чувство равновесия – ощущение расположения и движения головы	Механорецепторы	Ухо
Зрение – ощущение света	Электромагнитные волны	Фоторецепторы	Глаз

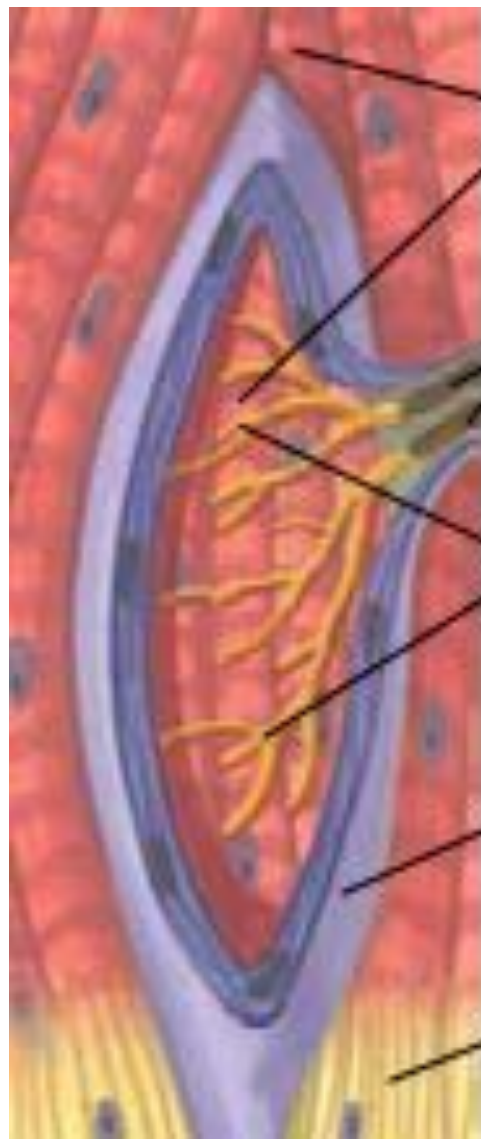
Обоняние – ощущение запаха	Летучие вещества	Хеморецепторы	Нос
Вкус	Растворенные вещества	Хеморецепторы	Язык
Осязание	Давление и растяжение	Механорецепторы	Кожа
Температурно е чувство – ощущение тепла и холода	Температура	Терморецепторы	Кожа

Мышечно-суставное чувство – ощущение расположения и движения частей тела	Растяжение	Механорецепторы	Опорно-двигательный аппарат
Боль	Различные	Различные	Практически повсеместно, кроме головного мозга

- Мышечно- суставное чувство обеспечивается тельцами Руффини, расположенными в капсуле сустава.



Строение телец Руффини



Мышечные волокна снаружи
и внутри веретена

Миелиновые
нервные волокна

Чувствительные
нервные окончания

Соединительнотканная
капсула рецептора

Соединительная
ткань сухожилия

- **Боль-чувство(ноцицептивное)**, особенность которого заключается в том, что оно возникает при действии любых раздражителей(химических, механических и других), если их сила чрезмерно велика, это может привести к повреждению тканей.
- Биологическое значение боли — сигнализировать об опасных для организма раздражителях:
 - ✓ сильном механическом воздействии,
 - ✓ действии высокой или низкой температуры,
 - ✓ химических веществ, выделяющихся в очаге воспаления, или других.
- Боль называют "сторожевым псом здоровья".

- Особую группу представляют болевые рецепторы.
- Существование болевых рецепторов признают не все исследователи.
- Болевые рецепторы есть почти во всех участках тела.
- В коже плотность их расположения может достигать 100/см².
- Много этих рецепторов в пульпе зуба (поэтому зубная боль тяжело переносится и надолго запоминается), в надкостнице, в тканях суставов (суставную боль часто считают самой сильной), имеются и во внутренних органах.

- Болевые рецепторы почти не способны к адаптации, поэтому боль, к сожалению, может длиться очень долго.
- Но благодаря этому боль выполняет свою основную биологическую функцию — сигнализирует об опасности до тех пор, пока эта опасность не исчезнет.
- Сигналы от болевых рецепторов передаются в таламус и от него в кору больших полушарий, где формируется восприятие боли.
- Оно в значительной мере зависит от общего состояния центральной нервной системы, от свойств личности человека (силы воли, выдержки), от его эмоционального состояния.
- Психически подавленный человек часто с большим трудом переносит, казалось бы, совсем незначительные болевые воздействия.
- Таким образом, боль является очень сложным психофизиологическим состоянием.

Зрительный анализатор.

- Периферической рецепторной частью зрительного анализатора является **глаз**, обеспечивающий восприятие и анализ светового излучения окружающей среды.
- Проводящим отделом зрительного анализатора является **зрительный нерв**.
- Высший корковый отдел зрения – **затылочная доля** большого мозга.

```
graph TD; A[Периферический воспринимающий прибор Глаз (палочки, колбочки)] --- B[Зрительный анализатор]; B --- C[Проводящий отдел Зрительный нерв]; C --- D[Центральный отдел Затылочная доля];
```

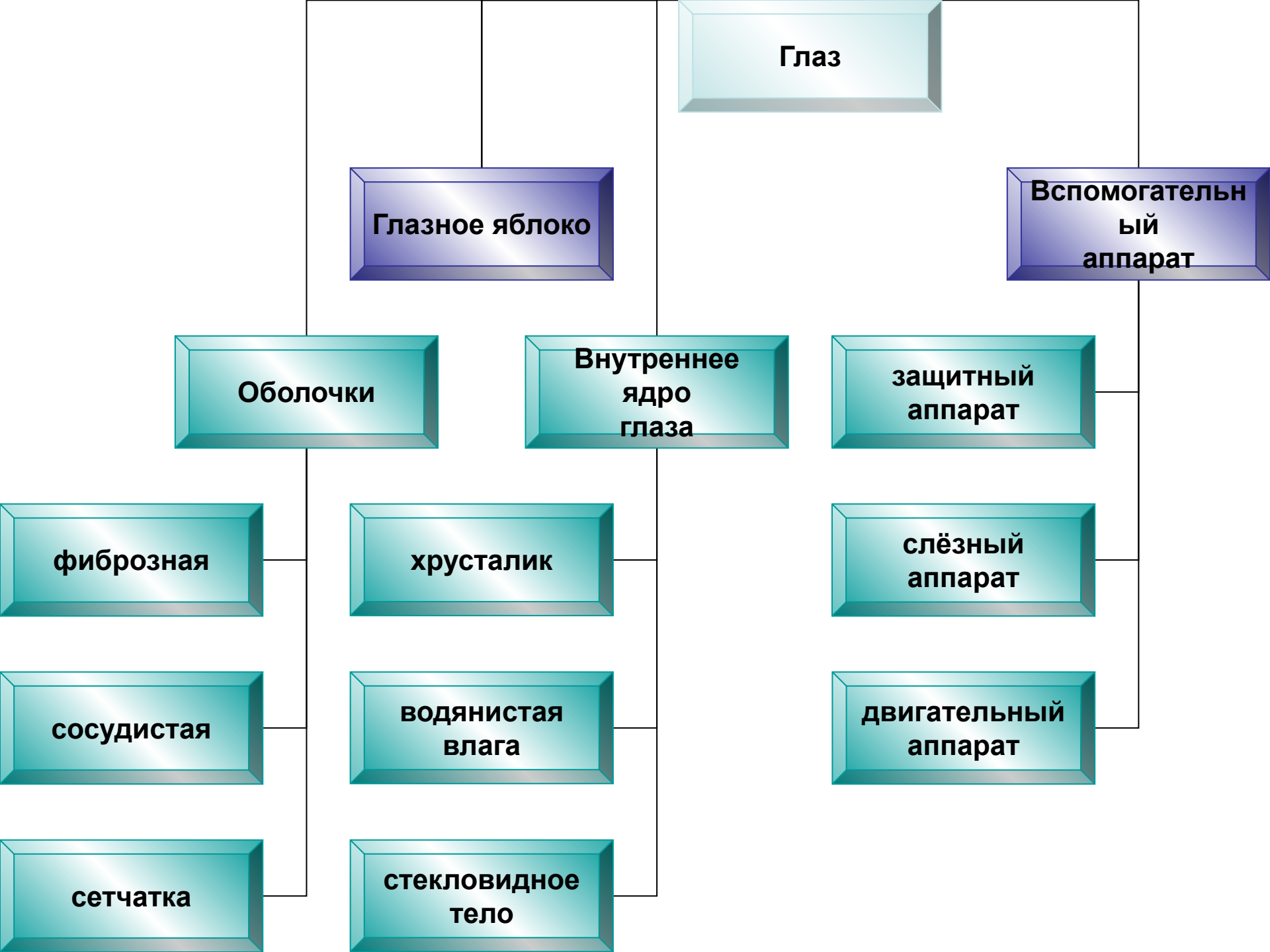
Зрительный анализатор

**Периферический
воспринимающий
прибор
Глаз
(палочки,
колбочки)**

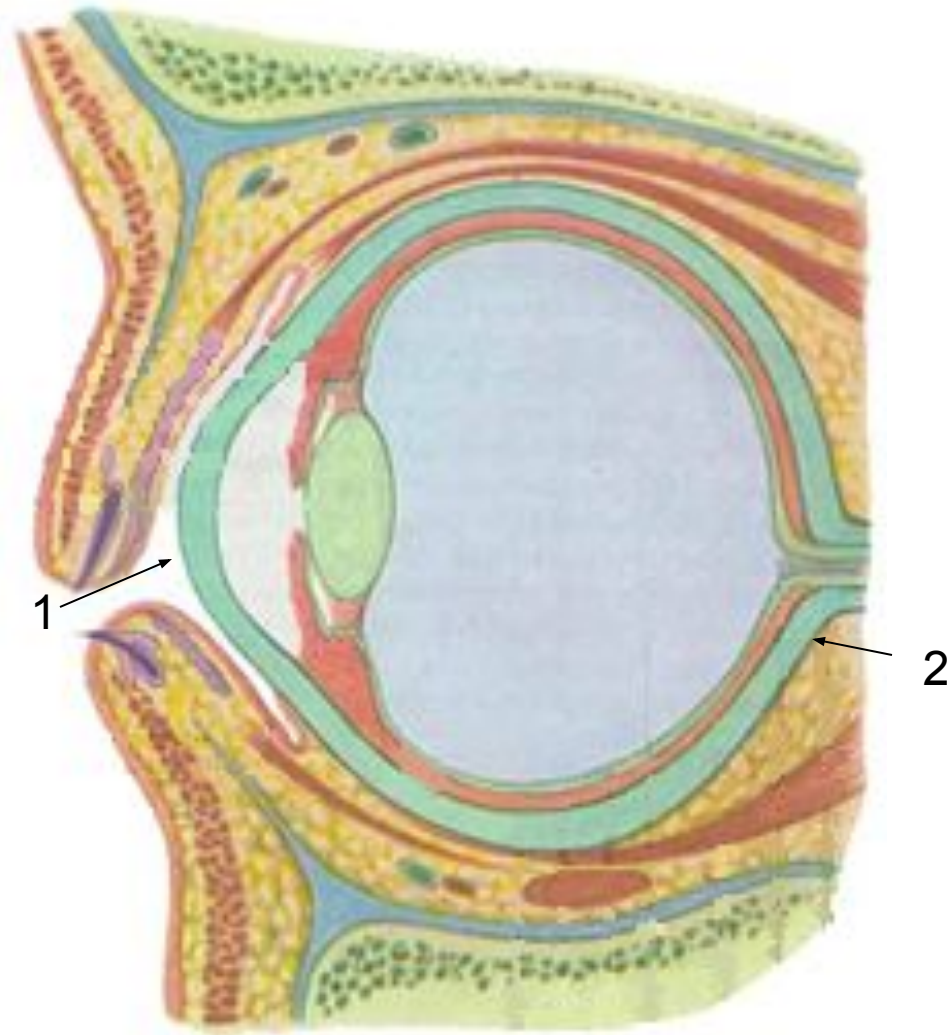
**Проводящий
отдел
Зрительный
нерв**

**Центральный
отдел
Затылочная
доля**

- **Глаз состоит из** **глазного яблока**
и вспомогательного аппарата.



- Глазное яблоко имеет округлую форму, с несколько выступающим передним отделом.
- В нём выделяют передний(1) и задний (2) полюса.
- Масса глазного яблока 7 – 8 граммов.
- Глазное яблоко состоит из 3-х оболочек и ядра.



Оболочки глазного яблока.

- **Наружная – фиброзная**
- **Средняя – сосудистая**
- **Внутренняя – сетчатка (ретина)**

- Наружная – фиброзная оболочка самая плотная, выполняет защитную и светопроводящую функцию.



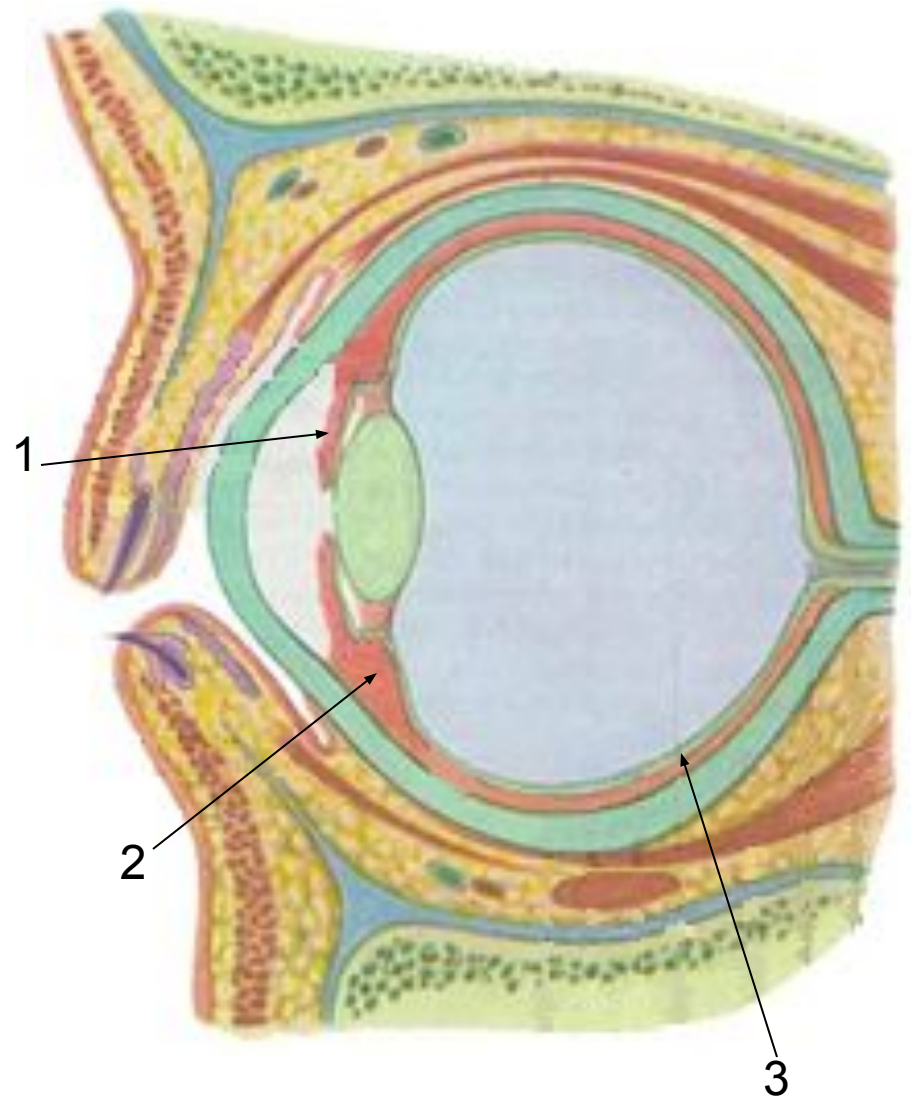
- Передняя её часть прозрачная, называется **роговицей(1)**.
- Имеет вид часового стекла.
- Роговица богата нервными окончаниями, но не имеет сосудов.
- Задняя часть фиброзной оболочки имеет белесоватый цвет, непрозрачная, называется **склерой(2)**.



- **Средняя – сосудистая** содержит большое количество кровеносных сосудов, обеспечивает питание сетчатки глаза и выделение водянистой влаги.
- Она регулирует кривизну хрусталика.



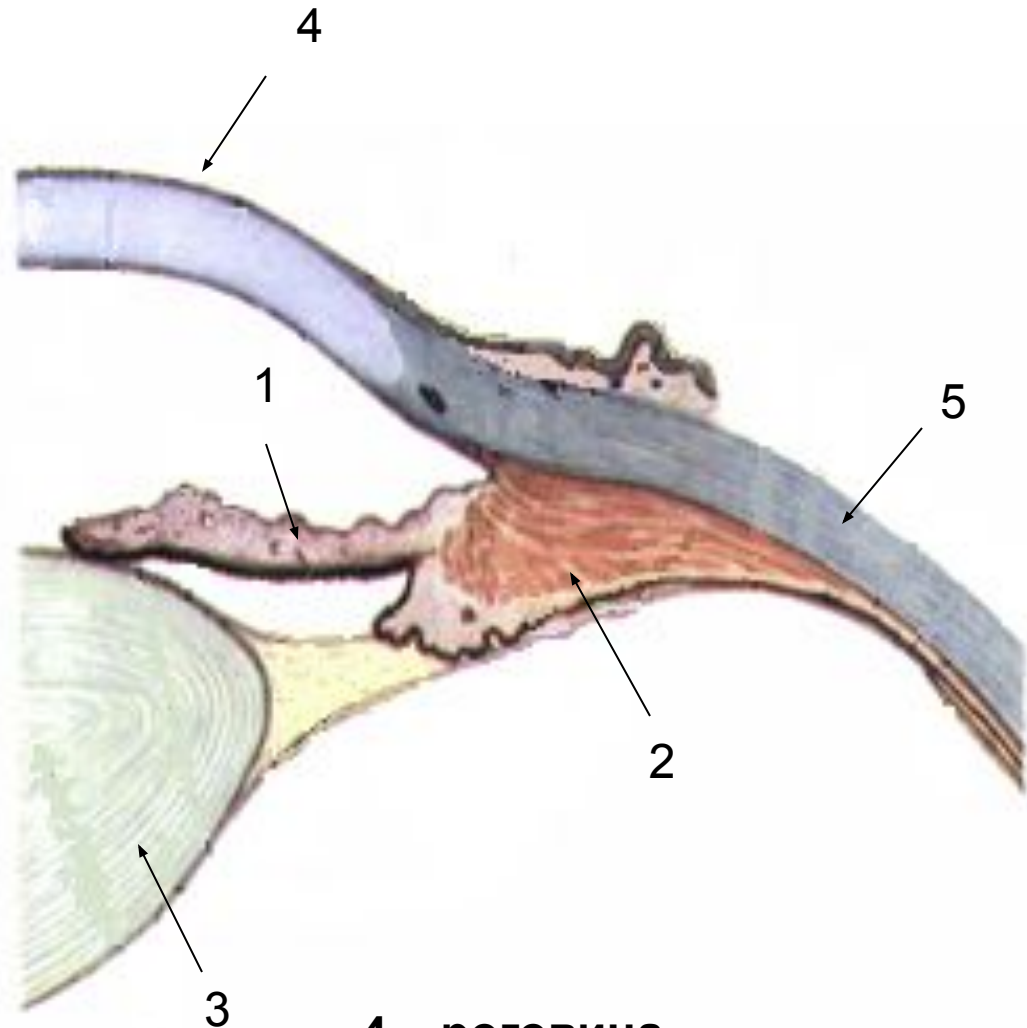
- В сосудистой оболочке выделяют 3 части:
- переднюю – радужку(1),
- среднюю – ресничное тело(2),
- заднюю – собственно сосудистую(3) оболочку.



- Радужка имеет форму диска с отверстием в центре – **зрачком**. Зрачок суживается при сильном освещении и расширяется в темноте.
- Радужка имеет много пигмента, определяющего цвет глаз.

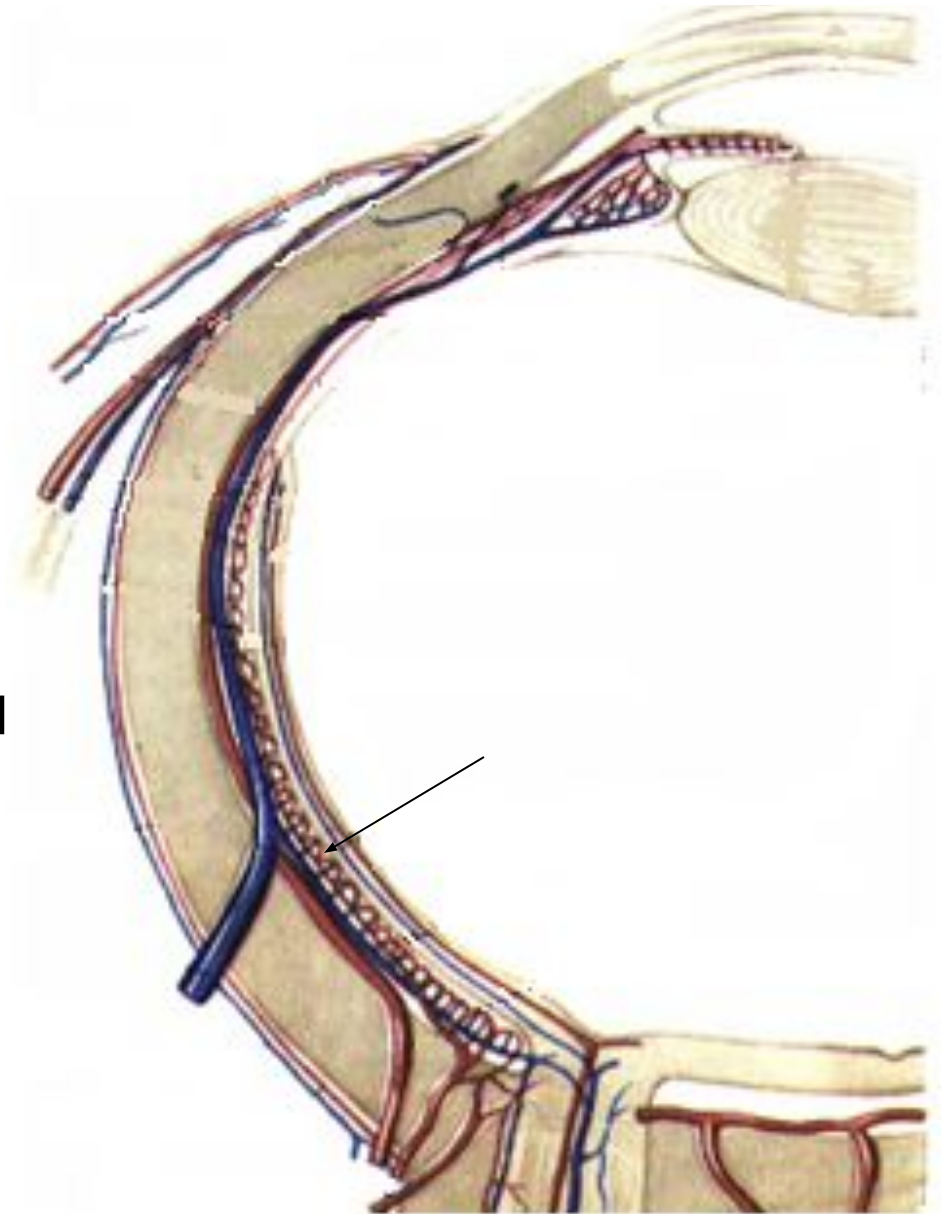


- Кзади от радужки(1) находится ресничное тело(2) – круглый валик шириной 8мм, в толще которого лежит ресничная мышца, сокращение её изменяет кривизну хрусталика(3).

