

Общие свойства сенсорных систем

Анализаторы (И.П. Павлов)

Часть нервной системы, состоящая из 3 отделов:

1.воспринимающего,

2.передающего

3.центрального.

Воспринимающий отдел

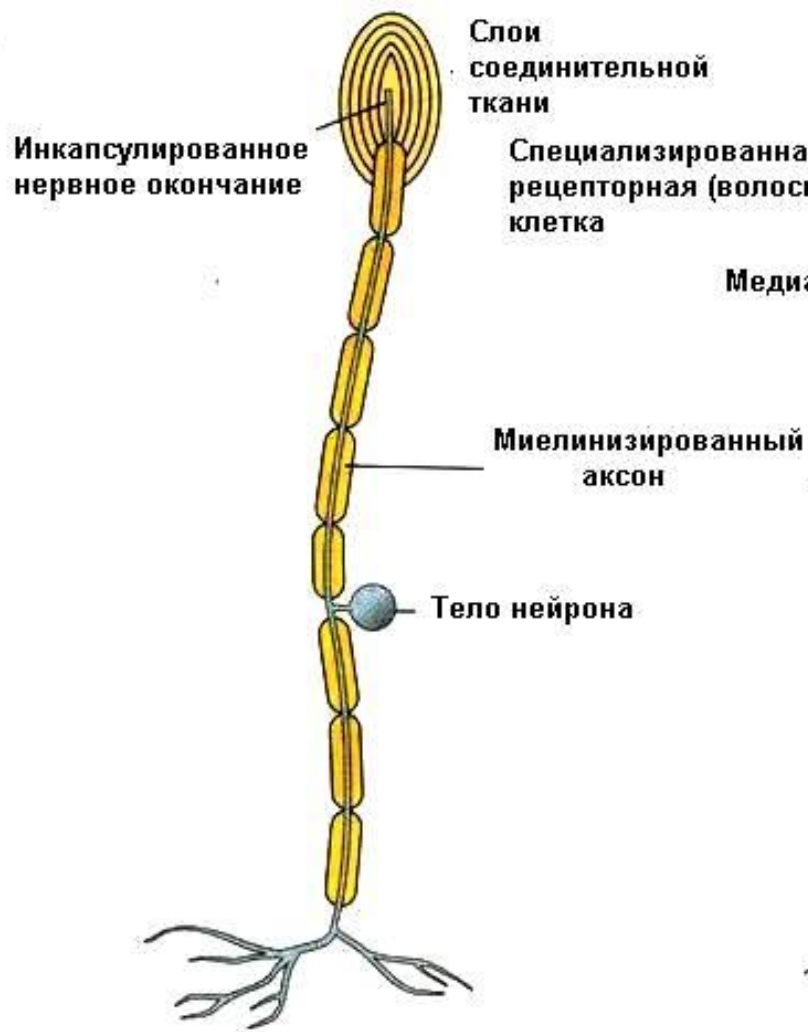
```
graph TD; A[Воспринимающий отдел] --- B[Рецепторы]; B --- C[Первично чувствующие]; B --- D[Вторично чувствующие];
```