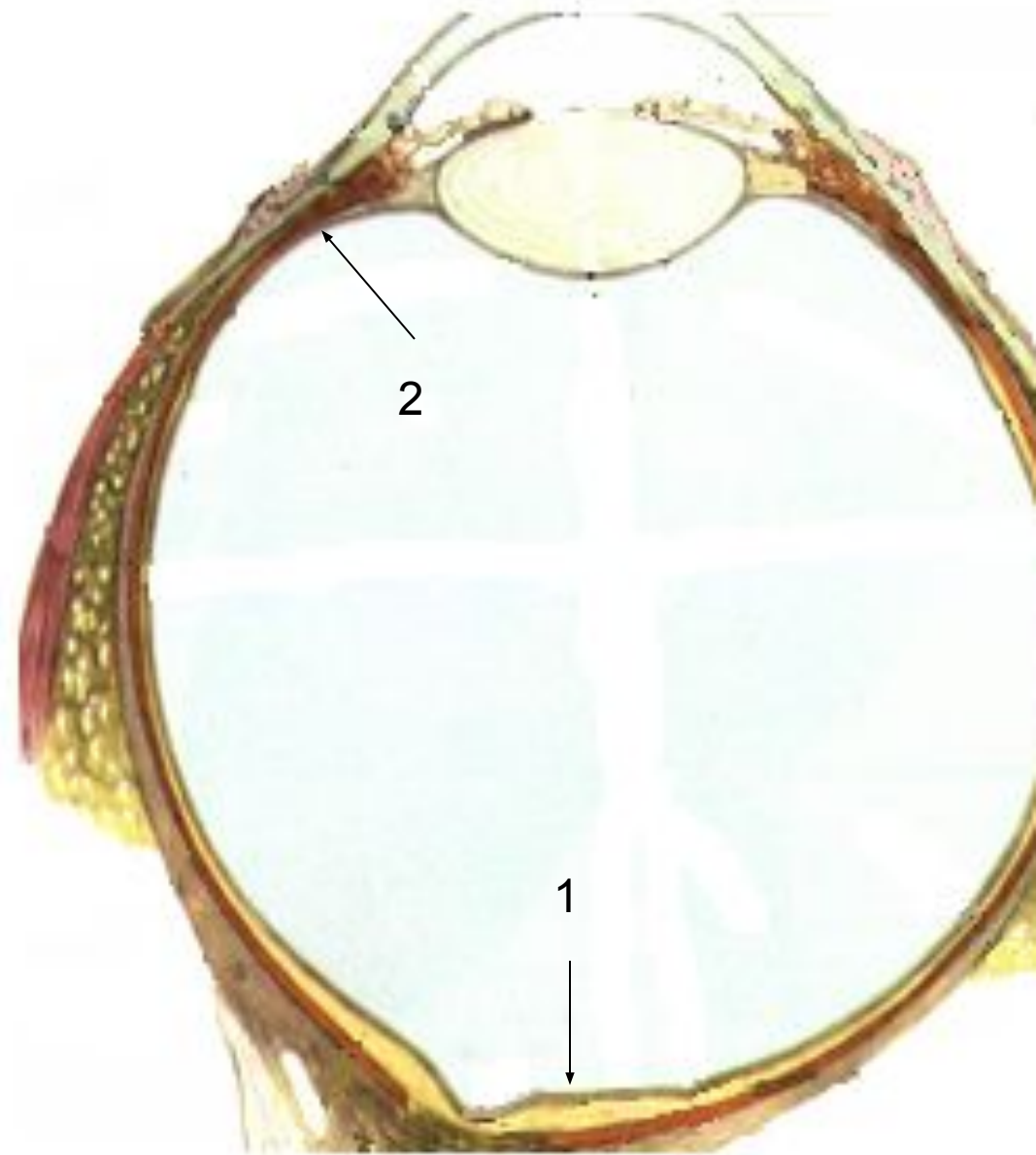


4 – роговица
5 – склера

- **Собственно сосудистая оболочка (хориоидея) выстилает изнутри заднюю часть склеры, она образована сосудами и соединительной тканью с пигментными клетками.**



- **Внутренняя оболочка глазного яблока – сетчатка (ретина) плотно прилежит к сосудистой оболочке.**
- **В сетчатке различают заднюю – зрительную часть (1) и переднюю – слепую(2).**

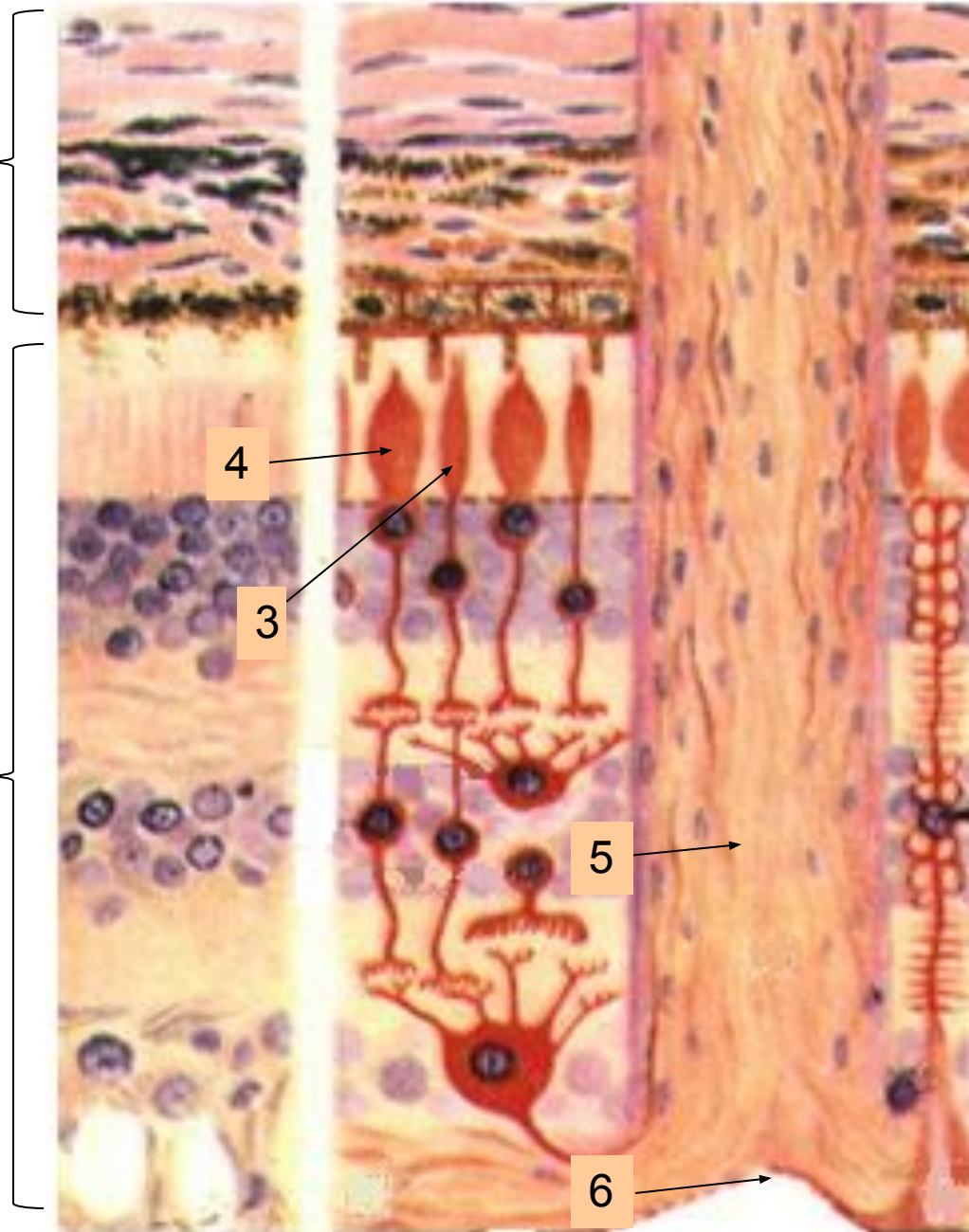


- Зрительная сетчатка состоит из наружной пигментной части(1) и внутренней нервной(2).

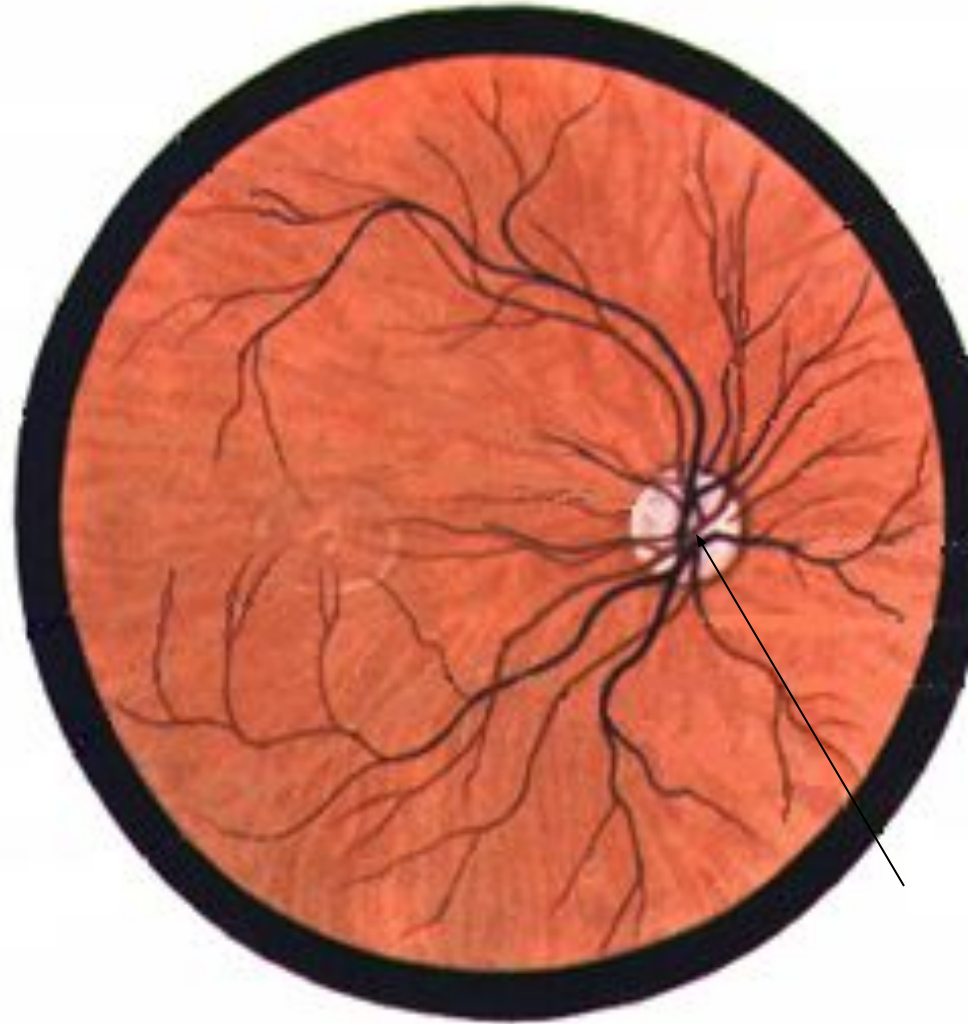
- В нервной части выделяют 10 слоёв нервных клеток.

- Важнейшими клетками являются фоторецепторы сетчатки: палочки(3) и колбочки(4).

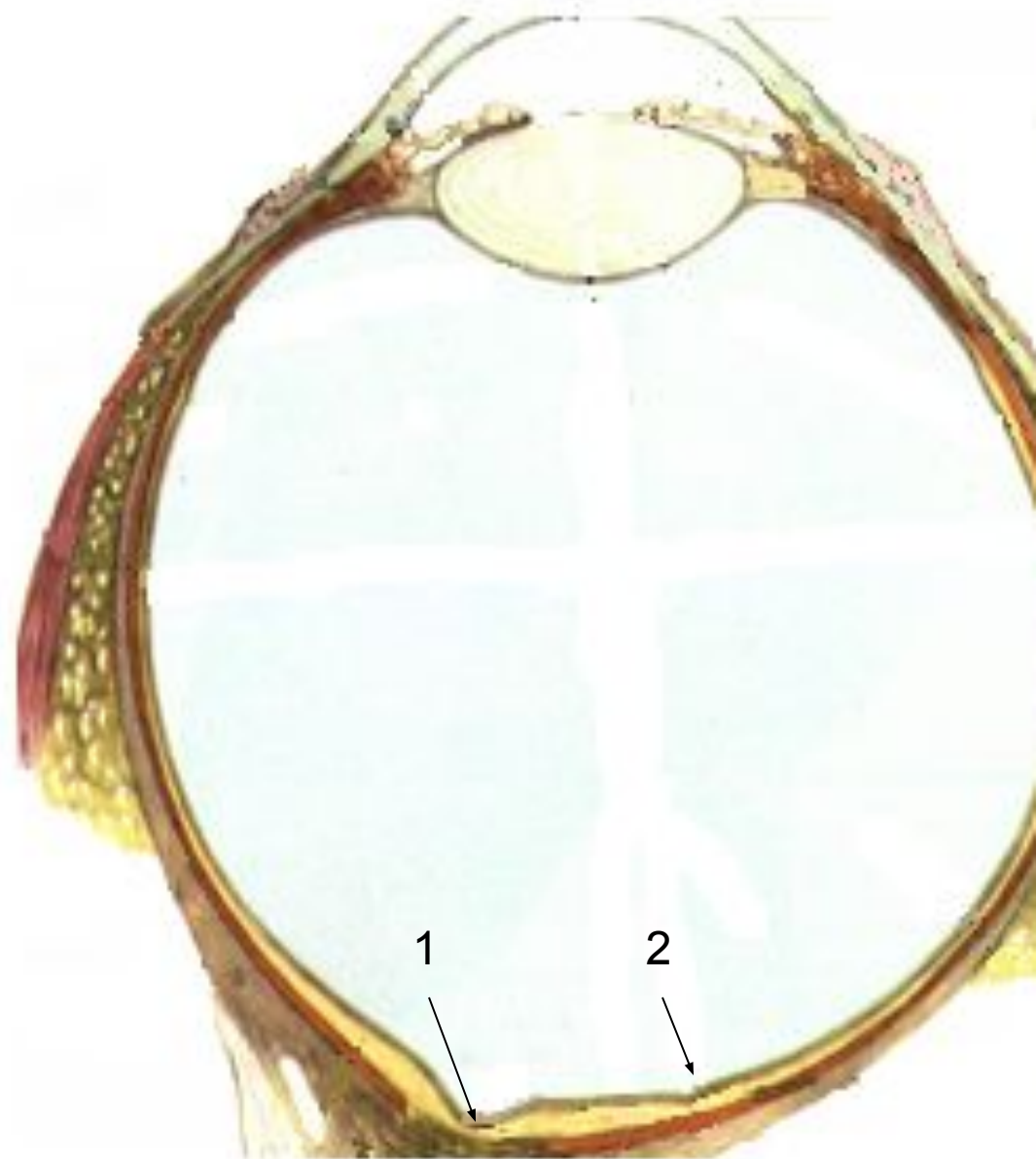
5 – зрительный нерв
6 – слепое пятно

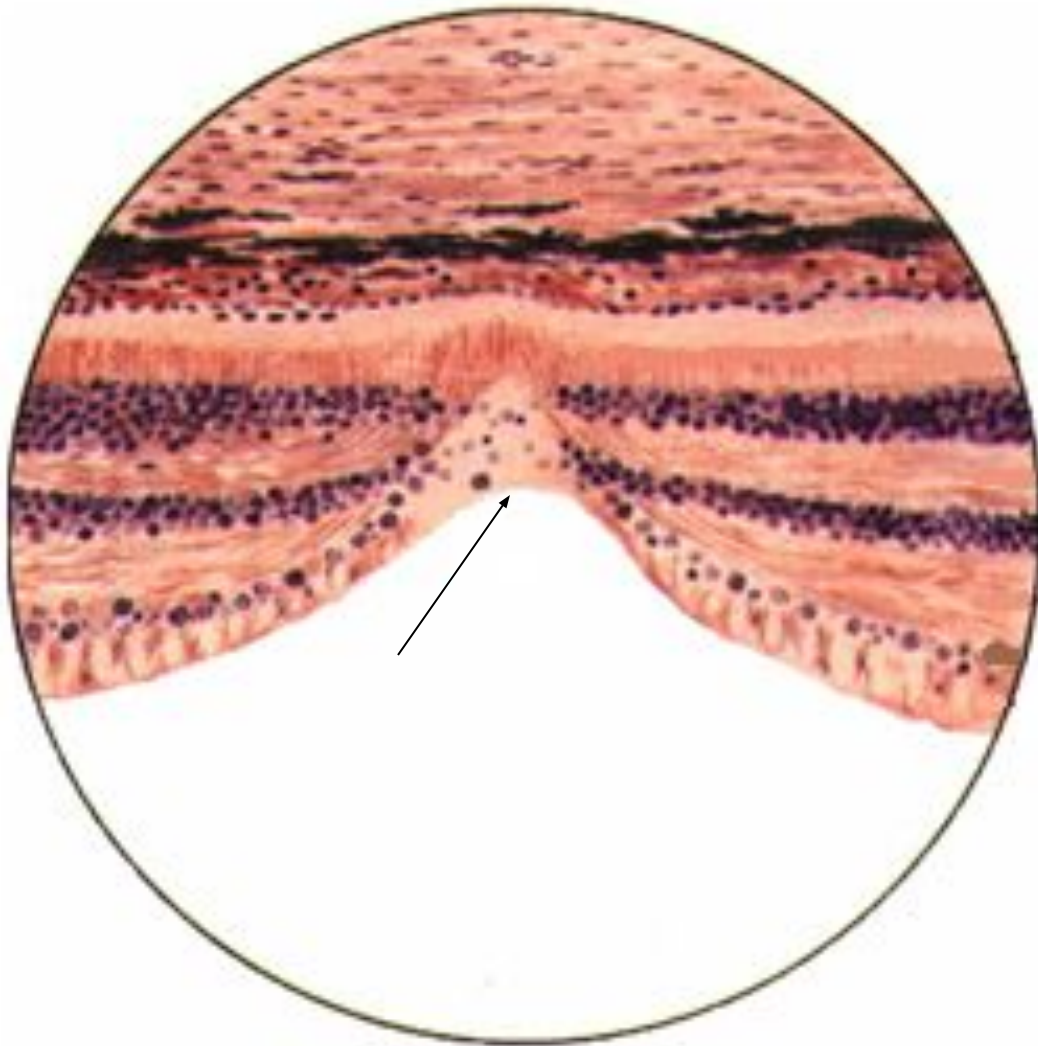


- На задней поверхности зрительной части сетчатки имеется возвышение – **диск зрительного нерва** – это место выхода ствола зрительного нерва **«слепое пятно»**.
- Световоспринимающие клетки здесь отсутствуют.



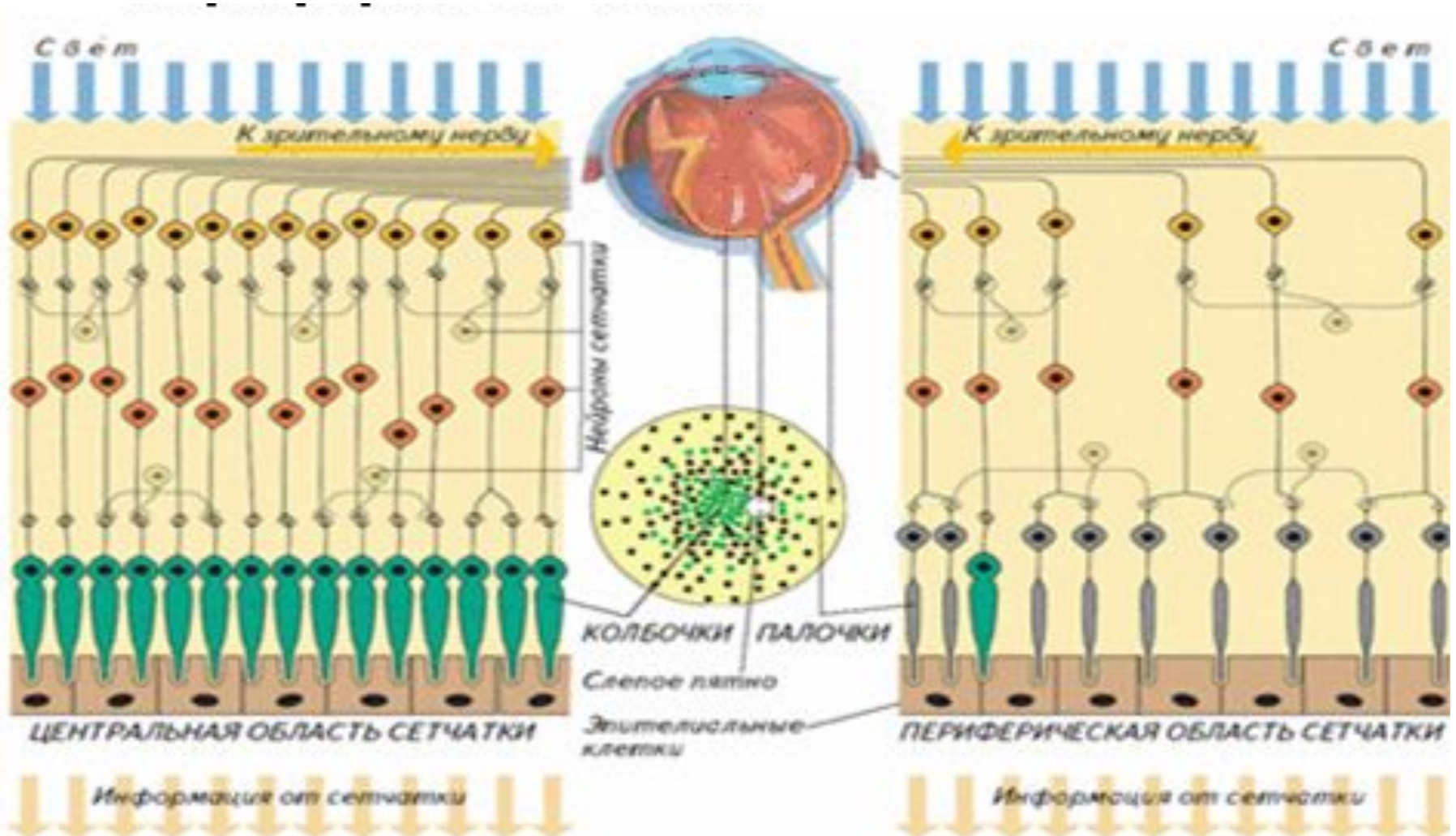
- На 3 – 4 мм кнаружи от диска зрительного нерва (1) в сетчатой оболочке имеется пятно(2) (макула), являющееся местом наилучшего видения (**жёлтое пятно**).



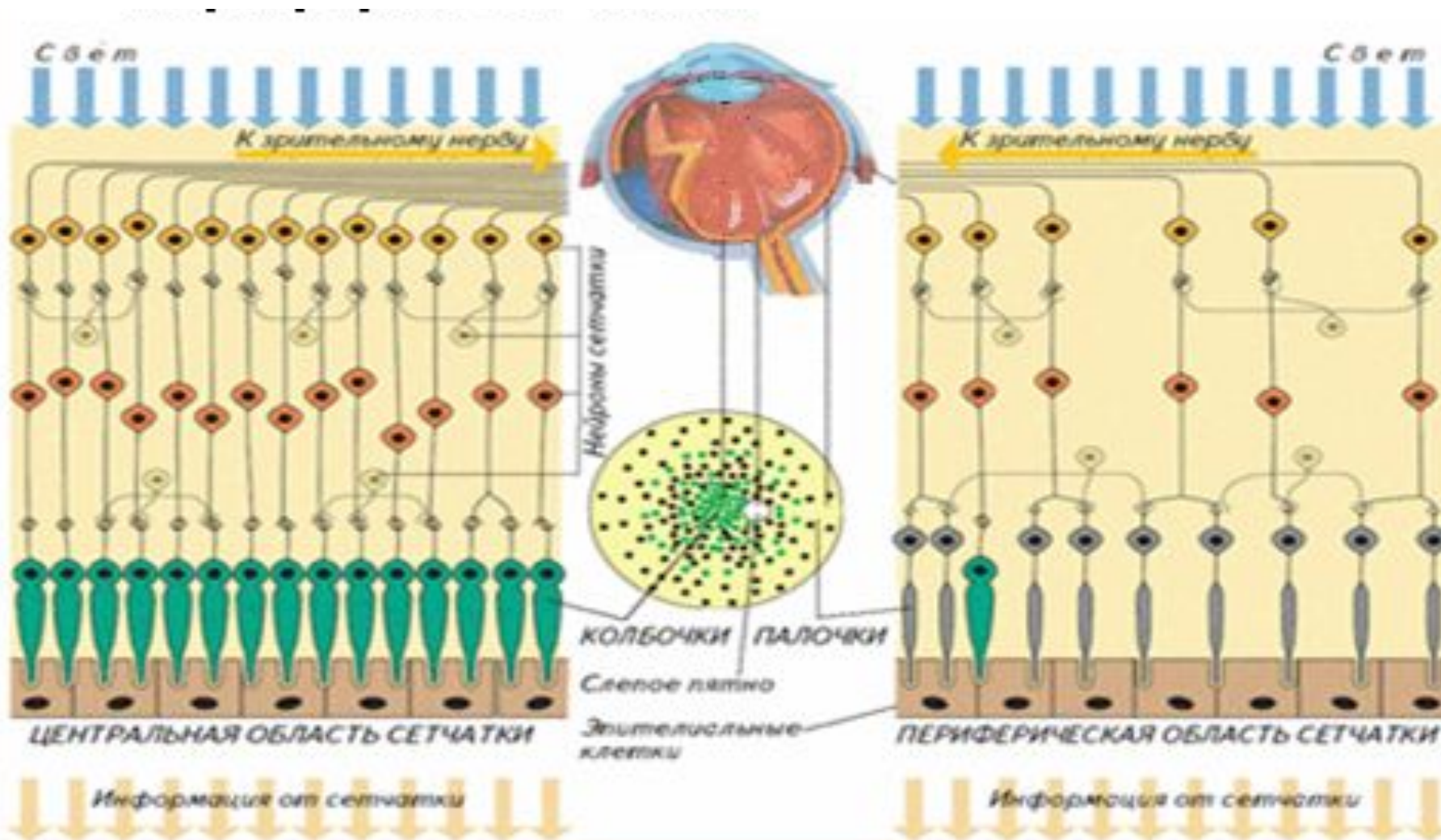


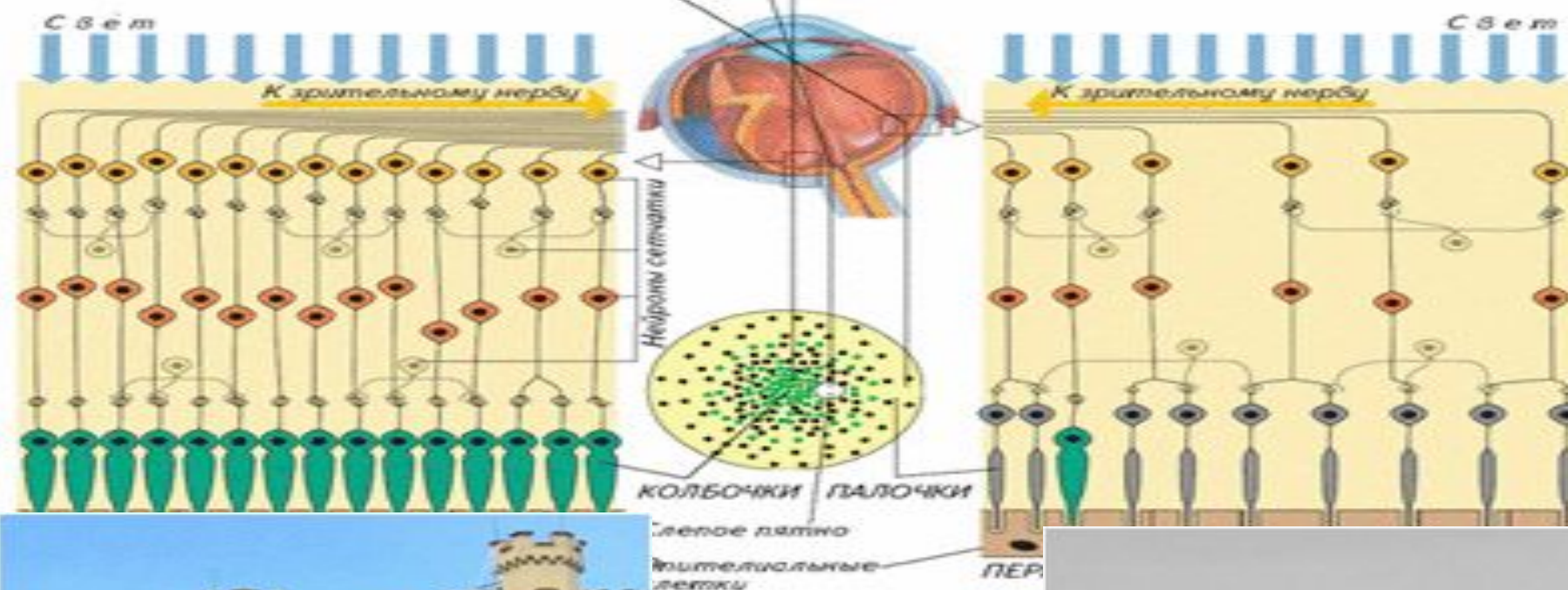
- **Желтое пятно.**
- **В области пятна располагаются только колбочки.**

- **Палочки** более чувствительны к свету, это аппарат сумеречного зрения, находится на периферии сетчатки.



- **Колбочки** менее чувствительны к свету, они являются аппаратом дневного и цветового видения.

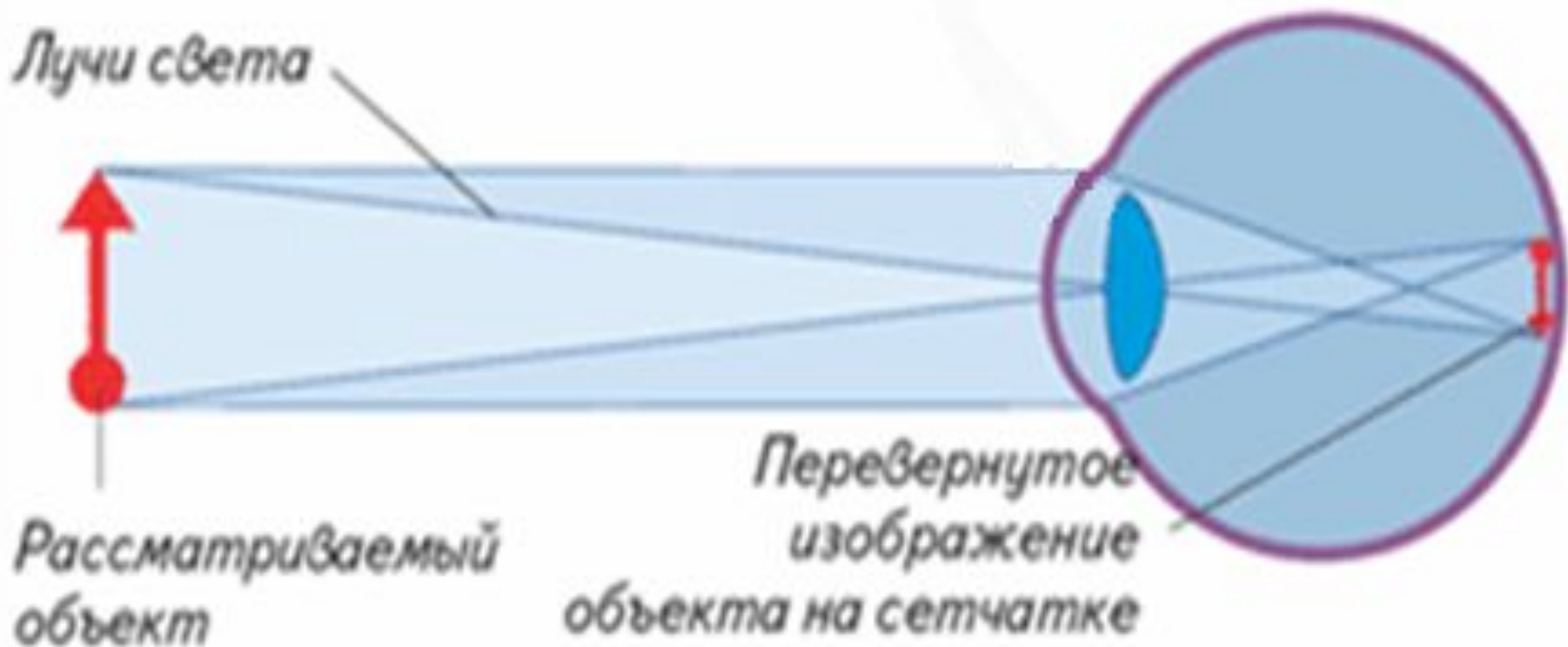




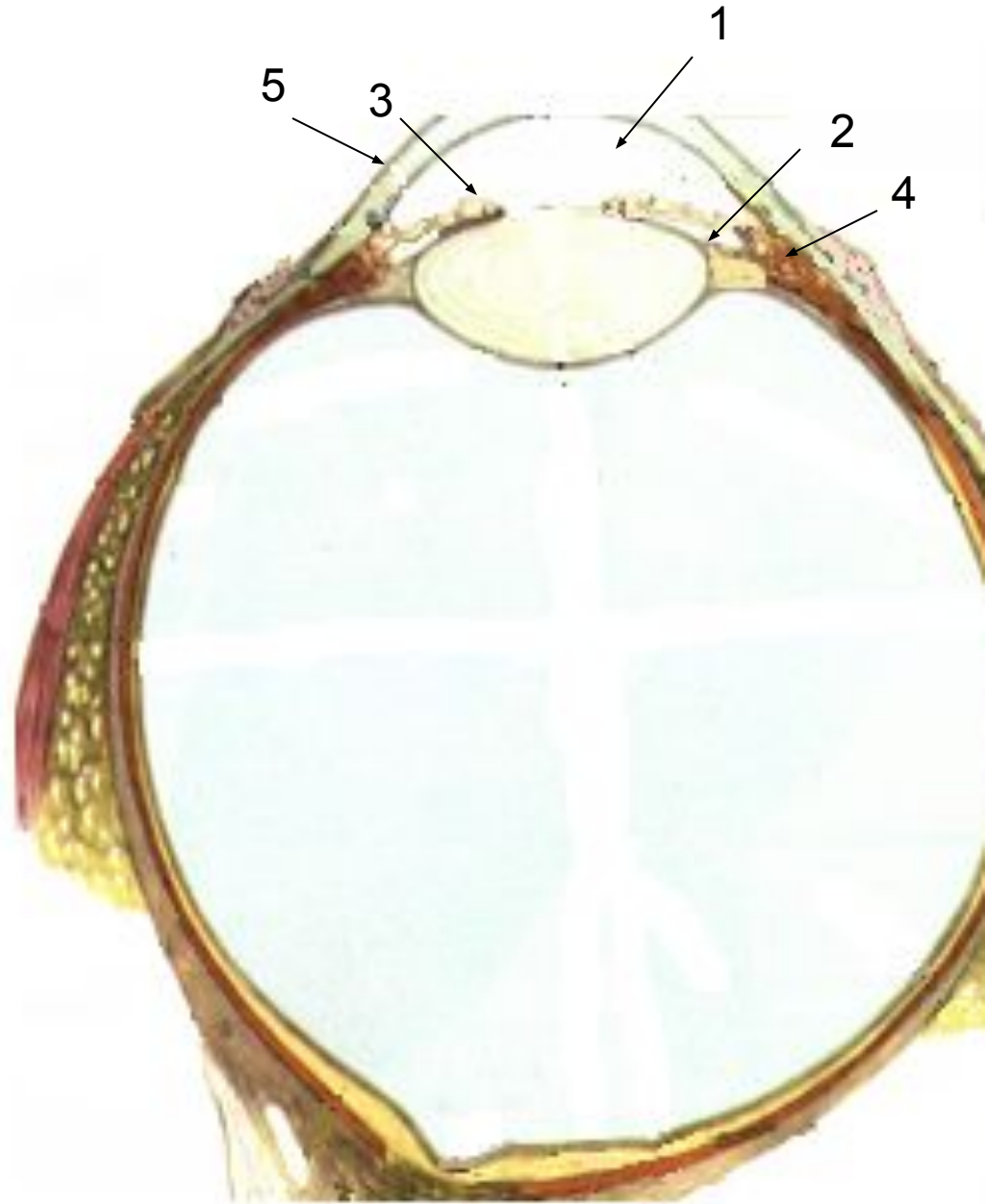
- **Внутреннее ядро глаза состоит из прозрачных светопреломляющих сред:**
- **стекловидного тела (1),**
- **хрусталика(2)**
- **водянистой влаги(3),**
наполняющей глазные камеры.



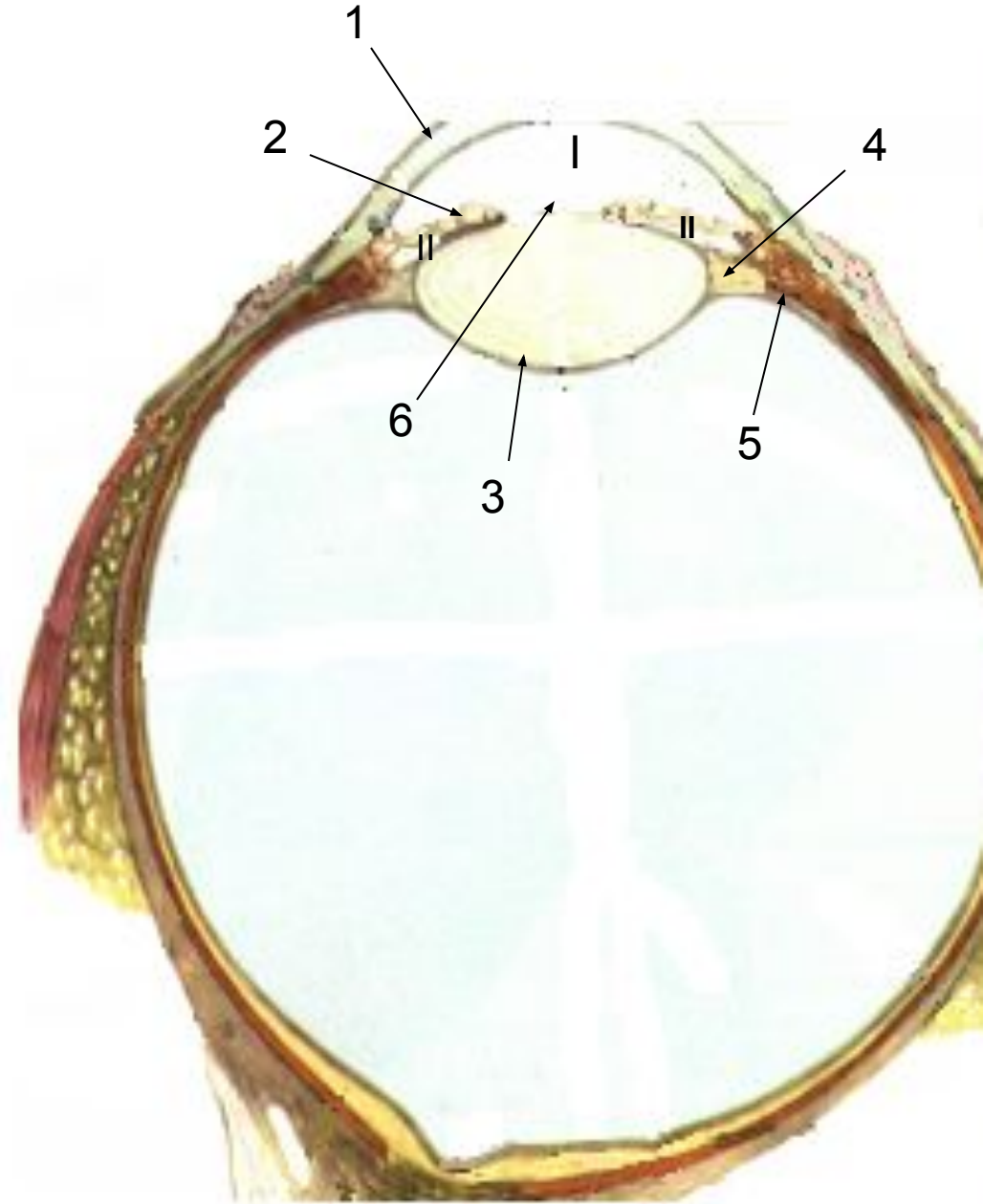
- Вместе эти среды составляют оптическую систему, благодаря которой попадающие в глаза лучи света фокусируются на сетчатке: на ней получается чёткое изображение предметов в уменьшенном обратном виде.



- **Водянистая влага** передней(1) и задней (2) камер участвует в питании роговицы(3) и поддерживает внутриглазное давление (16 – 20 мм рт ст), оттекает в **Шлеммов канал(4)**, расположенный на границе роговицы(5) и радужки.