Рецепторы

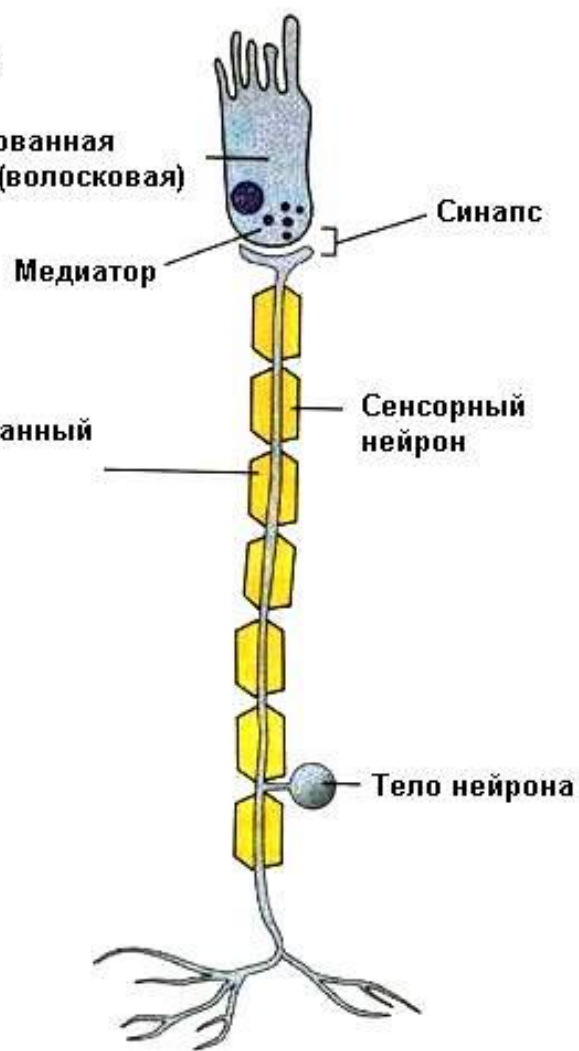
**Первично
чувствующие**

**Вторично
чувствующие**

Свободные и инкапсулированные нервные окончания

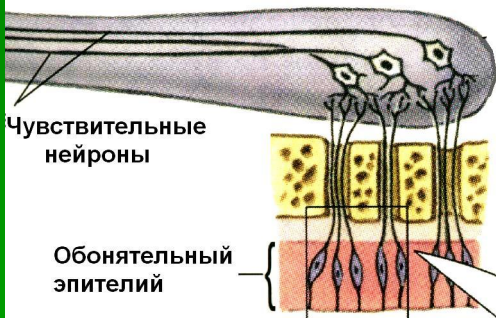


Специализированные рецепторные клетки



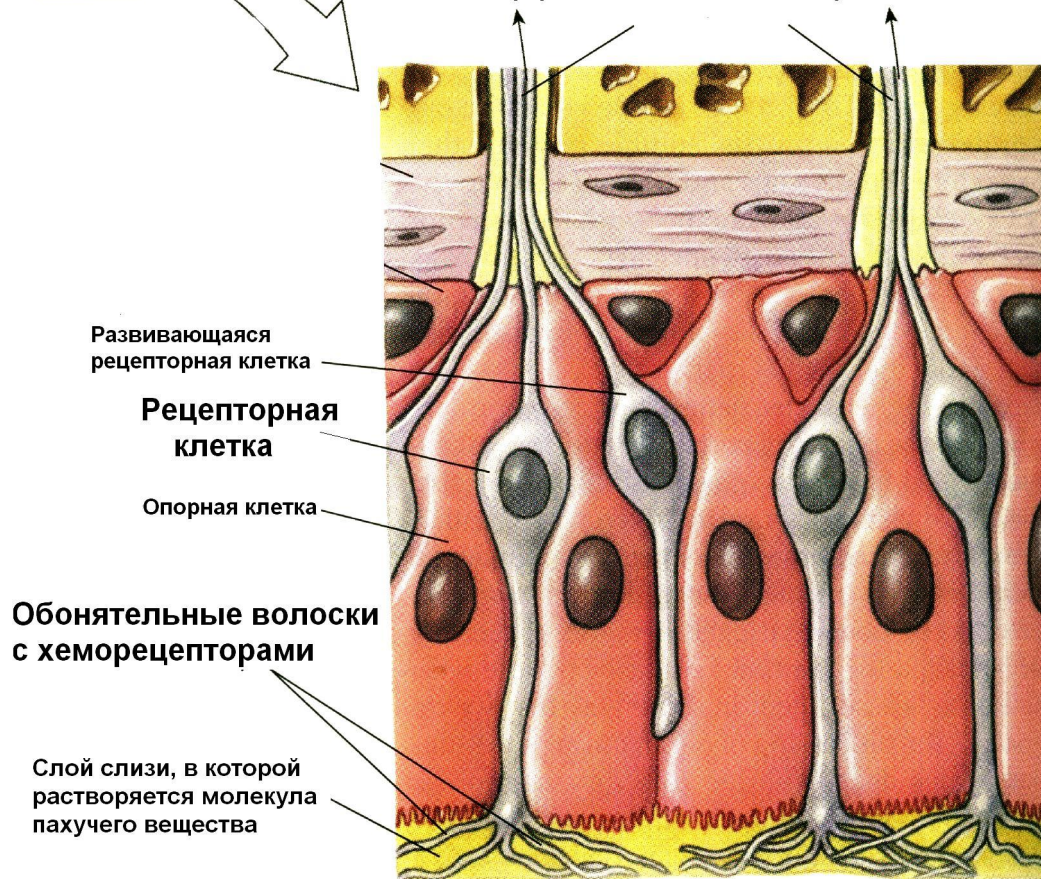
Первично чувствующие

Рецепторные клетки образуют синапсы с чувствительными нейронами в обонятельной луковице



Рецепторные клетки обонятельного эпителия живут только 2 месяца. Они заменяются новыми клетками, которые должны найти пути к обонятельной луковице

Аксоны рецепторных клеток несут информацию к обонятельной луковице



Вторично чувствующие

Пигментный эпителий

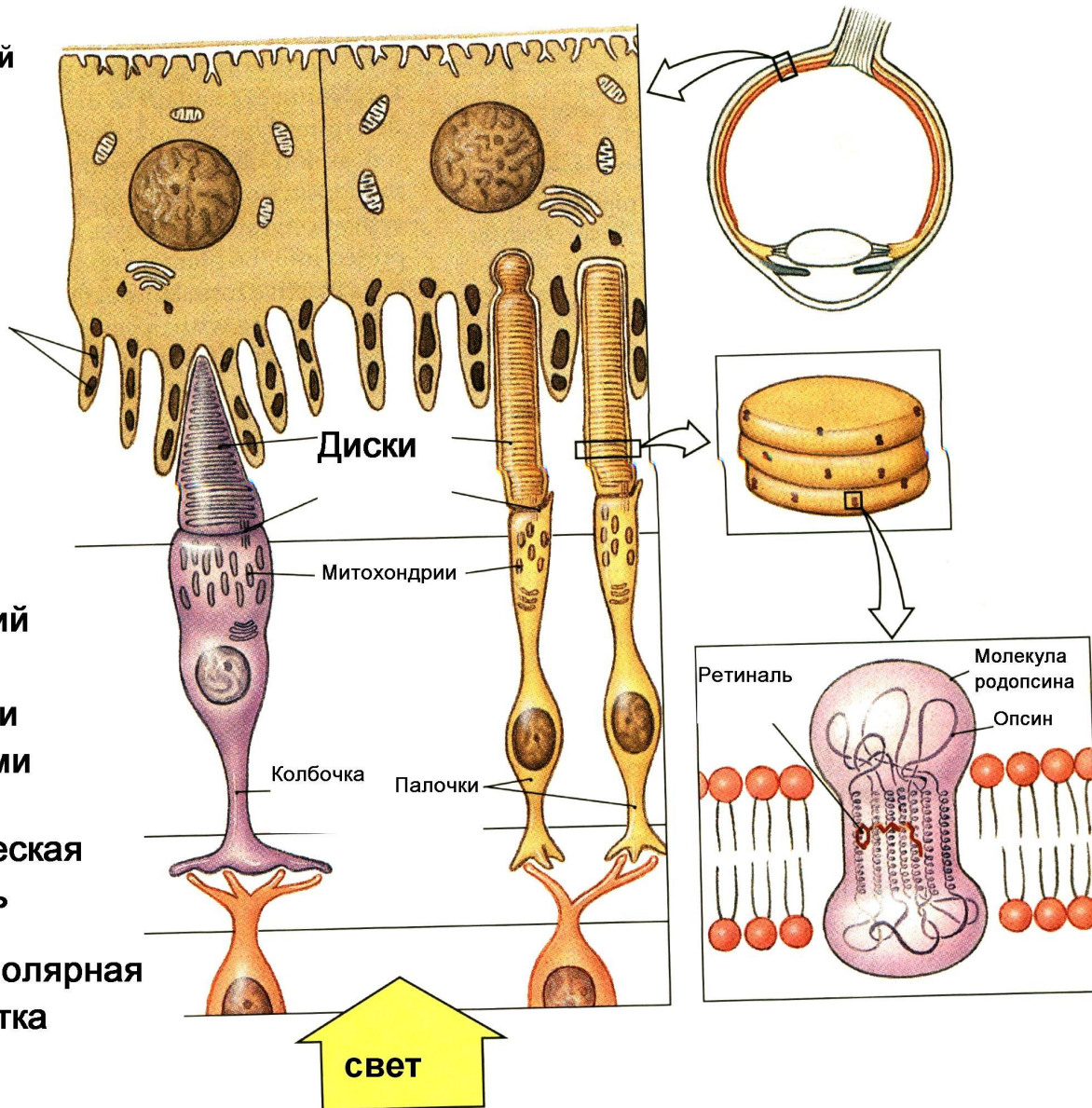