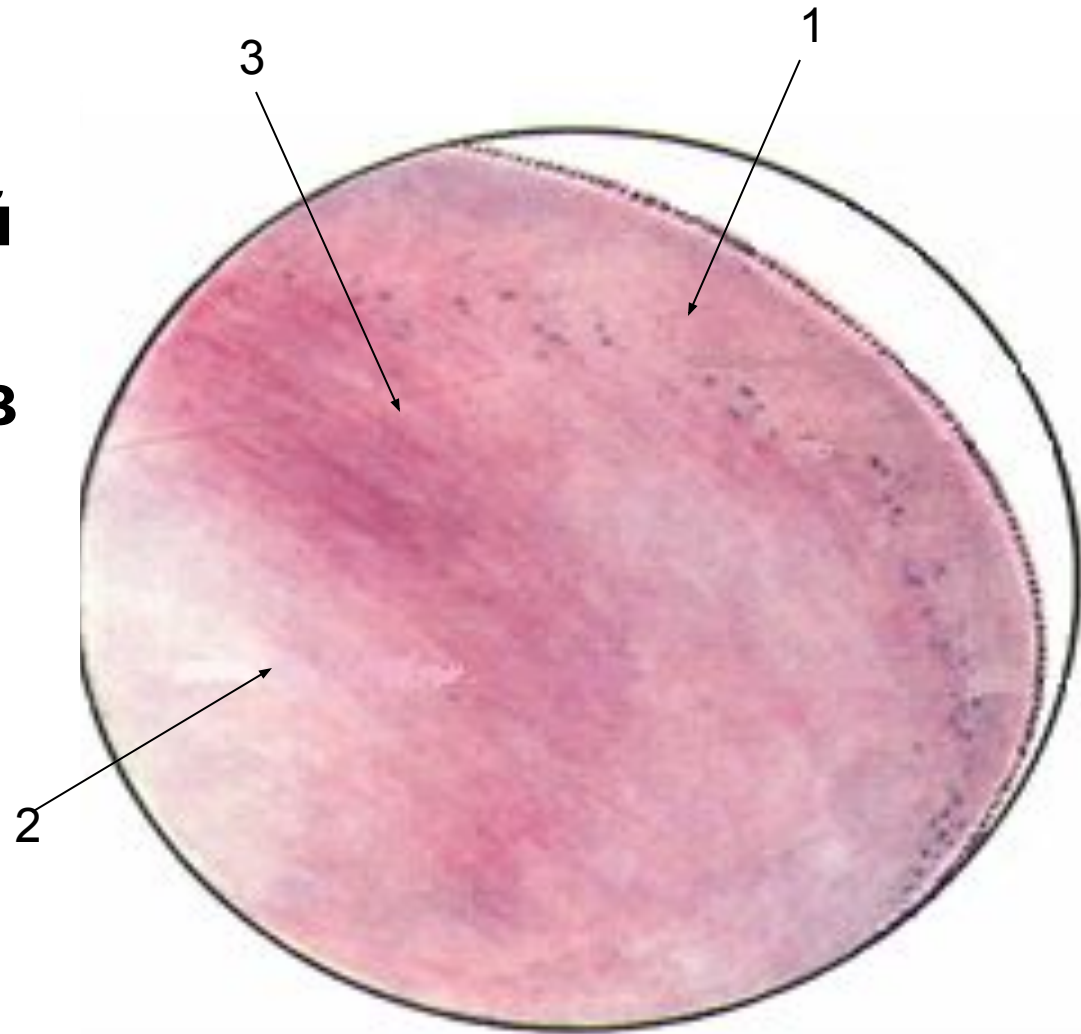


- **Передняя камера(I)** ограничена спереди роговицей(1), а сзади радужкой(2) и хрусталиком(3),
- **Задняя камера(II)** ограничена спереди радужкой, а сзади хрусталиком, ресничным пояском (4) и ресничным телом(5).
- Через отверстие зрачка(6) обе камеры сообщаются между собой.

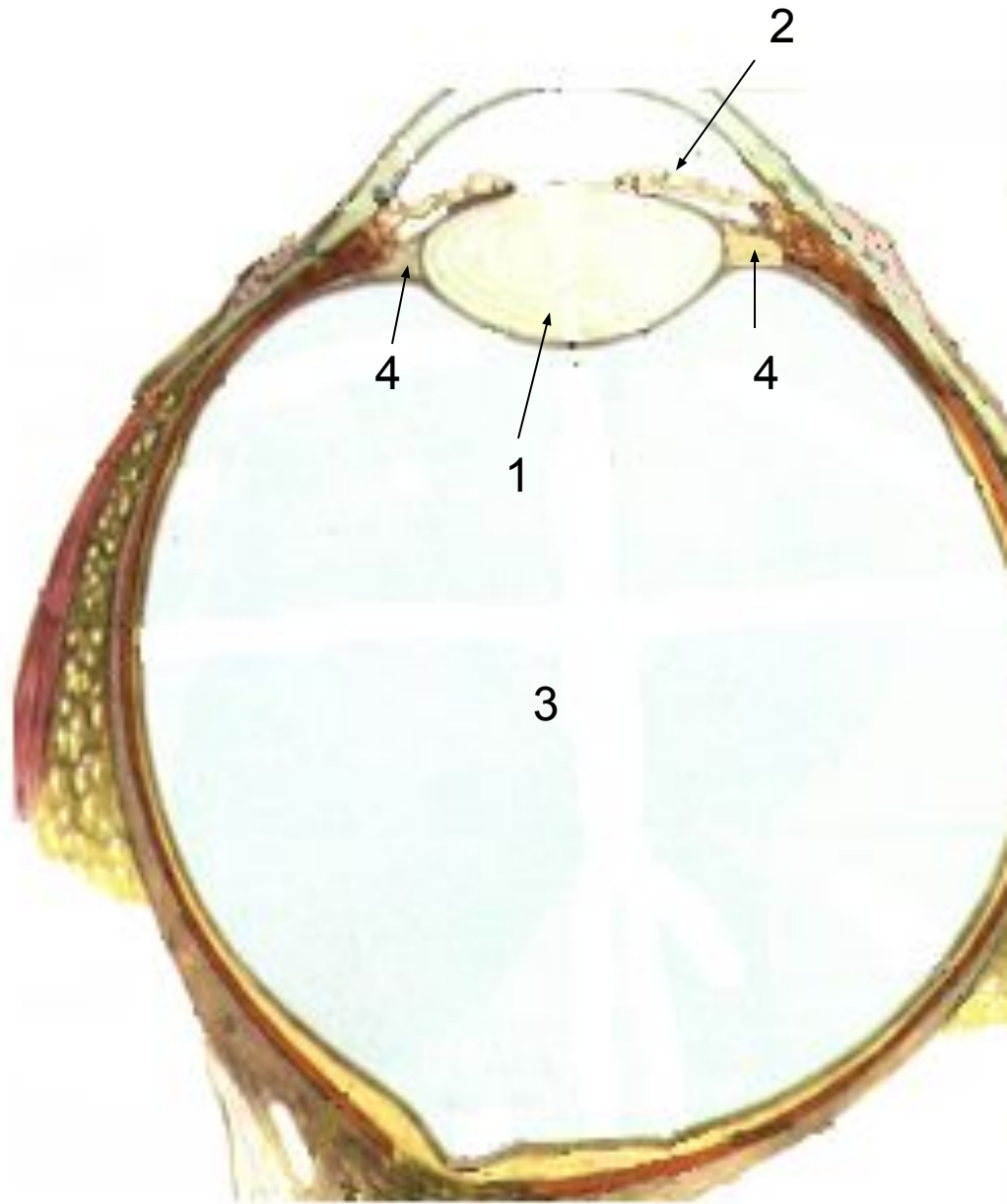


- **Хрусталик** представляет собой двояковыпуклую линзу, состоящий из эпителиальных клеток и хрусталиковых волокон.

- 1 – кора хрусталика
- 2 – ядро хрусталика
- 3 – хрусталиковые волокна



- Хрусталик (1) расположен между радужкой(2) и стекловидным телом(3).
- Состоит из ядра, коры и капсулы.
- К капсуле прикрепляется ресничный пояс (4) (циннова связка).



- **Стекловидное тело(3)** занимает большую часть полости глазного яблока и представляет собой прозрачное желеобразное вещество, покрытое мембраной.
- **Сосудов и нервов оно не содержит.**



```
graph TD; A[Вспомогательный аппарат глаза] --- B[Защитные приспособления]; A --- C[Слёзный аппарат]; A --- D[Двигательный аппарат];
```

**Вспомогательный
аппарат глаза**

**Защитные
приспособления**

**Слёзный
аппарат**

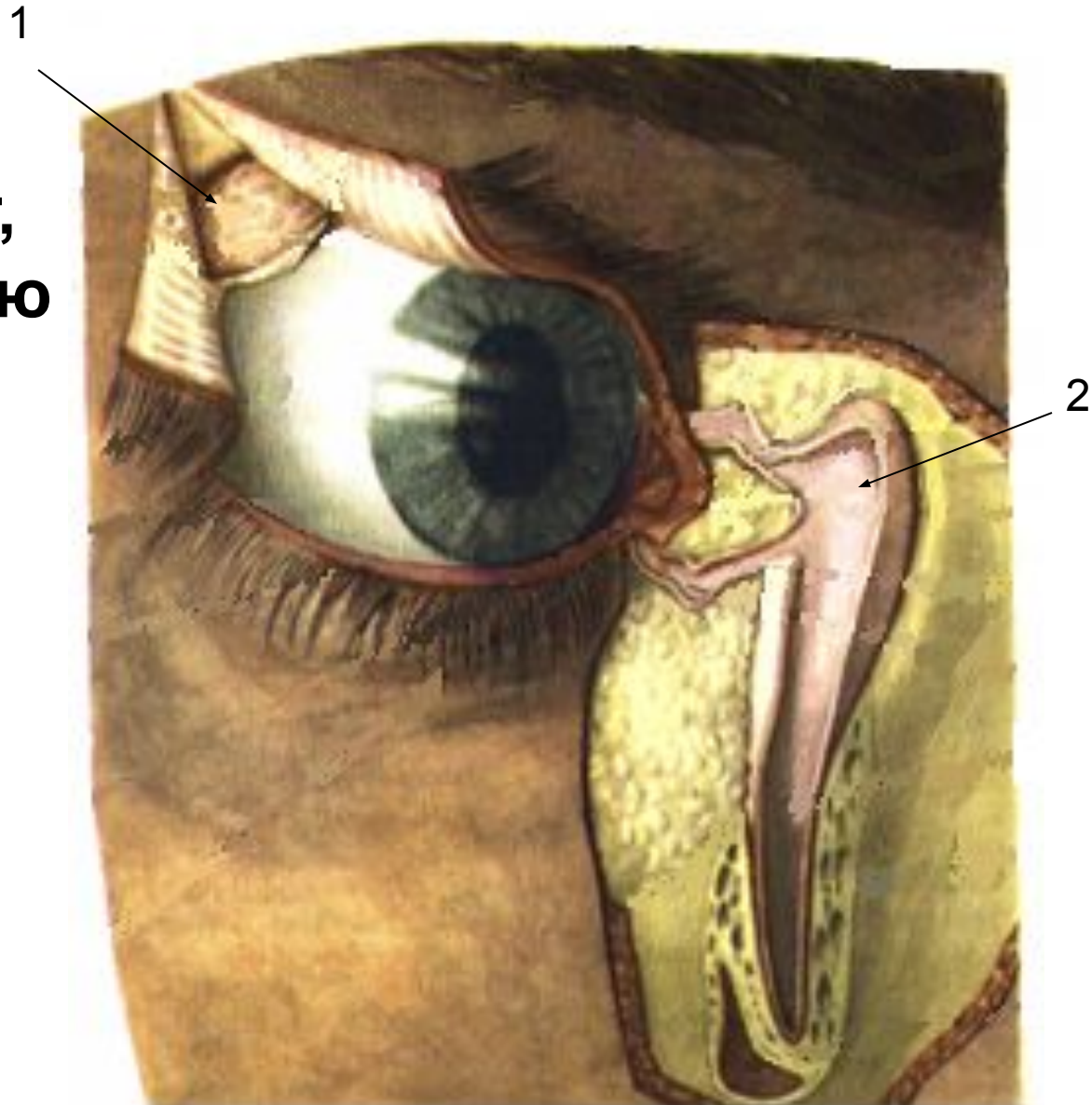
**Двигательный
аппарат**

Вспомогательный аппарат глаза

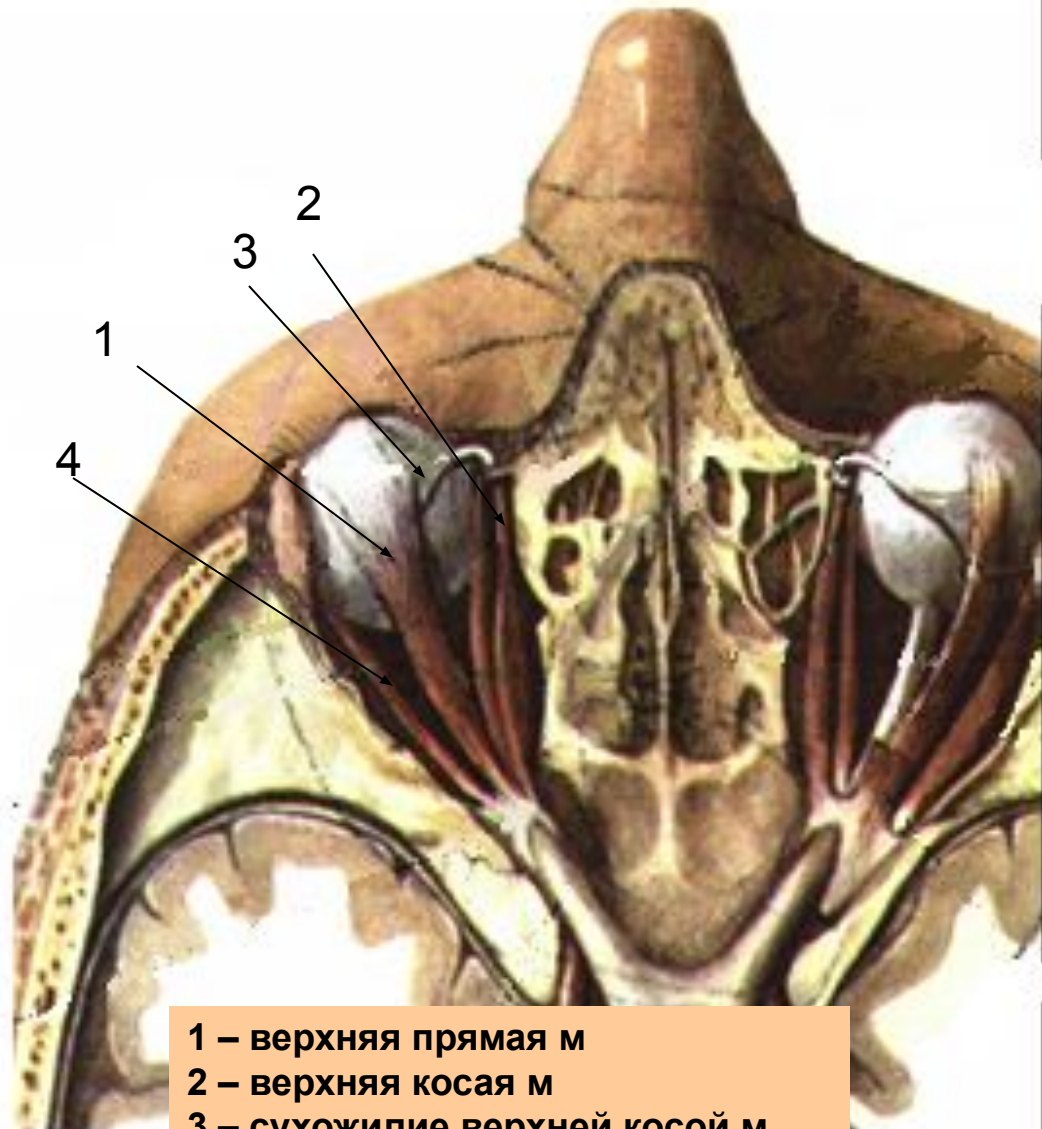
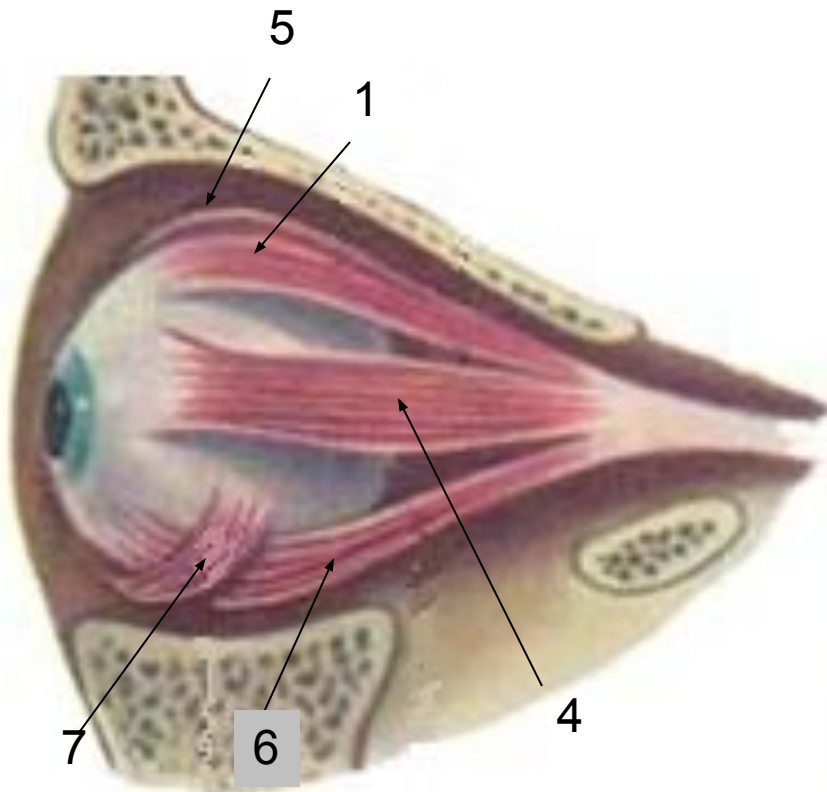
- **защитные приспособления: брови, ресницы, веки**



- слёзный аппарат, включает слёзную железу(1) и слезоотводящие пути(2)



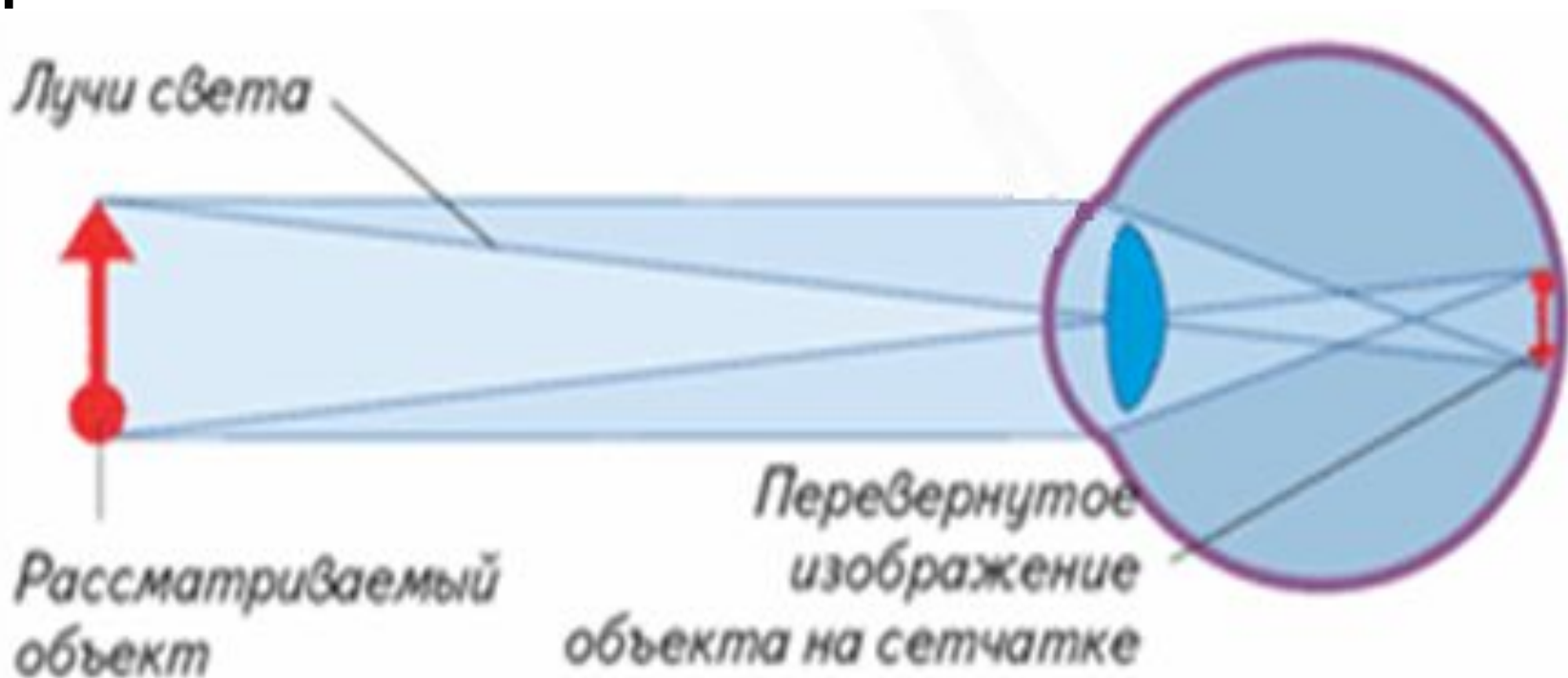
- **двигательный аппарат включает 7 мышц.**



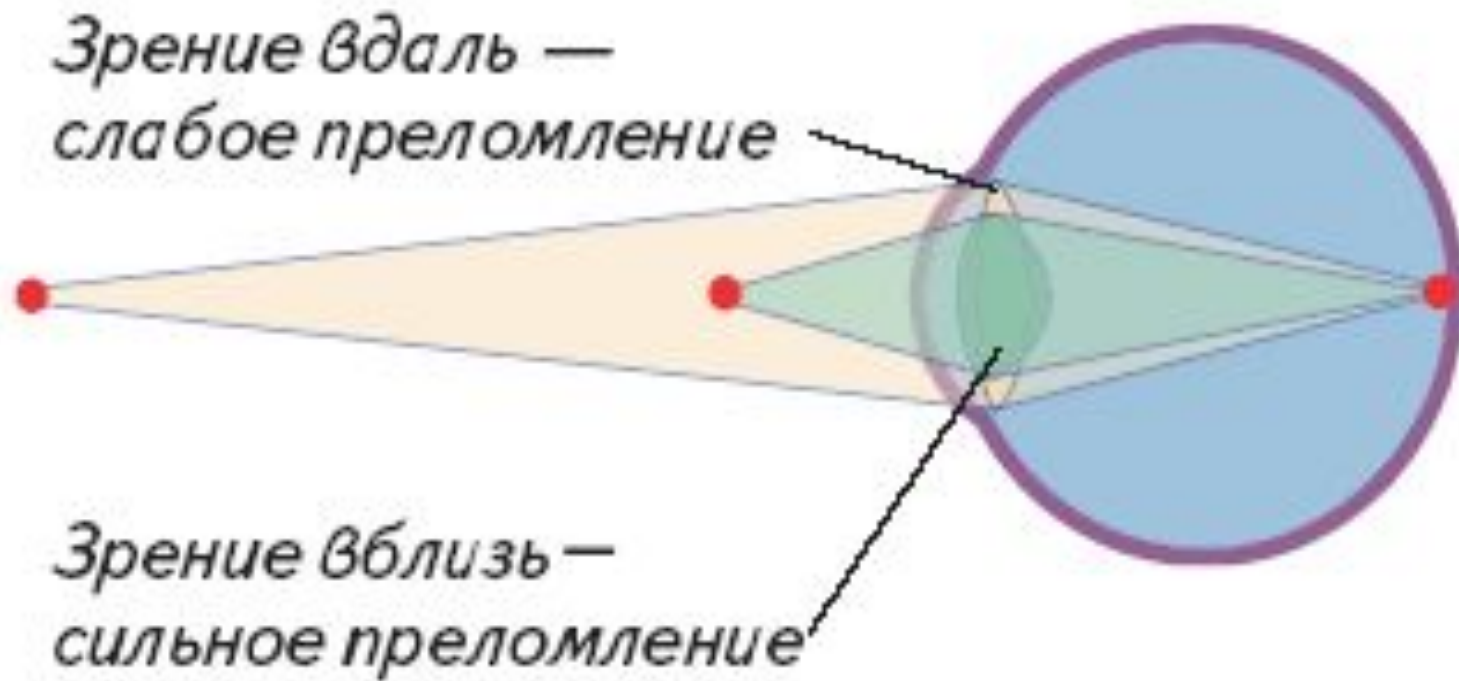
- 1 – верхняя прямая м
- 2 – верхняя косая м
- 3 – сухожилие верхней косой м
- 4 – латеральная прямая м
- 5 – м, поднимающая верхнее веко
- 6 – нижняя прямая м
- 7 – нижняя косая м