Гранулы меланин

Наружный сегмент

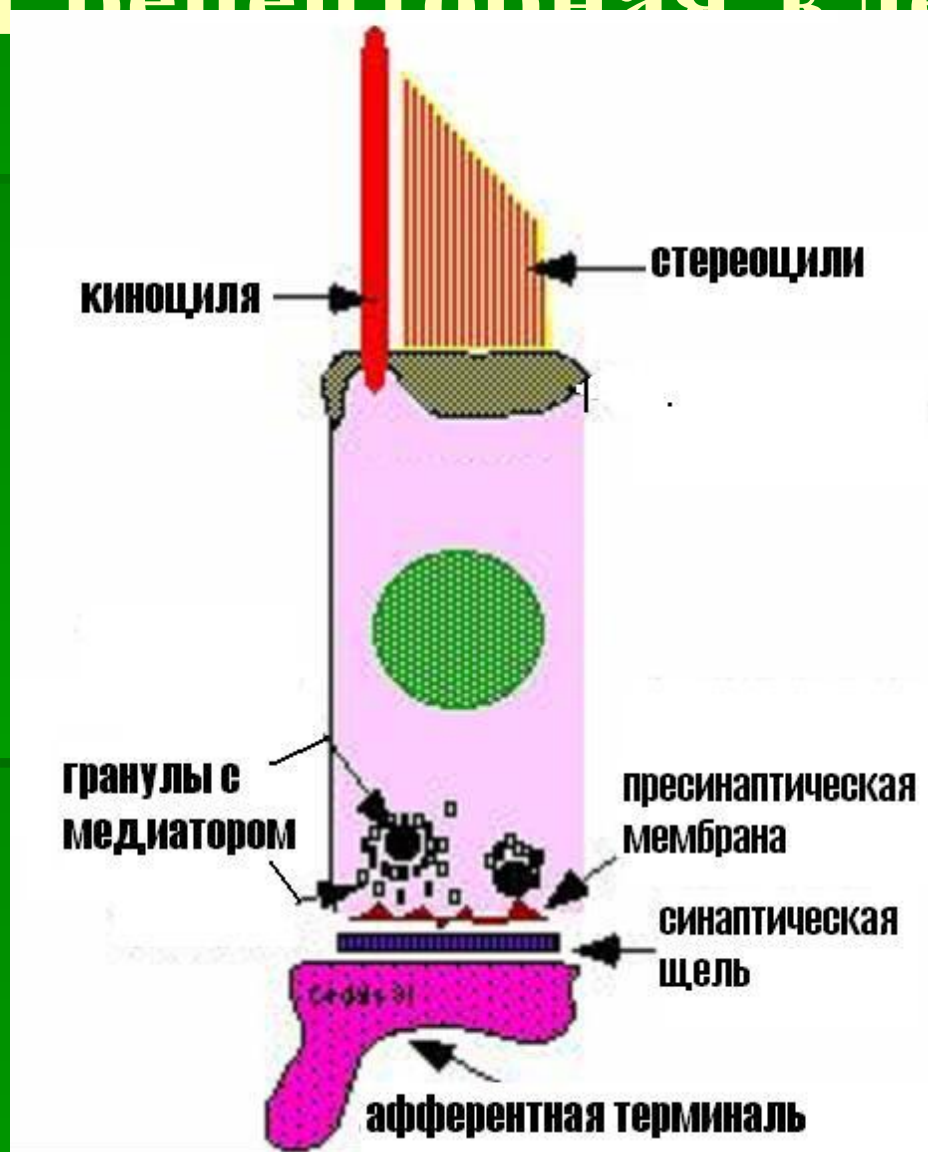
Внутренний сегмент с основными органелами

Синаптическая терминаль

Биполярная клетка



Типичная рецепторная клетка



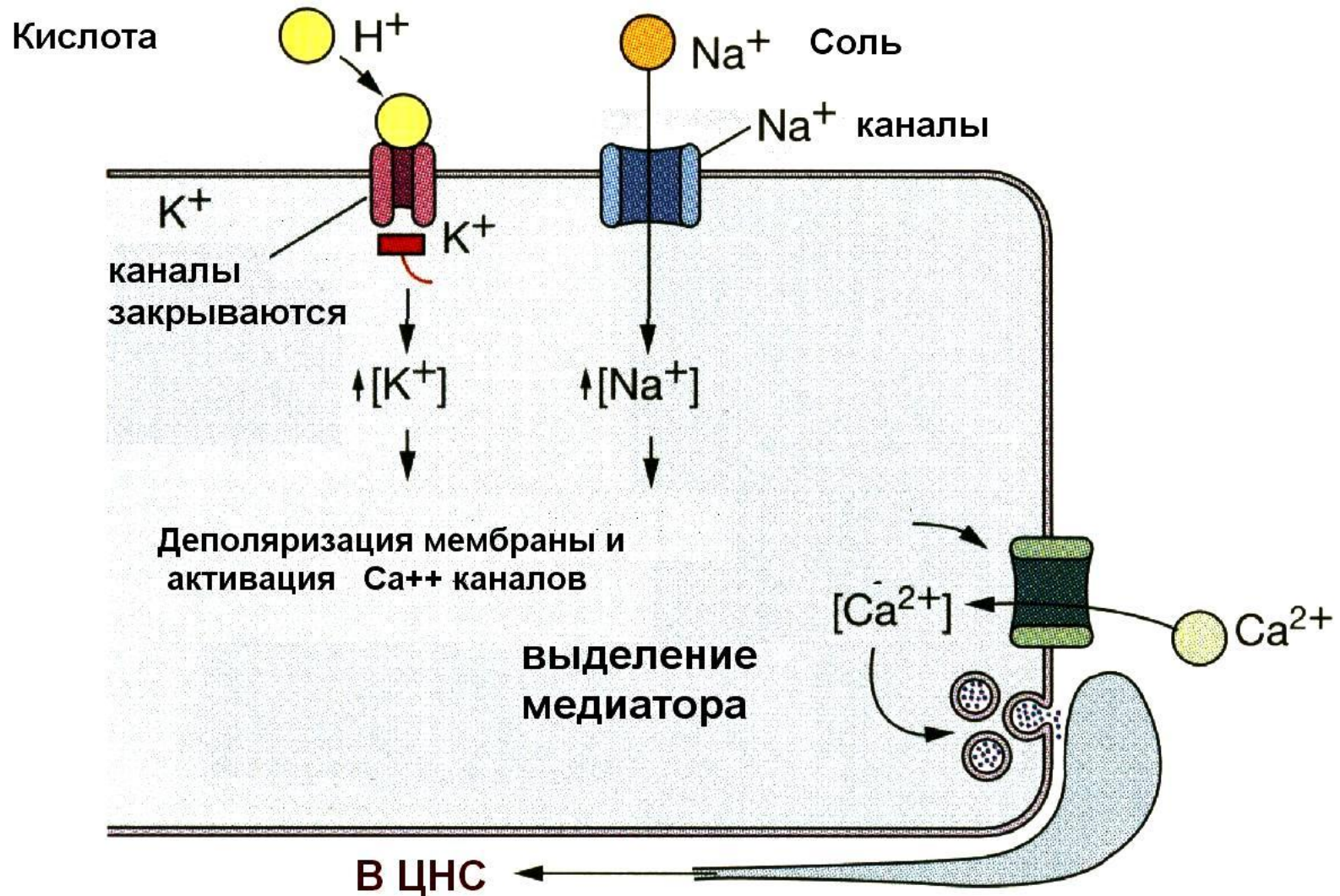
Потенциалы: рецепторный и генераторный