Оптика глаза

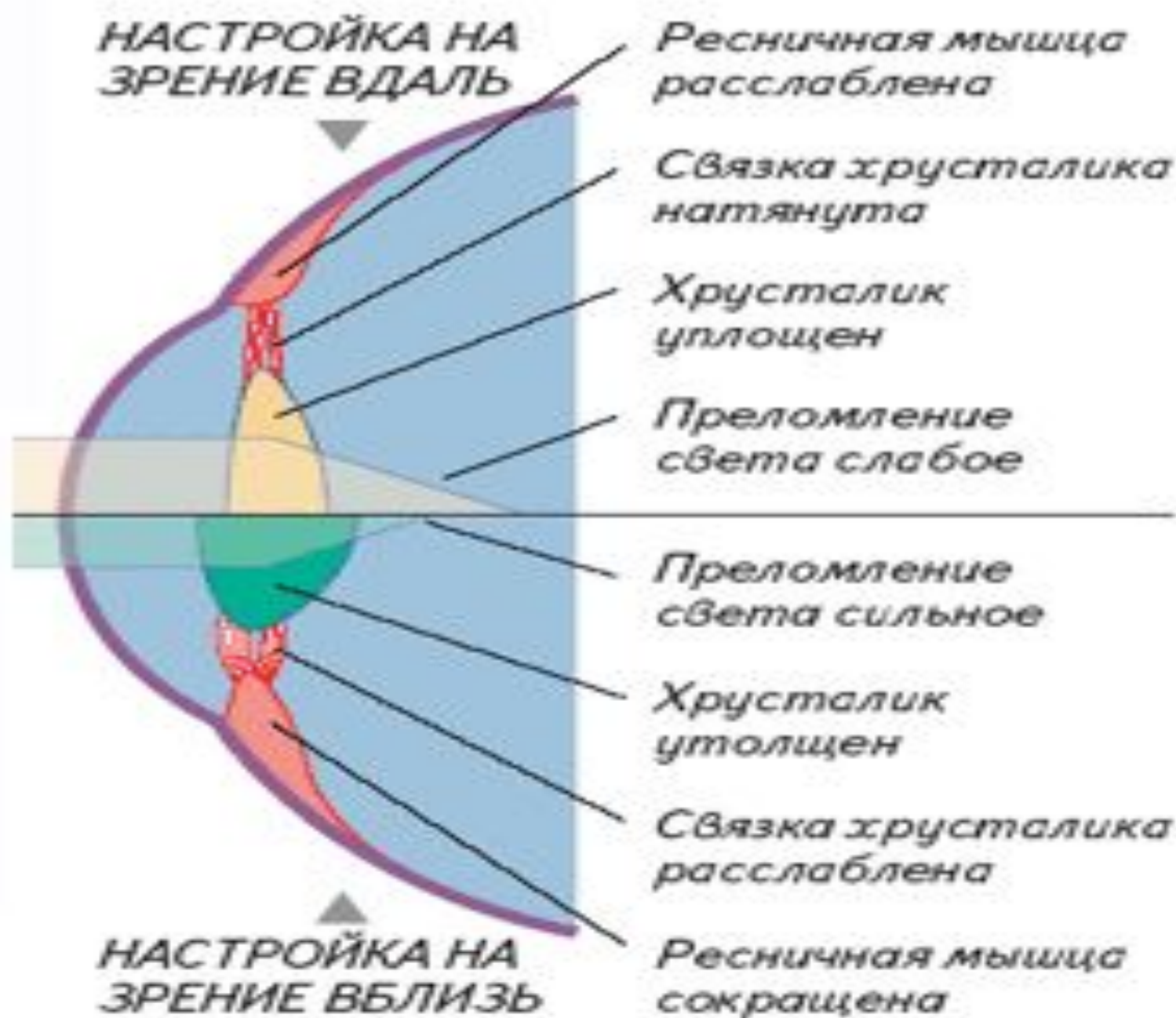
- Преломление — это главное оптическое явление, происходящее в глазу.
- В результате преломления лучи света фокусируются на сетчатке.
- Изображение получается уменьшенным, обратным.



- **Аккомодация** глаза – это настройка оптической системы глаза к рассматриванию разноудаленных объектов.
- Аккомодация осуществляется за счет работы ресничной мышцы, которая регулирует кривизну хрусталика, а следовательно, его способность преломлять свет.

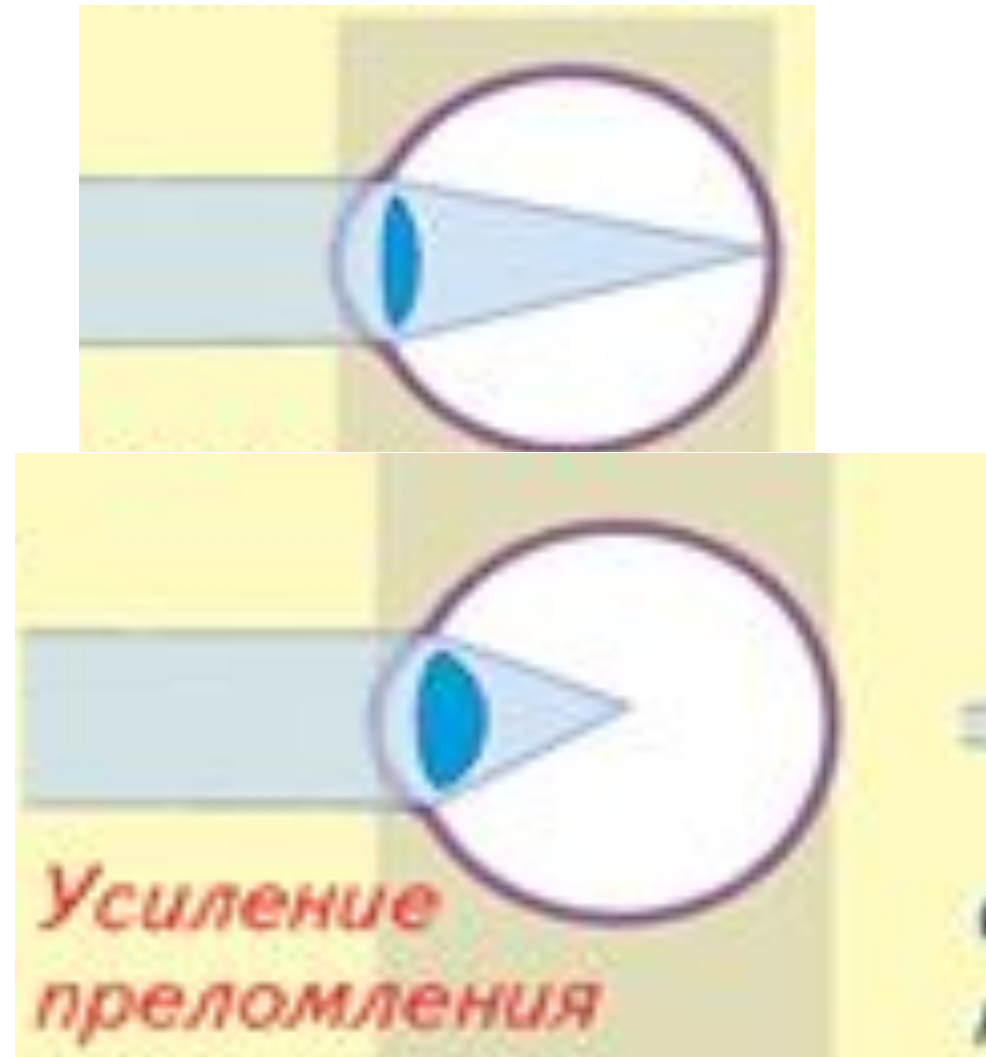


- **Изменение преломляющей способности хрусталика позволяет сфокусировать изображение на сетчатке при изменении расстояния до объекта.**

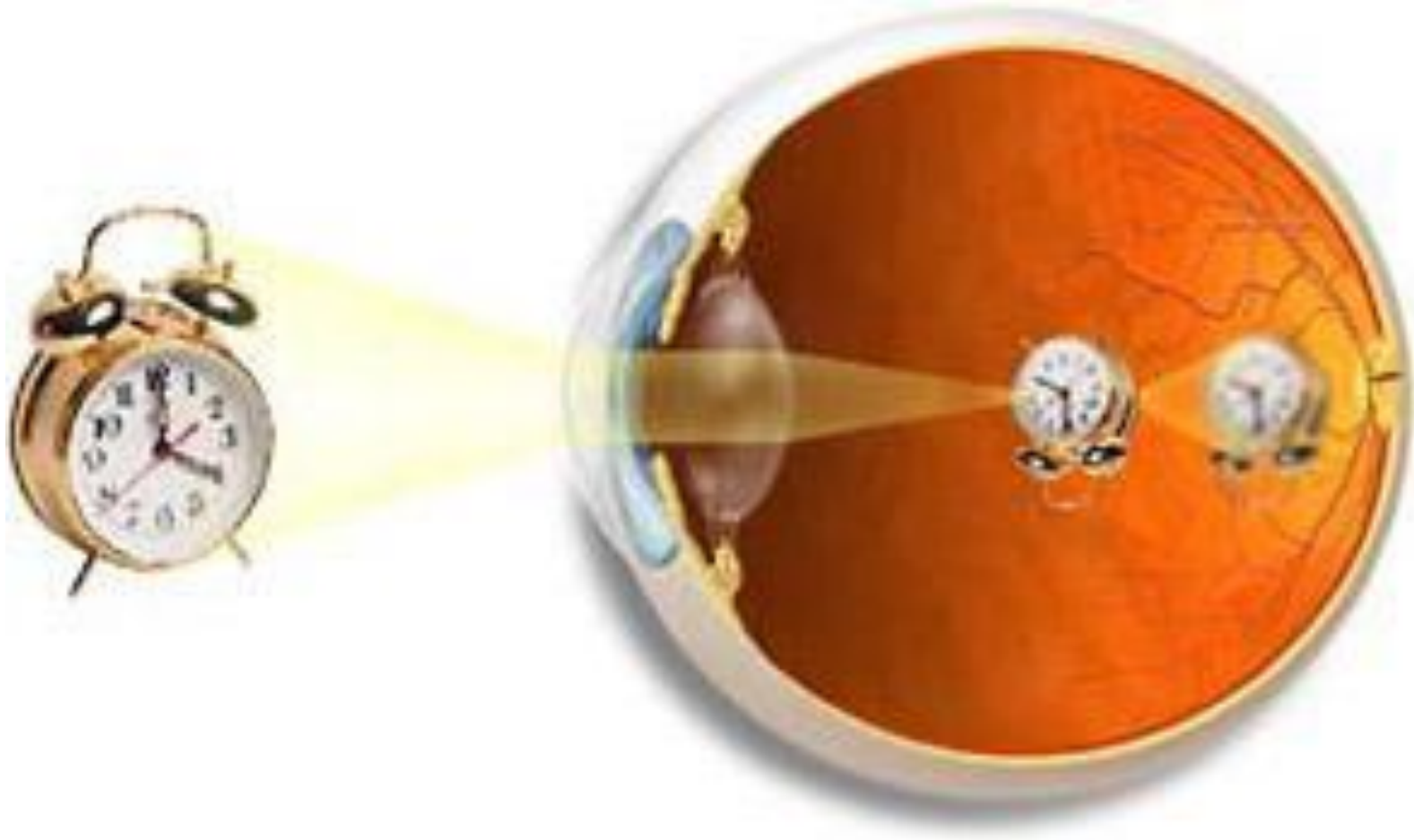


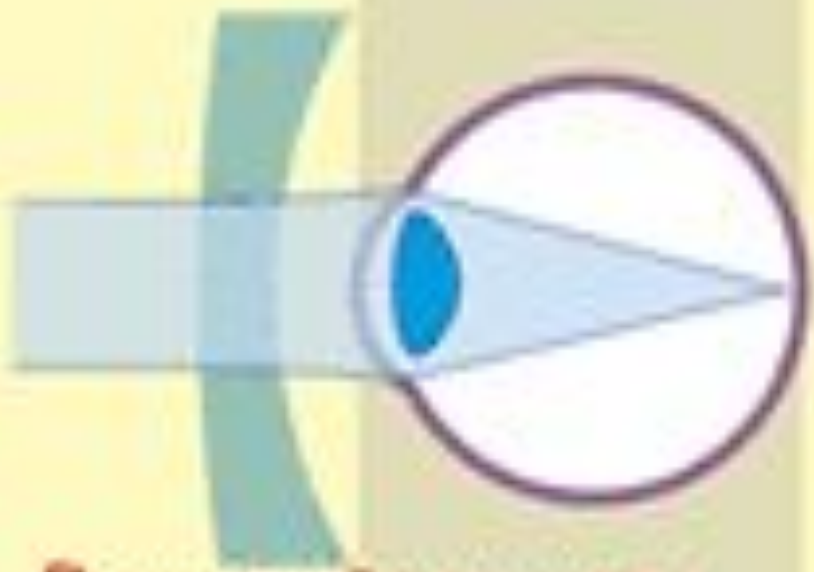
- Преломление света в оптической системе глаза называется **рефракцией**.

- Аномалия рефракции, при которой световые лучи вследствие удлинения глазного яблока, фокусируются впереди сетчатки, называется **миопией** – близорукостью.



- **Отдалённые предметы при миопии видны неотчётливо.**





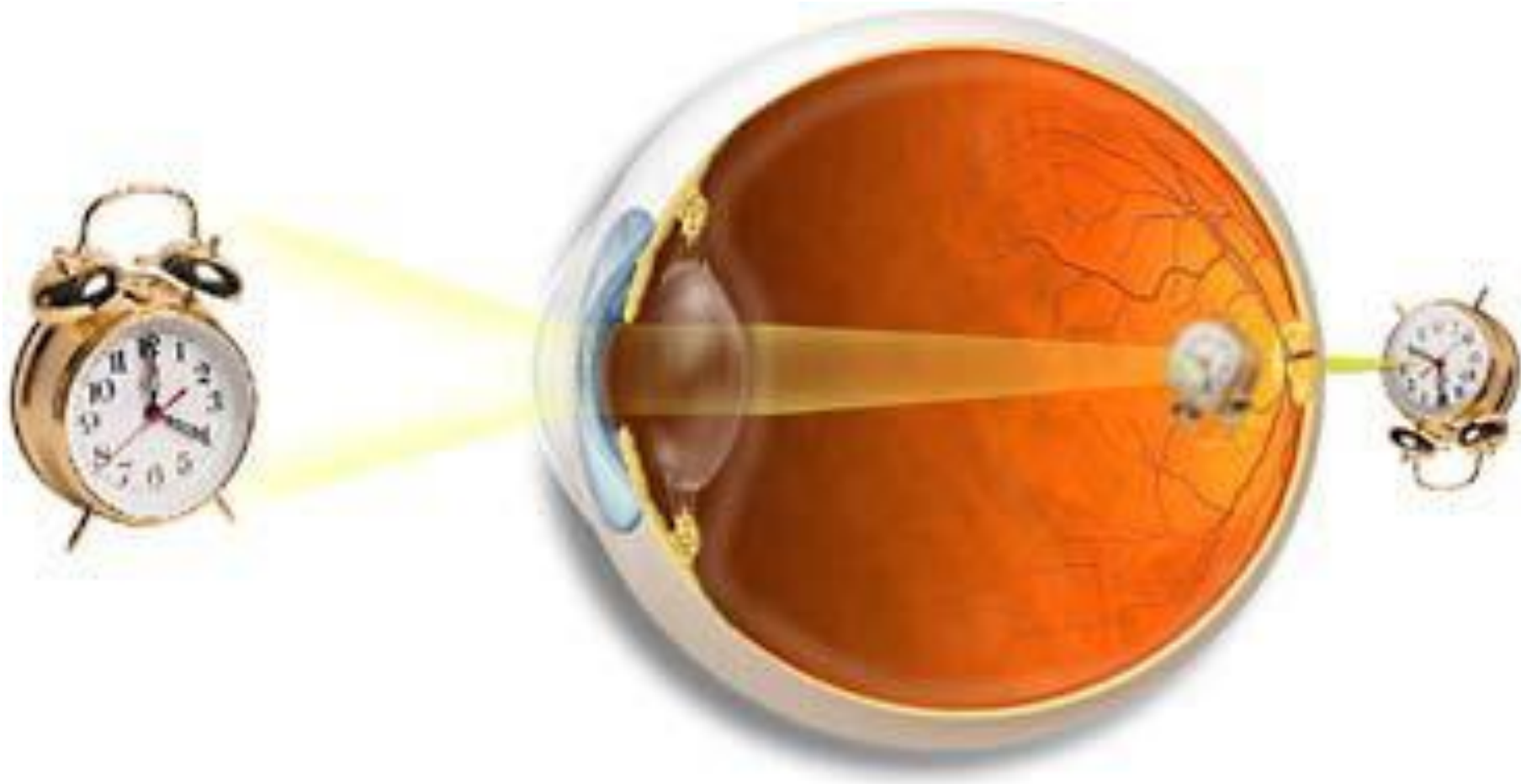
*Рассеивающая
линза уменьшает
преломление*

- **Коррекция близорукости осуществляется рассеивающими линзами.**

- Аномалия рефракции, при которой световые лучи вследствие укорочения глазного яблока фокусируются позади сетчатки, называется **гиперметропией** – дальнозоркостью.



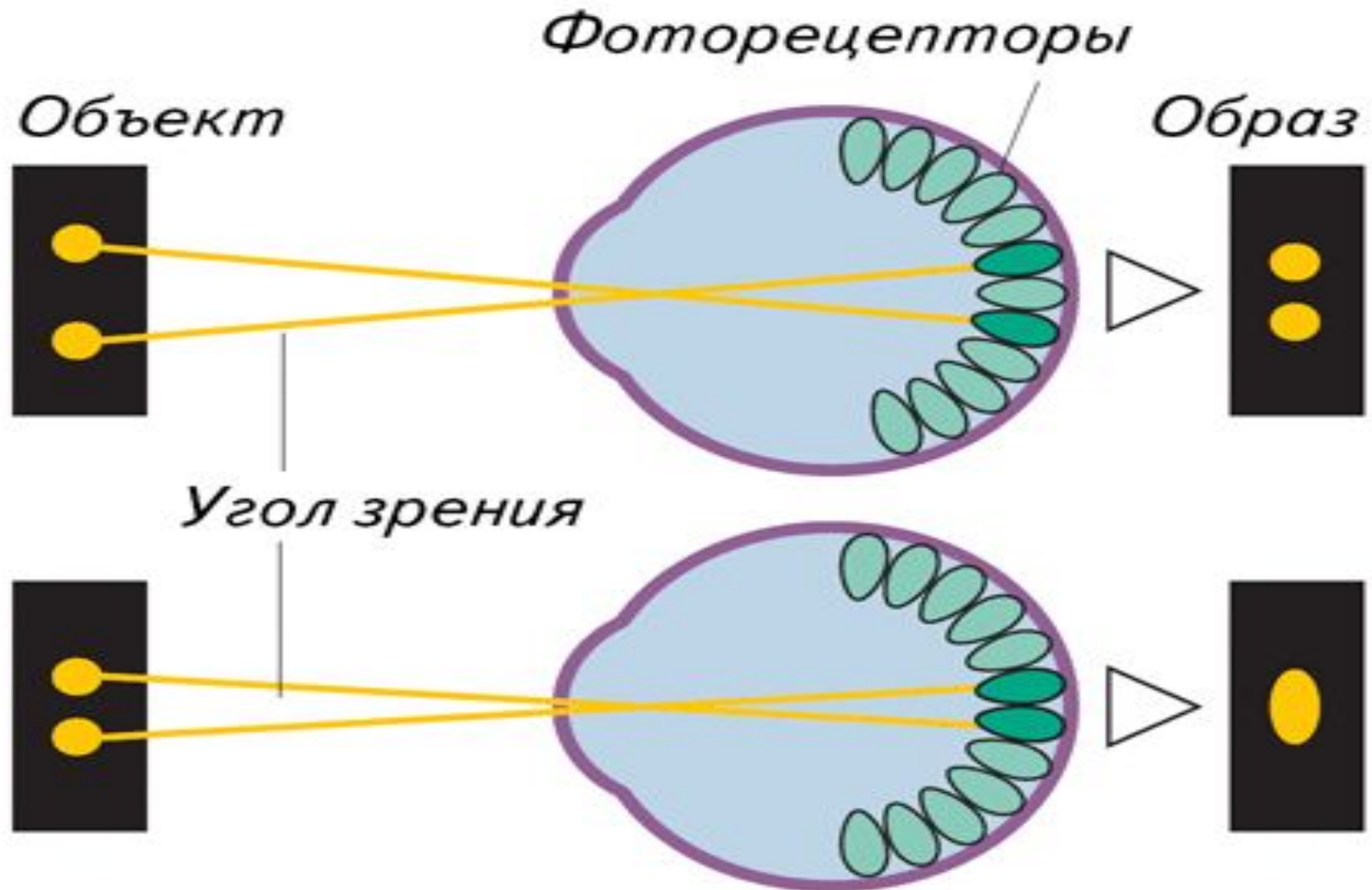
- При гиперметропии близко расположенные предметы видны неотчётливо





- **Коррекция дальнозоркости осуществляется собирающими линзами.**

- За величину **остроты зрения** принимают наименьший угол зрения, под которым две точки видны порознь.



- С 2-х метров смотрите на рисунок одним глазом.



0,8

- Острота зрения указана справа от той строки колец, в которой вы еще видите их разрывы.
Норма — 1,0.



1,0



1,2

- **Нарушение цветового зрения –**
ДАЛЬТНИЗМ.



Обонятельный, вкусовой, кожный анализаторы.

Лекция №29.

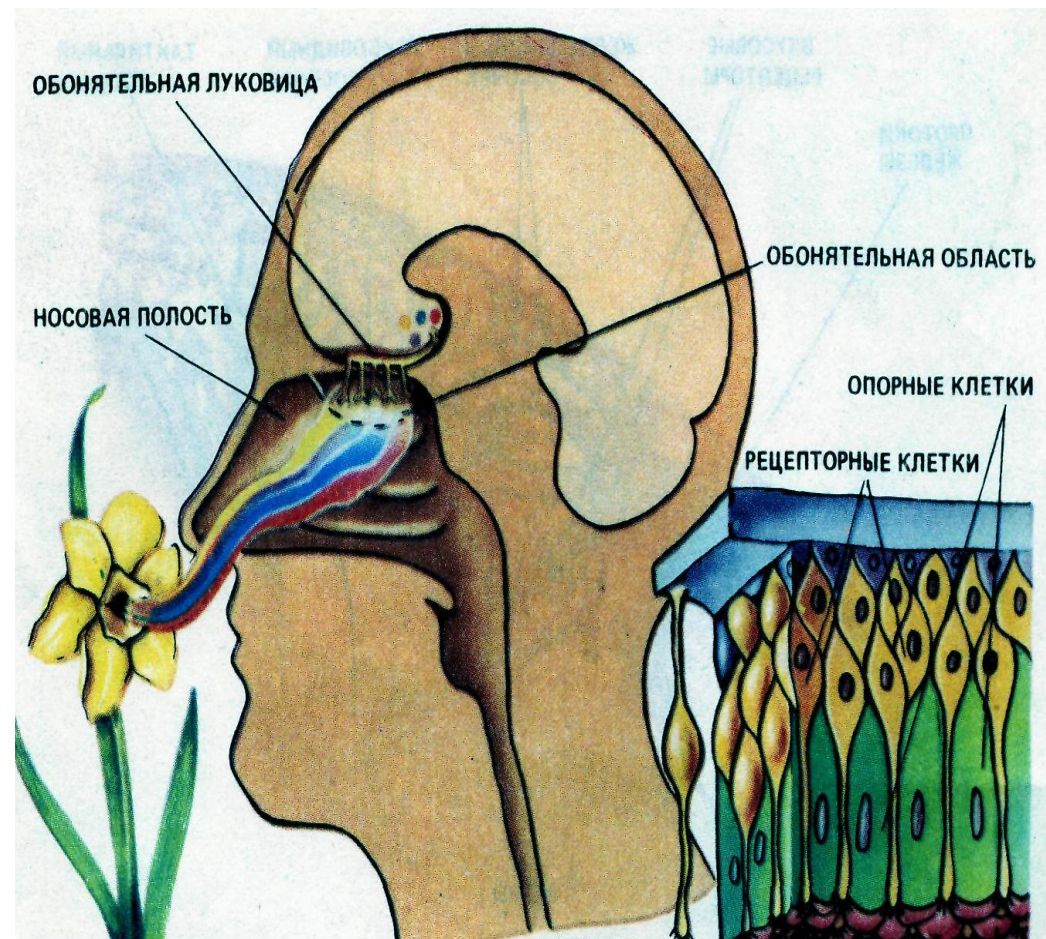
Обонятельный анализатор.

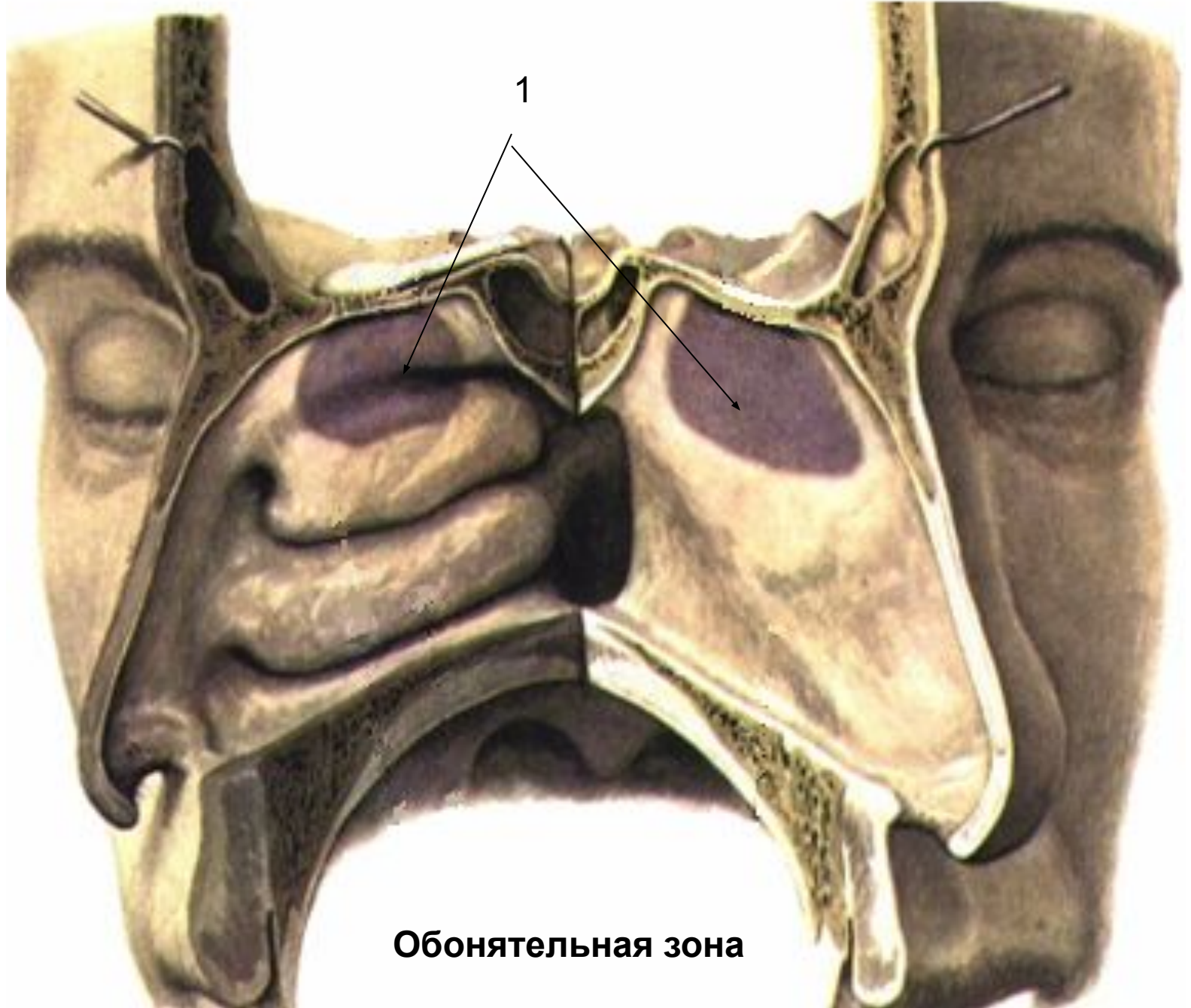
- Периферическим воспринимающим прибором являются **обонятельные клетки**.
- Проводящей частью – **обонятельные нервы**.
- Кортиковым центром – **височная доля**.



Обонятельный анализатор
1 – обонятельные клетки
2 – обонятельные нервы
3 – височная доля

- **Обонятельные рецепторы – хеморецепторы – располагаются в слизистой оболочке верхней носовой раковины, поэтому вдыхаемый воздух достигает их медленно.**

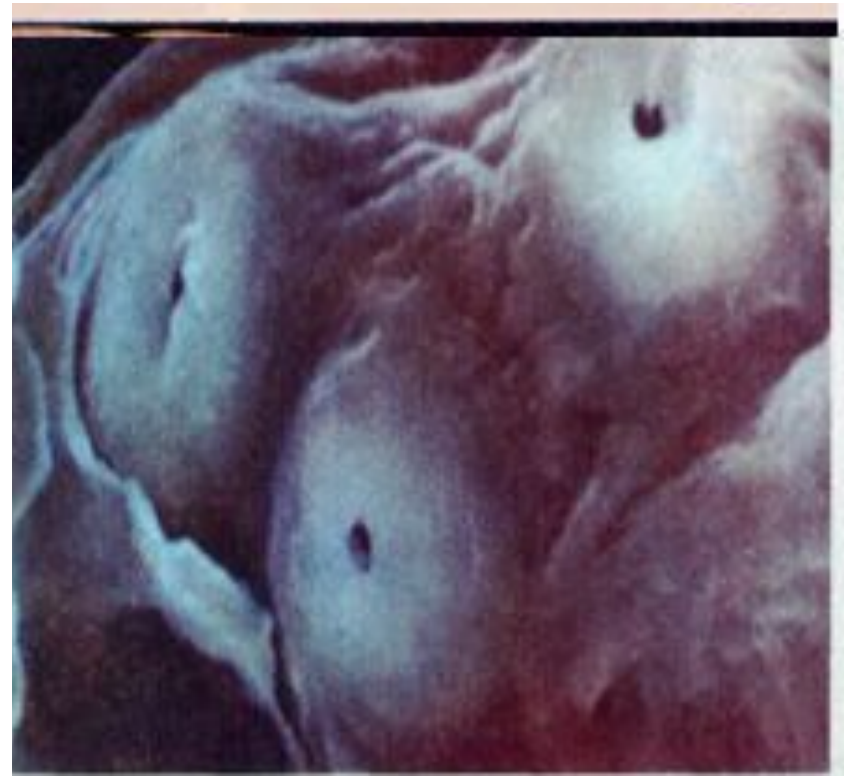




Обонятельная зона

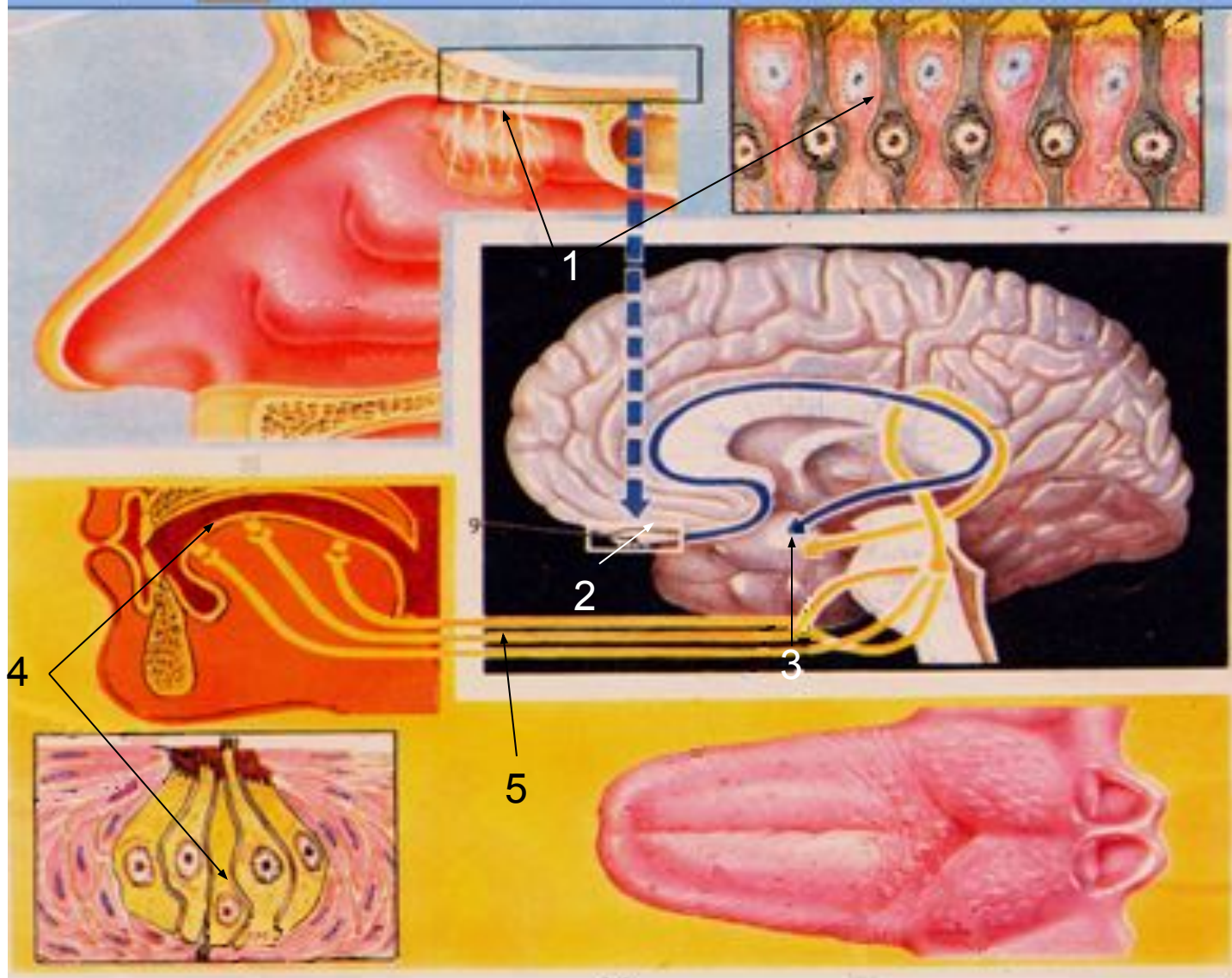
- **Нюхающий человек производит специальные движения носом, направляющие воздух к обонятельным клеткам.**

- **Обонятельные рецепторы разбросаны поодиночке в слизистой оболочке.**
- **На поверхности каждой обонятельной клетки 6 – 12 обонятельных волосков, что увеличивает обонятельную поверхность.**



I - Обонятельные клетки II
II - Обонятельные рецепторы

- **Молекулы пахучих веществ растворяются в слизи желёз и раздражают хеморецепторы обонятельной области.**
- **Возбуждение от них идёт по обонятельным нервам в лимбическую систему (височную долю).**
- **Обонятельные рецепторы быстро адаптируются и мы перестаём ощущать запах.**



Обонятельный анализатор

- 1 – обонятельные клетки
- 2 – обонятельные луковицы
- 3 – корковый центр – височная доля (гиппокамп)

Вкусовой анализатор

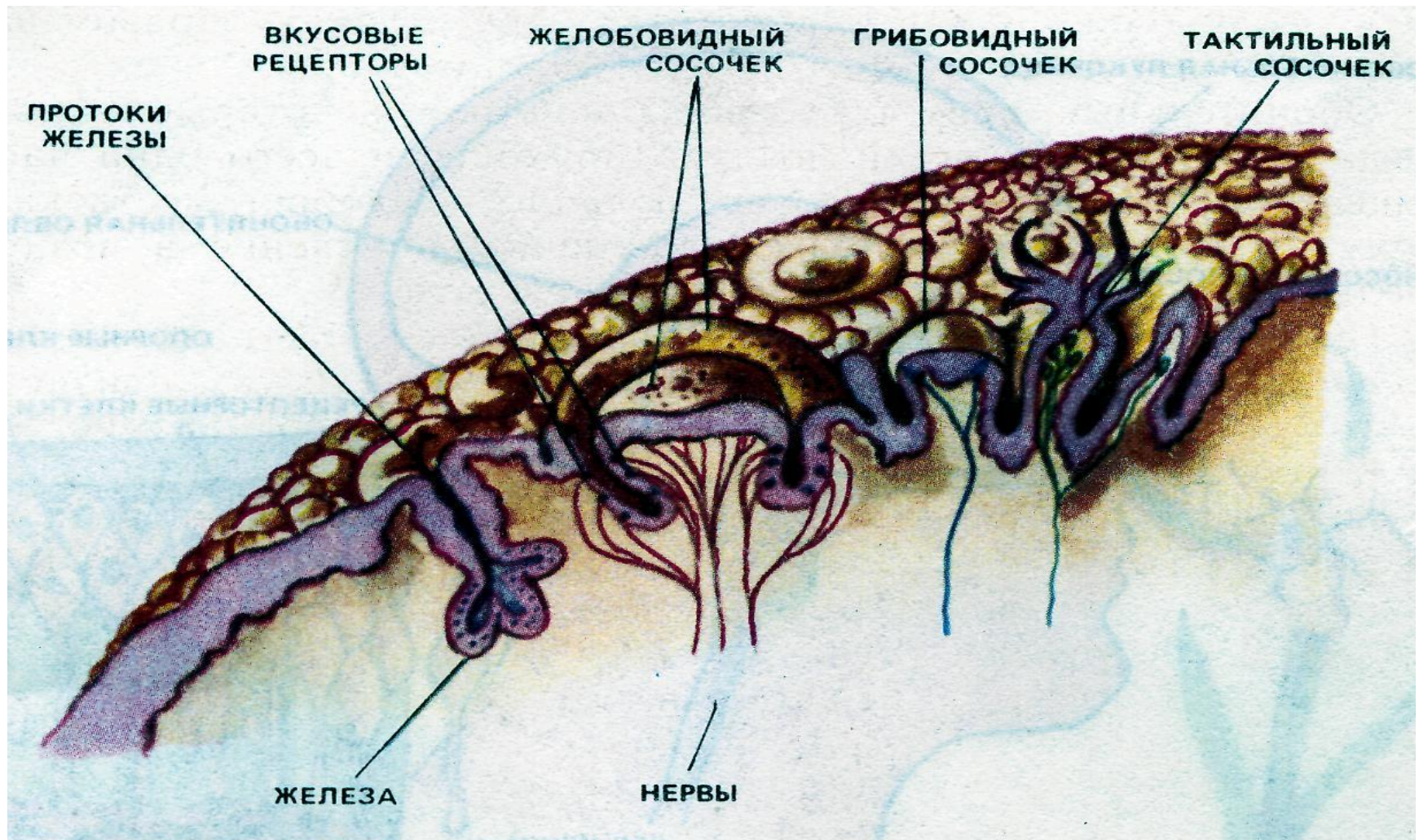
- 4 – вкусовые рецепторы
- 5 – V, VII, IX чмн
- 3 – корковый центр – височная доля

- **Обонятельная зона коры находится на основании мозга, в области парагиппокампальной извилины (гиппокамп – это выпячивание на медиальной стенке нижнего рога бокового желудочка).**

Вкусовой анализатор.

- Периферическим воспринимающим прибором являются **вкусовые рецепторы языка.**
- Проводящим отделом являются **VII, V, IX пары чн.**
- Кортикальный центр – (лимбическая система) **височная доля.**

- Вкусовые рецепторы являются хеморецепторами, чувствительными к химическому составу пищи.





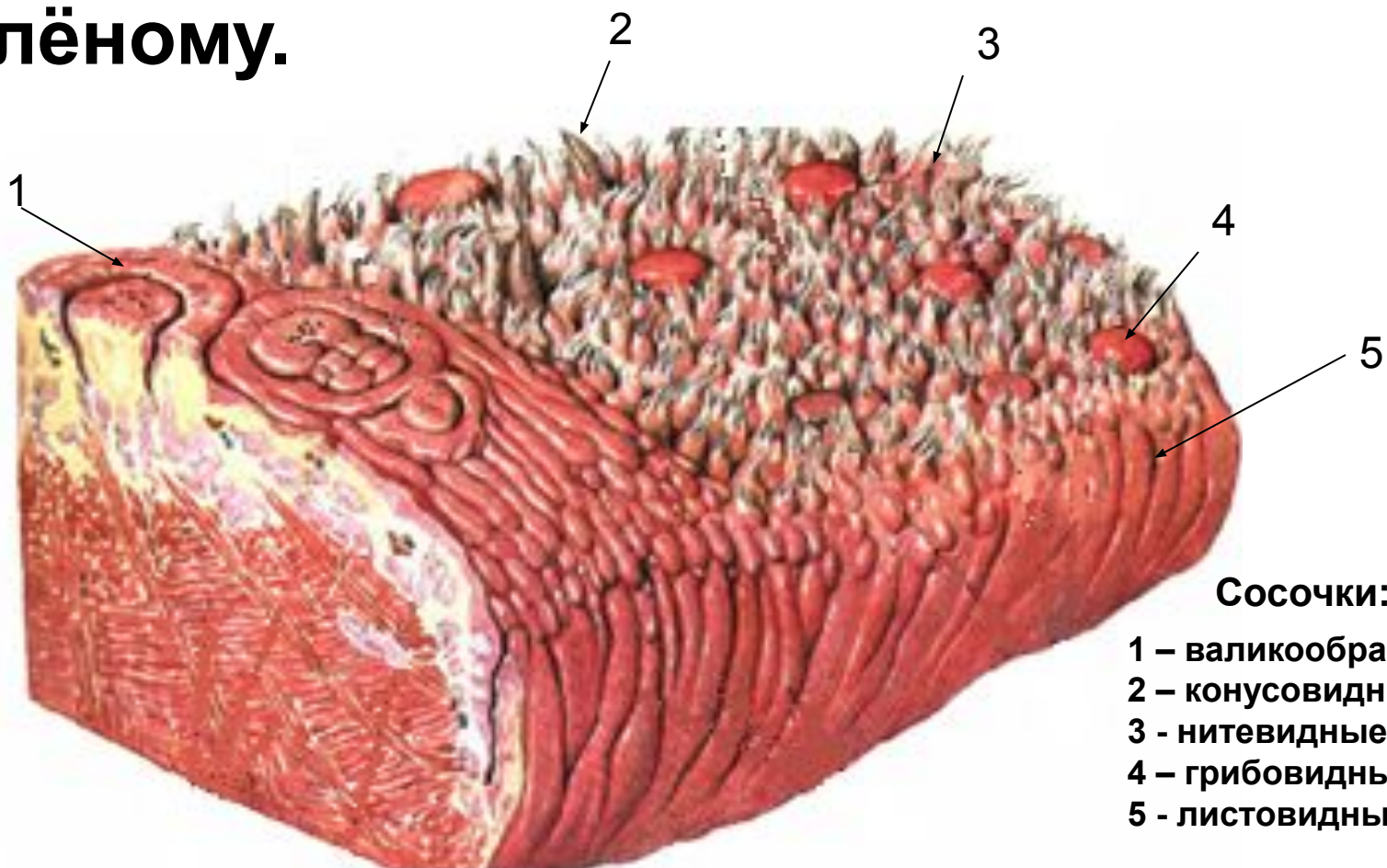
- **Вкусовые рецепторы расположены в слизистой оболочке языка, мягком нёбе, на задней стенке глотки.**

- **Вкусовые рецепторы представляют собой 10 – 15 рецепторных клеток, снабжённых волосками.**
- **Рецепторные клетки образуют вкусовую почку, иннервируемую 2 – 3 чувствительными нервными волокнами.**

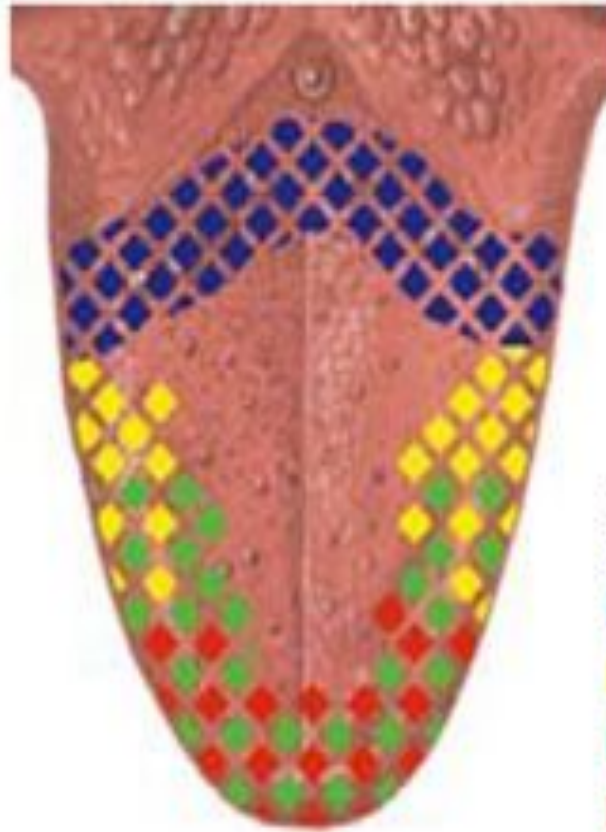


Вкусовая почка

- Различают 4 вида вкусовых рецепторов, чувствительных к 4 основным вкусовым раздражителям: сладкому, кислому, горькому, солёному.