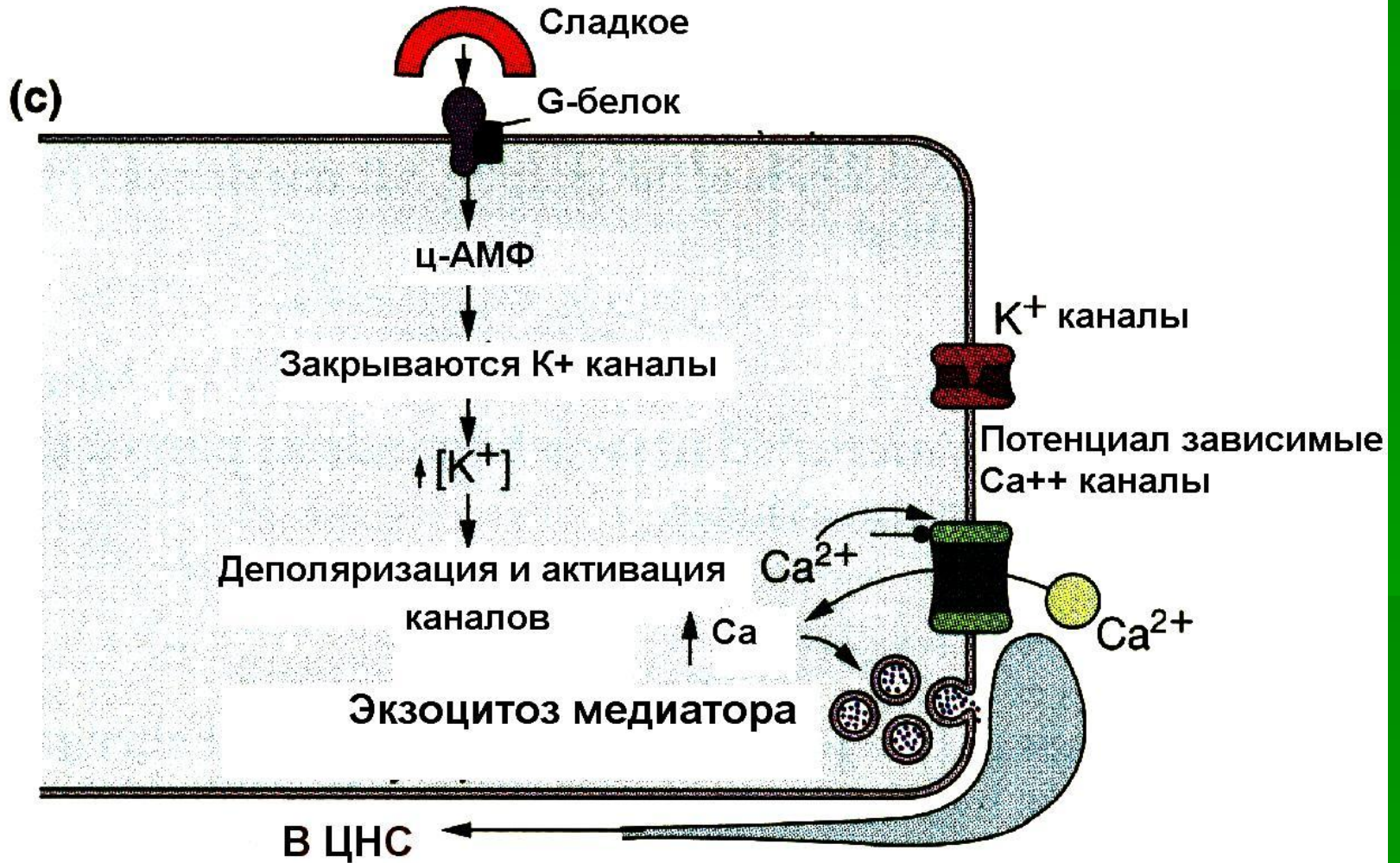
■ ЛО

■ ПД

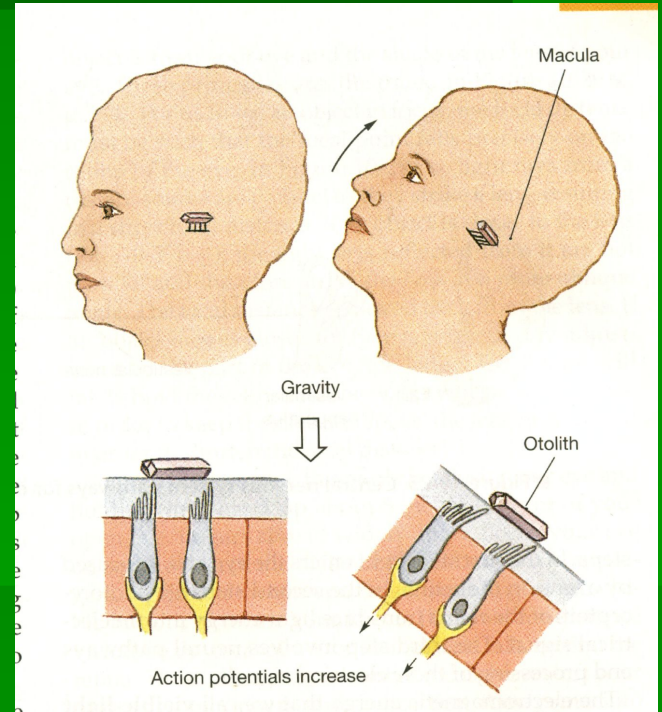
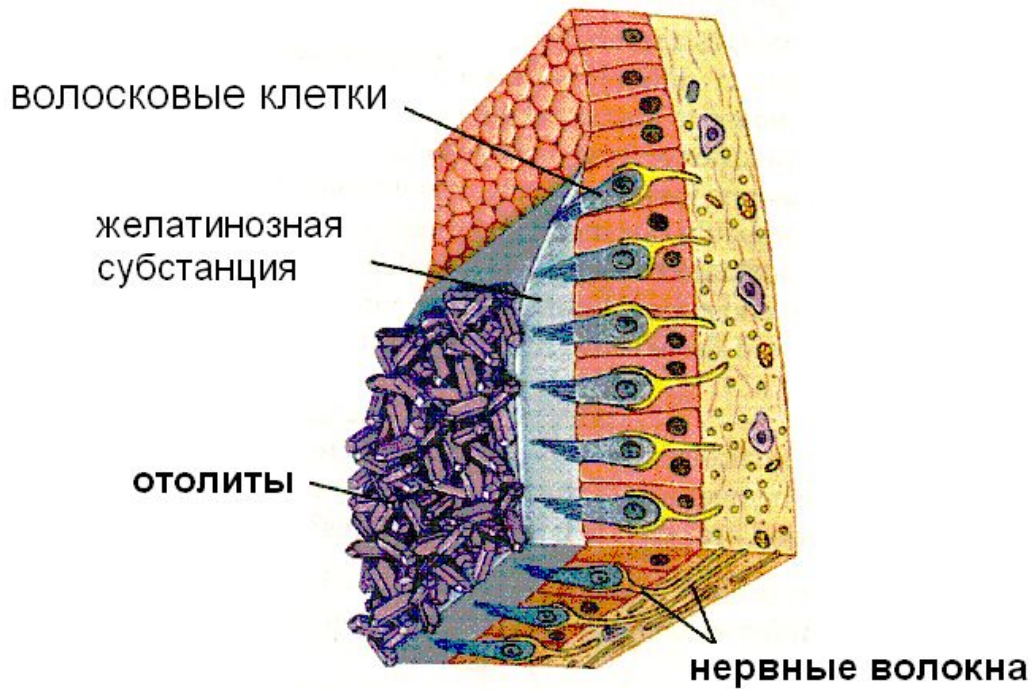
Механизмы выделения медиаторов - хеморецепторы



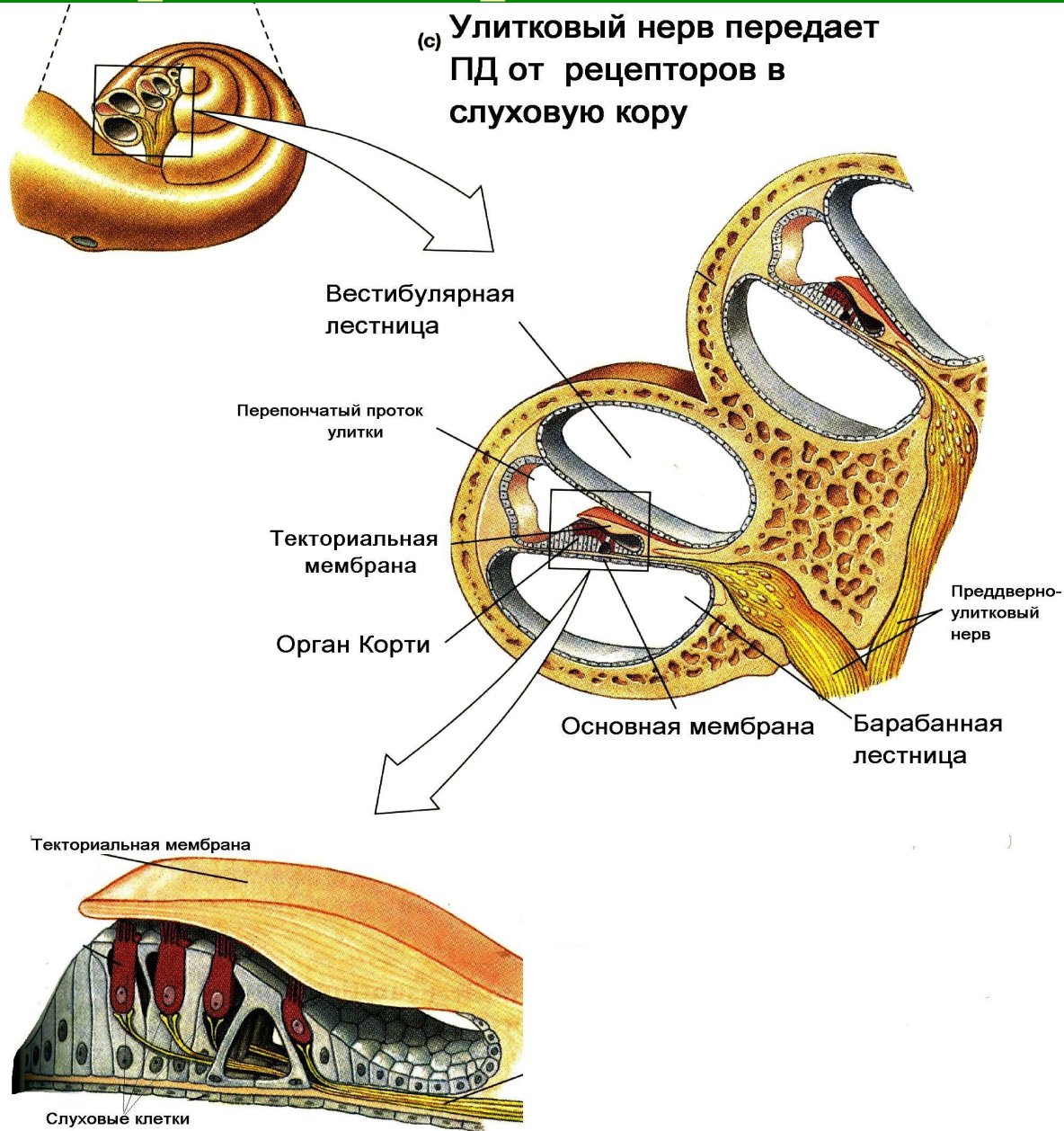
хемотрецепторы