- **Поверхность языка неодинаково чувствительна к различным вкусовым раздражителям.**
- **Кислое лучше ощущается боковой поверхностью, солёное, сладкое – кончиком языка, горькое – у основания.**

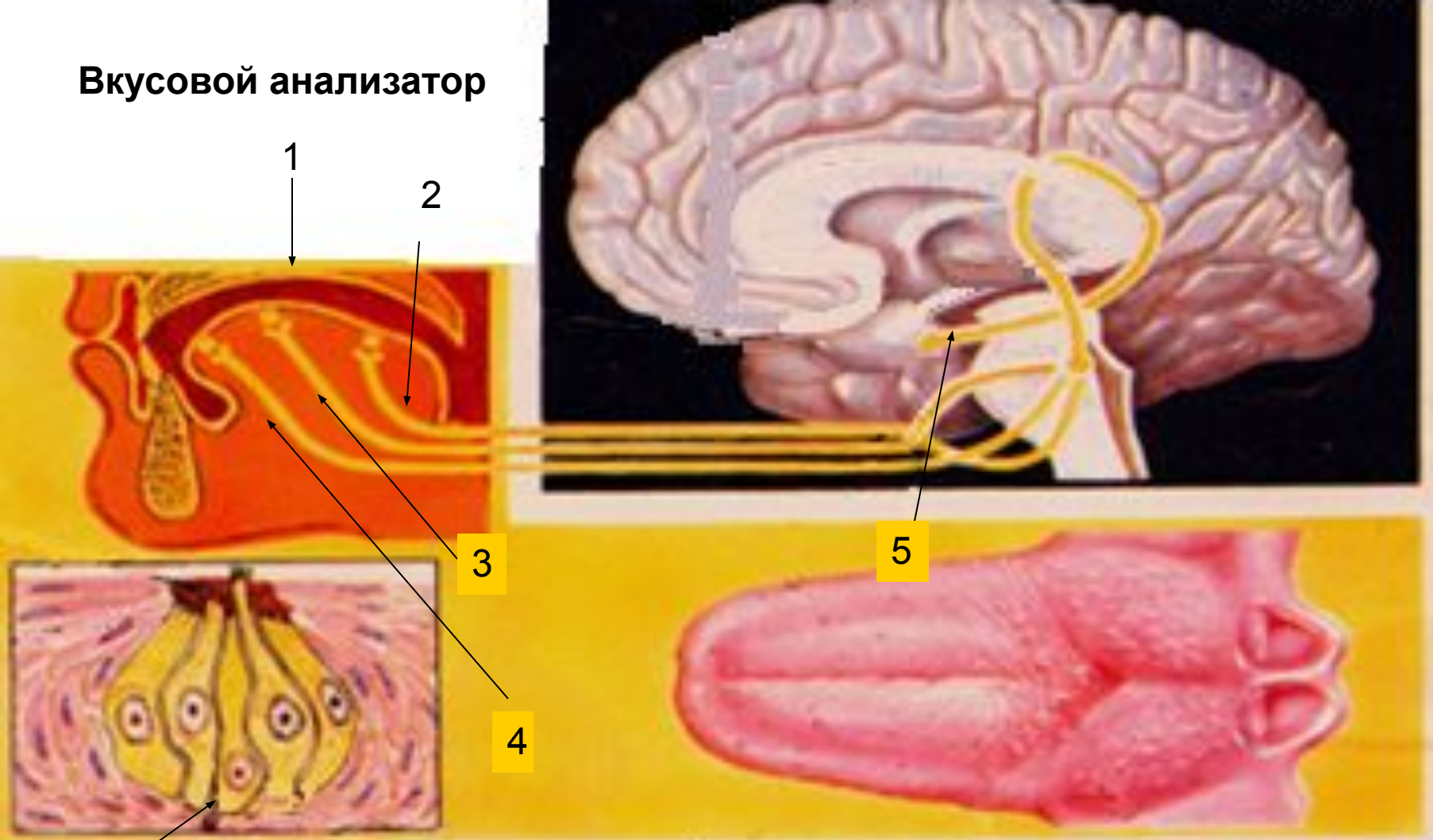


*ВКУСОВЫЕ
ЗОНЫ ЯЗЫКА:*

- Горькое
- Кислое
- Соленое
- Сладкое

- Вкусовые раздражения, воспринимаемые **вкусовыми почками**, передаются по ветвям **языкоглоточного, тройничного, лицевого нервов** в область коркового вкусового анализатора (область гиппокампа).
- Кортикисый вкусовой анализатор локализуется в **височной доле**.

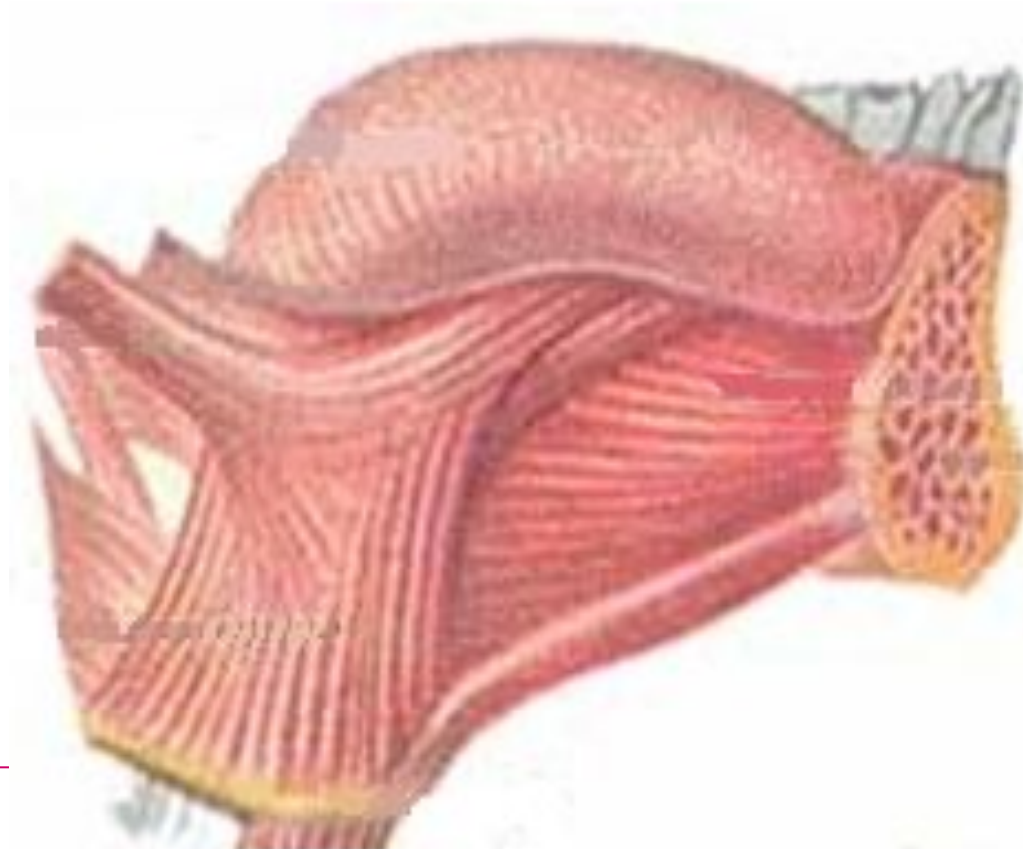
Вкусовой анализатор



6

- 1 – вкусовые рецепторы
- 2 – языкоглоточный нерв
- 3 – тройничный нерв
- 4 – лицевой нерв
- 5 – корковый центр вкуса – парагиппокампальная извилина в височной доле

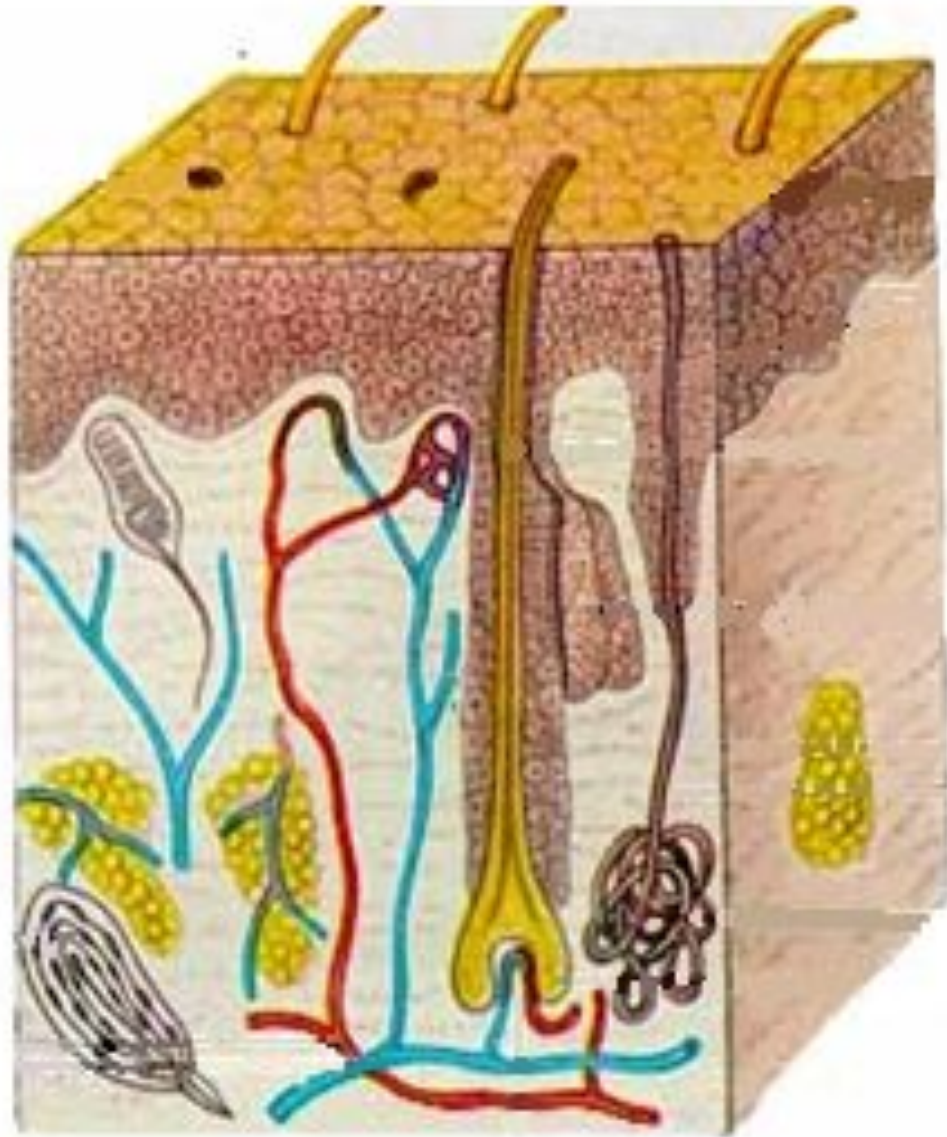
- Движения языка обеспечивает **подъязычный нерв (XII пара)**, который иннервирует мышцы языка.



Кожный анализатор. Производные кожи.

- Периферическим воспринимающим прибором являются **рецепторы кожи.**
- Проводящим отделом являются **СМН.**
- Кортикальный центр кожной чувствительности – **постцентральный извилина.**

- **Кожа** образует наружный покров тела, производными кожи являются волосы, ногти и молочные железы.



Кожа

Функции кожи :

- **Защитная** (от микроорганизмов, механических травм, УФО).
Неповреждённая кожа препятствует проникновению микробов и ядовитых веществ внутрь организма.
- **Выделительная** – в течение суток кожей выделяется до 0,6 литров воды, а так же различные соли, продукты азотистого обмена, молочную кислоту.

Функции кожи :

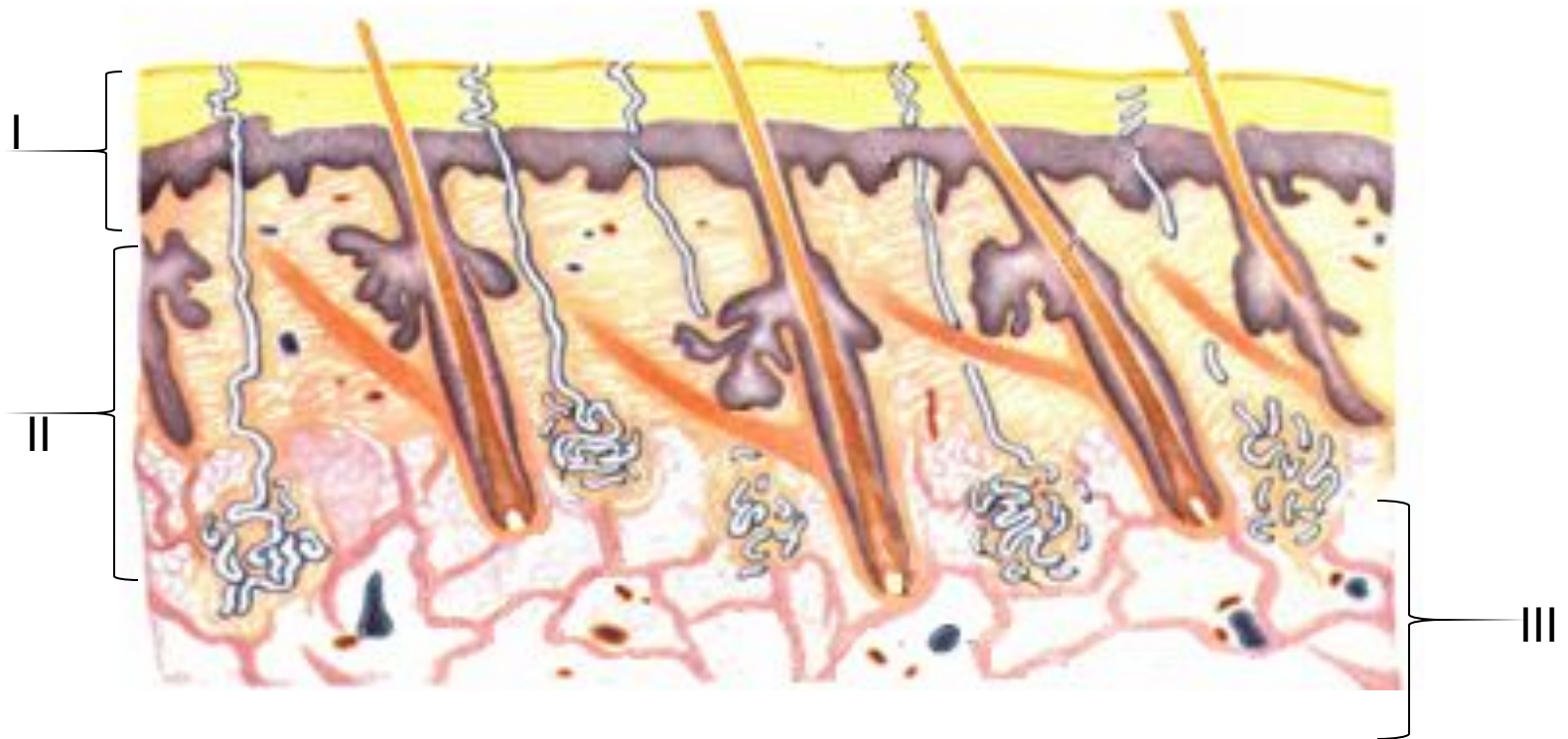
- **Рецепторная** - восприятие раздражений извне. Кожа богата чувствительными окончаниями, обуславливающими тактильную, температурную, болевую чувствительность.
- **Терморегуляторная** (обусловлена наличием кровеносных сосудов, потовых желёз) – 82 % всех тепловых потерь происходит через кожную поверхность.

Функции кожи :

- **Участвует в обмене веществ,** регулирует водный и тепловой обмен.
- **Регулирует кровообращение** – в сосудах кожи депонируется до 1 литра крови.
- **Витаминообразующая.** В коже содержится вещество, которое под воздействием УФ лучей превращается в витамин Д.

Строение кожи.

- Кожа состоит из эпителиальной части (I) – эпидермиса и собственно кожи – дермы (II).
- Под кожей расположена жировая ткань – подкожная жировая клетчатка (III).
- Толщина кожи от 0,5 до 3 – 4 мм.



- **Эпидермис**

представлен многослойным плоским ороговевающим эпителием (I).

- В нём различают 5 основных слоёв:

- ✓ базальный
- ✓ шиповатый
- ✓ зернистый
- ✓ блестящий
- ✓ роговой (1)



- **Поверхностный слой – роговой** - ороговевающий слой эпидермиса, который постоянно слущивается и обновляется через 7 дней. Толщина рогового слоя больше на ладонях и стопах.
- **Блестящий слой** – тонкая полоска между роговым слоем и зернистым.

- **Зернистый слой** состоит из 1 – 5 слоёв клеток с изменёнными ядрами. Здесь начинается процесс ороговения.
- **Шиповатый слой** формируется из клеток, связанных между собой через широкие клеточные пространства при помощи отростков. Здесь располагаются пигментные клетки.

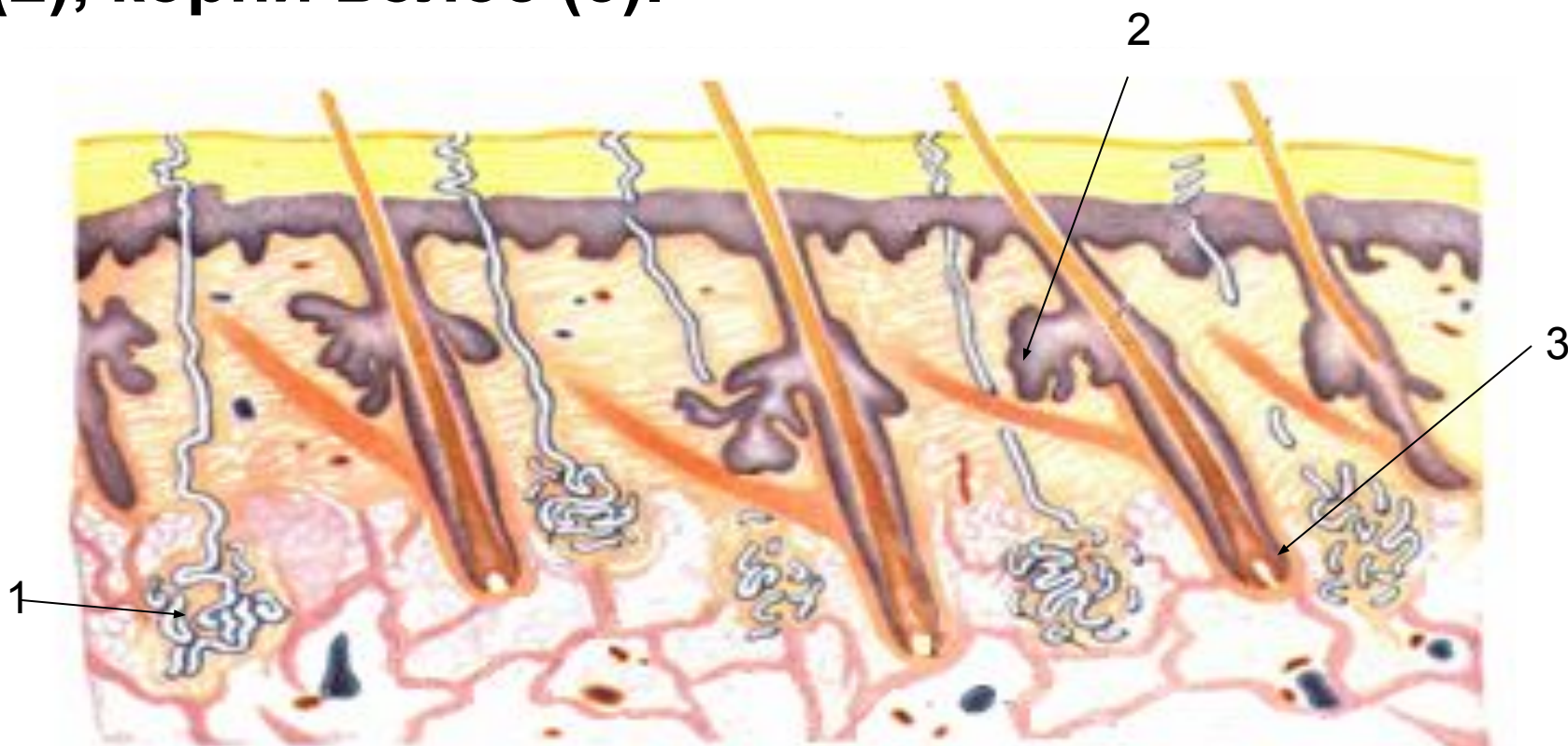
- **Базальный слой** состоит из цилиндрических клеток.
- Шиповатый и базальный слой объединяются в **ростковый слой (1)**, так как клетки способны к делению.



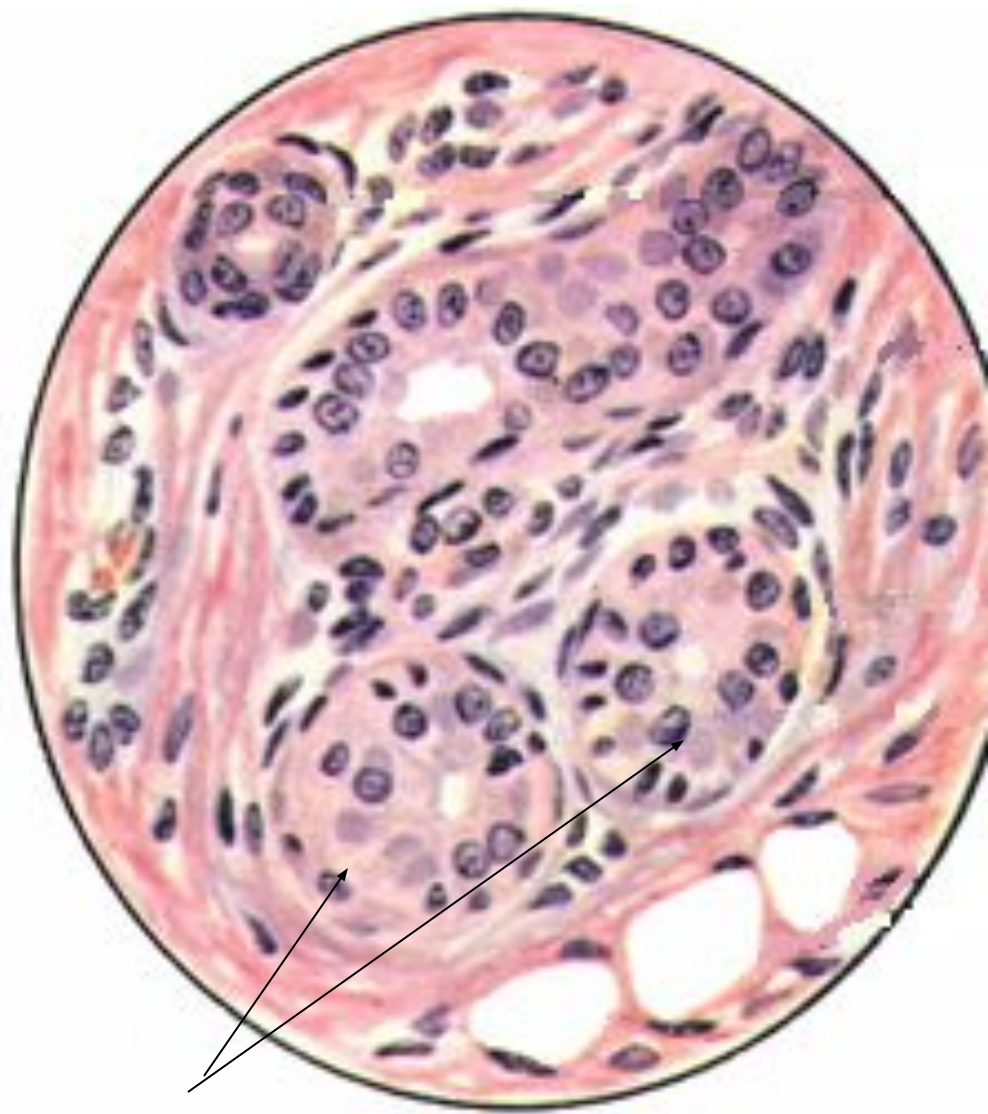
- **Дерма** делится на 2 слоя – сосочковый и сетчатый.
- ❖ **Сосочковый (1)** состоит из рыхлой неоформленной соединительной ткани. Определяет индивидуальный рисунок кожи.



◆ **Сетчатый** образован плотной неоформленной соединительной тканью. В нём располагаются мощные пучки коллагеновых и эластических волокон, образующие сеть. В этом слое расположены потовые (1) и сальные железы (2), корни волос (3).



- **Потовые железы** – трубчатые железы, встречаются на всей поверхности кожи, за исключением красной каймы губ, головки полового члена.



- **Сетчатый слой переходит в подкожную клетчатку, которая смягчает действие механических ударов, обуславливает подвижность кожи, является обширным жировым депо, обеспечивая терморегуляцию.**

- **Богата потовыми железами (1) кожа ладоней, подошв, подмышечных впадин, паховых складок. С потом выделяются мочевины, хлорид натрия.**



- **Сальные железы**
– альвеолярные
железы, с
разветвлёнными
концевыми
отделами,
протоки
открываются в
волосяные
воронки.



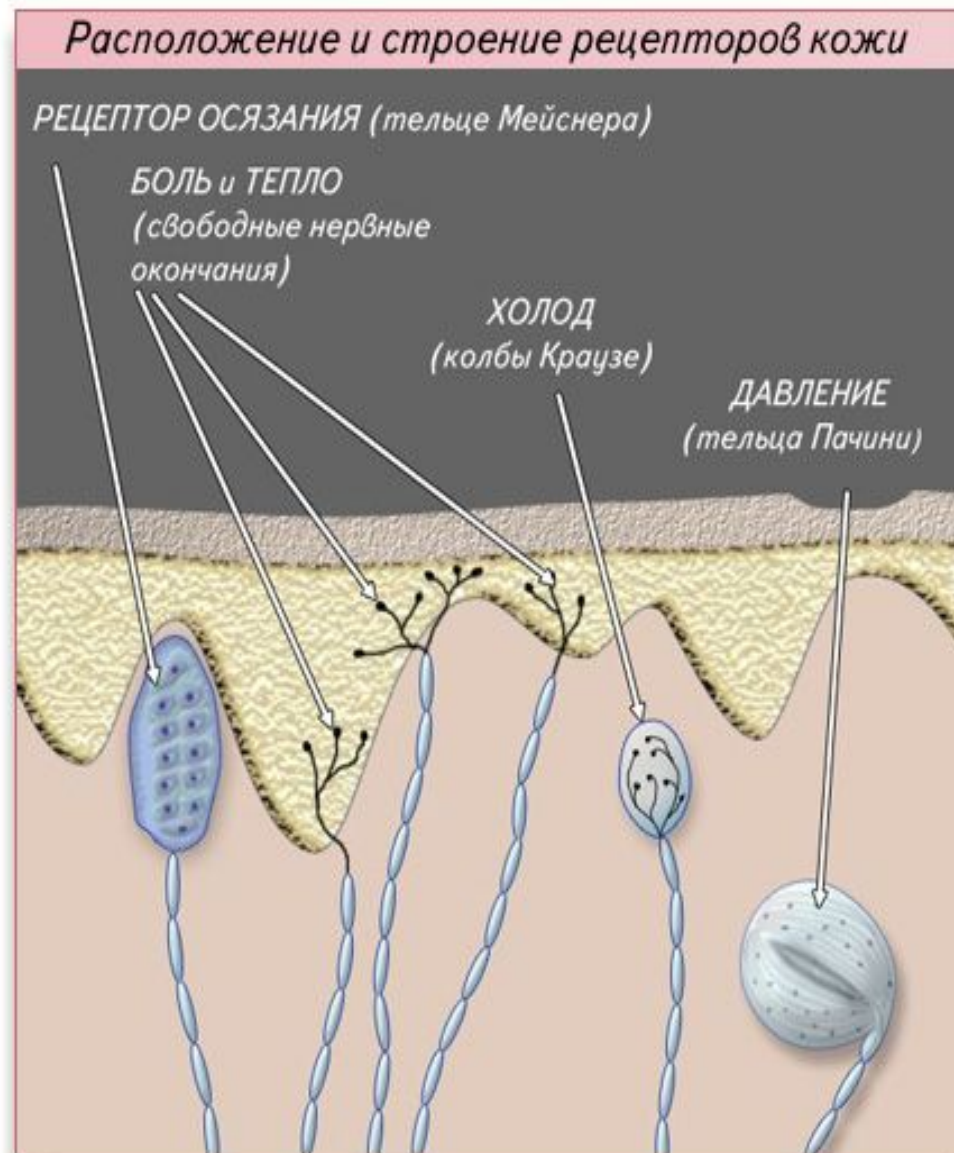
- **Большинство сальных желёз располагается в коже головы, верхней части спины.**
- **Секрет – кожное сало образует жировую смазку волос и поверхностных слоёв эпидермиса**



- Воздействуя на кожу различными раздражителями, можно вызвать

4 вида ощущений:

- чувство прикосновения и давления (тактильное чувство)
- чувство холода
- чувство тепла
- болевое чувство



- Совокупность температурных, тактильных и проприоцептивных ощущений составляет **чувство осязания.**
- тактильных рецепторов около **500.000**
- холодových – **250.000**
- тепловых – **30.000**

- **Свободные нервные окончания воспринимают болевые ощущения, возникающие при действии агентов, повреждающих клетки и ткани.**
- **Кожная чувствительность проецируется в **постцентральную извилину** коры полушарий большого мозга.**

- **Тактильную чувствительность** исследуют при помощи циркуля.
- Для определения порога тактильной чувствительности находят то наименьшее расстояние, при котором две заострённые ножки циркуля ощущаются раздельно.
- Самый низкий порог на наиболее подвижных частях тела.
- На кончике языка он равен 1,1 мм, на ладонной поверхности кончиков пальцев – 2,2 мм, на бедре и плече – 67,6 мм.

- **Температурную чувствительность** исследуют прикосновением к поверхности кожи нагретой или охлаждённой проволоки.
- **Холодовые рецепторы** располагаются более поверхностно, чем тепловые.
- **Температурные рецепторы** быстро адаптируются.

Придатки кожи.

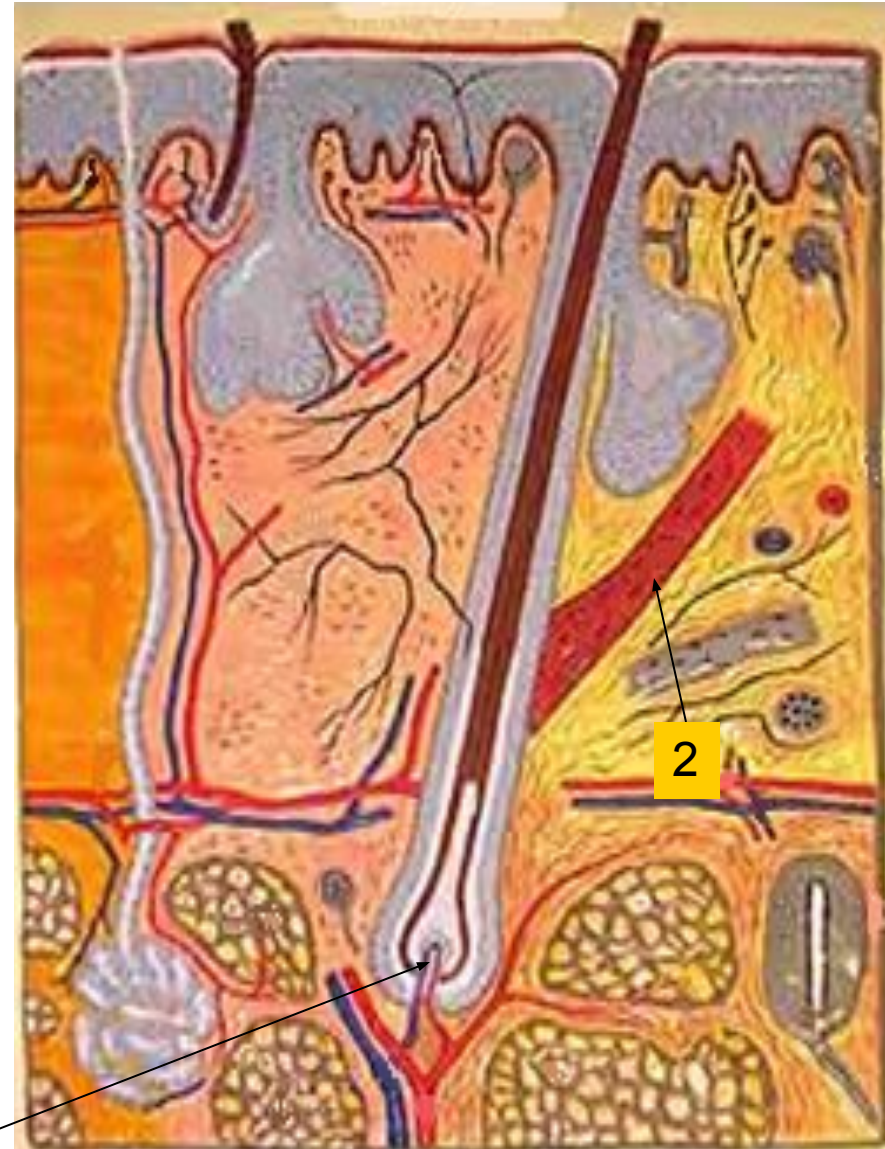
Волосы имеются почти на всей поверхности кожи.

- Выделяют 3 вида волос:
 - ✓ длинные (на голове, борода, усы),
 - ✓ щетинистые (брови, ресницы),
 - ✓ пушковые.

- Волос состоит из **стержня** и **корня**.
- Стержень находится над поверхностью кожи, корень(1) – в толще кожи, доходя до подкожной жировой клетчатки(2).
- Корень волоса заключён в волосяной мешочек (3).



- **Расширение корня на конце называется волосяной луковицей (1), из неё происходит рост волос.**
- **К волосяному мешочку прикрепляется мышца, поднимающая волос(2).**
- **Продолжительность жизни волоса до 4-х лет. С возрастом волосы теряют пигмент, седеют.**



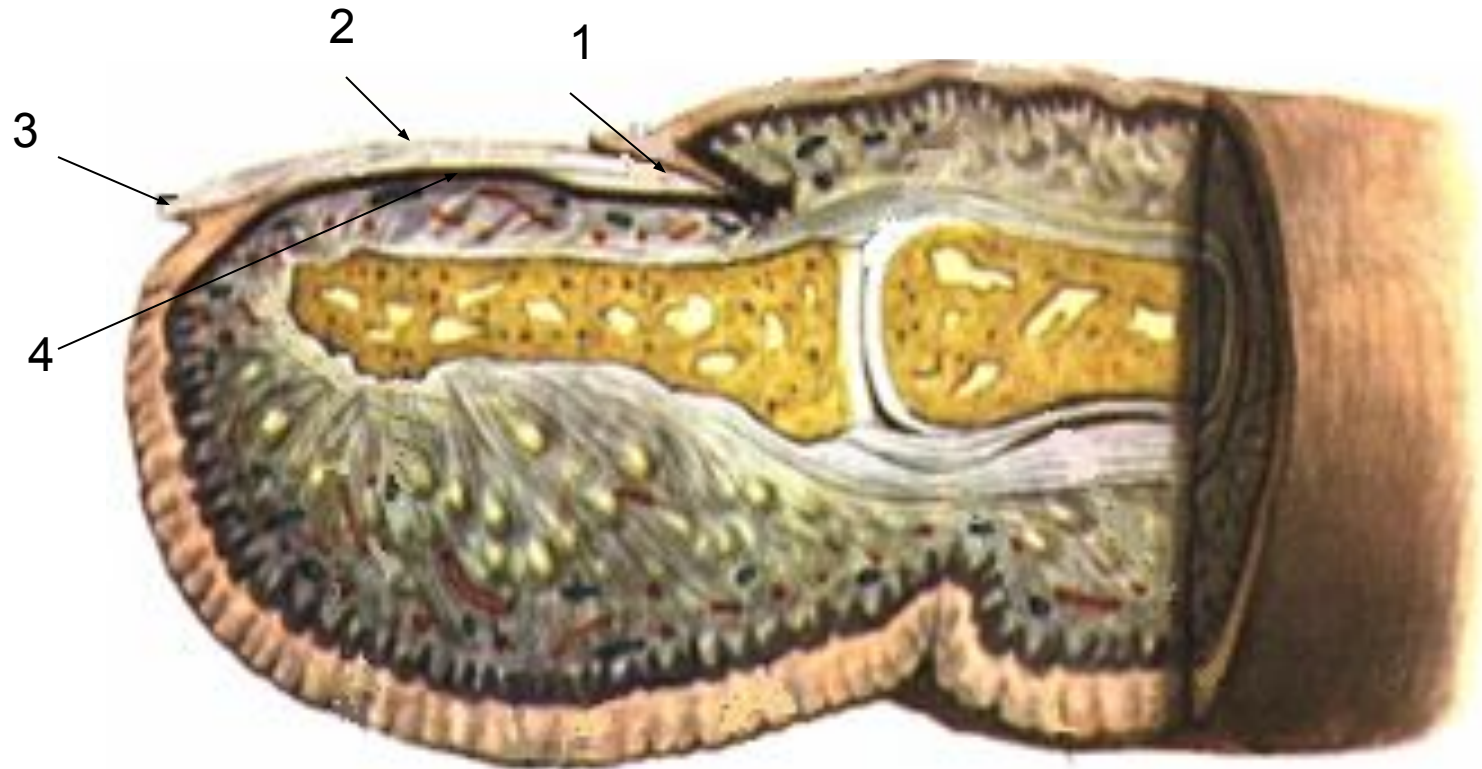
1

2

Ногти – производные эпидермиса.

- Это плотная пластинка, лежащая на ложе ногтя, ограничена задним и боковыми валиками ногтя.

- Задняя часть ногтя – **корень (1)**, средняя – **тело (2)**, свободно выступающая часть – **край (3)**.
- Ногтевая пластинка образована роговыми чешуйками, содержащими твёрдый кератин и плотно прилежащими друг к другу.
- Эпителий ложа ногтя (4) является местом роста ногтя.

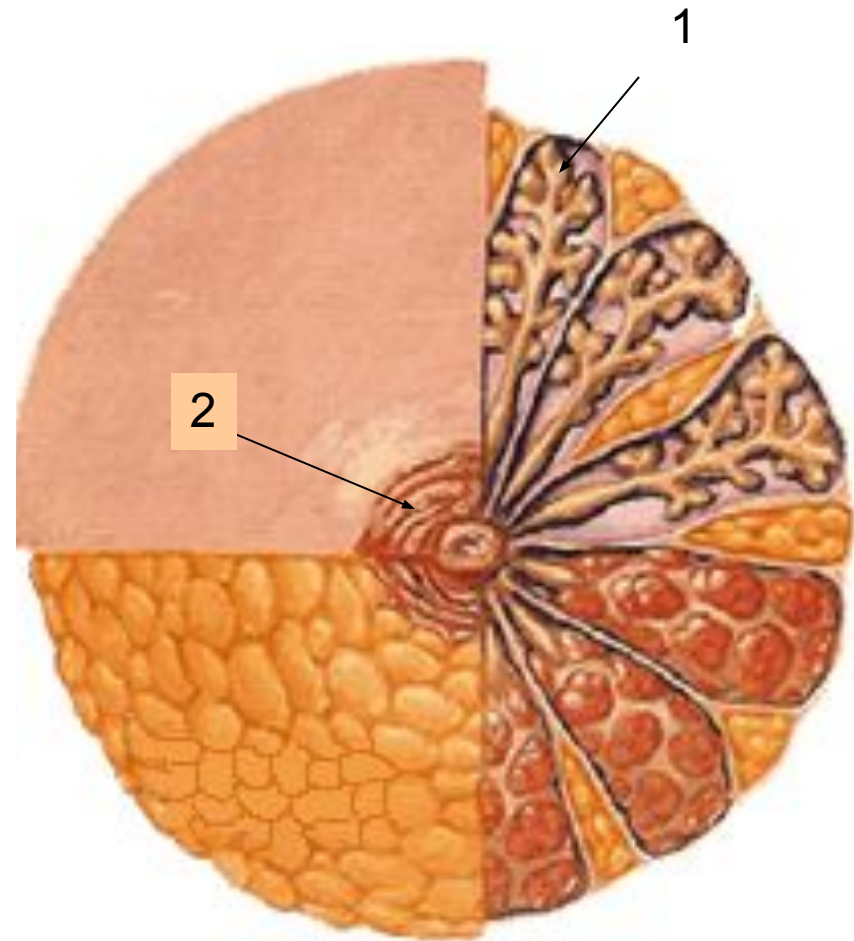


- **Молочные железы** являются видоизменёнными апокринными железами кожи.
- В детском возрасте они недоразвиты, а у мужчин недоразвиты всю жизнь.
- Развитие желёз начинается с момента полового созревания, связано с гормональной функцией яичников.
- В климактерическом периоде подвергаются инволюции, железистая ткань заменяется жировой.

- Молочная железа состоит из 20 долей(1), радиально расходящихся от соска (2).
- Между ними располагается соединительная и жировая ткань.
- Протоки желёз располагаются на вершине соска.
- Перед устьем протоки образуют расширение – **млечные синусы(3)**, в которых накапливается молоко.



- Во время беременности и в период лактации в молочных железах появляется много пузырьков – альвеол(1).
- Эпидермис соска и околососкового кружка(2) сильно пигментирован.
- Здесь находится большое количество сосудов, нервных окончаний, а также гладкомышечные клетки.



- В регуляции деятельности молочных желёз большую роль играют гормоны гипофиза, яичника.

1 – млечные синусы
2 – альвеолы
3 – жировая ткань