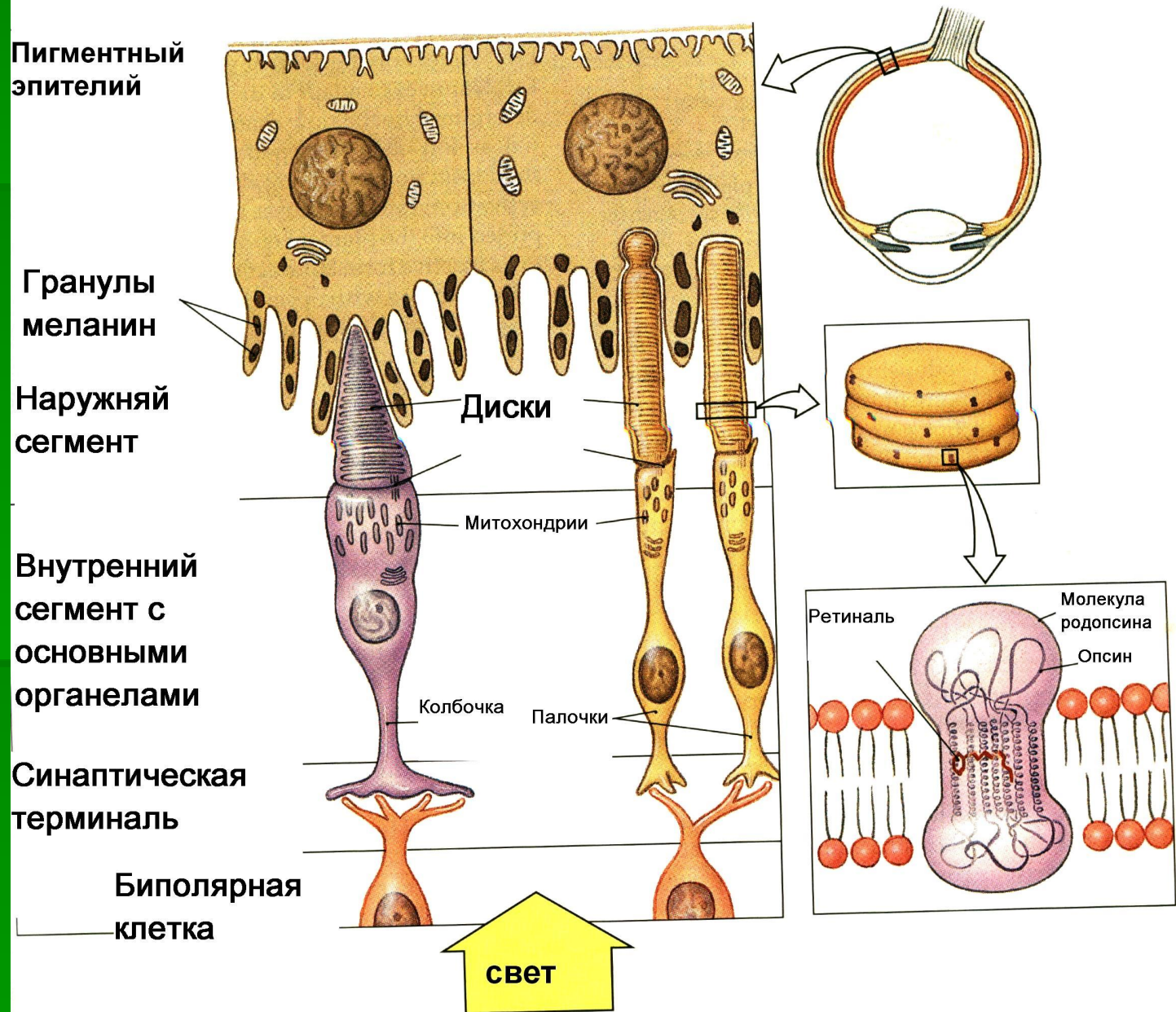
Механорецепторы



Механорецепторы



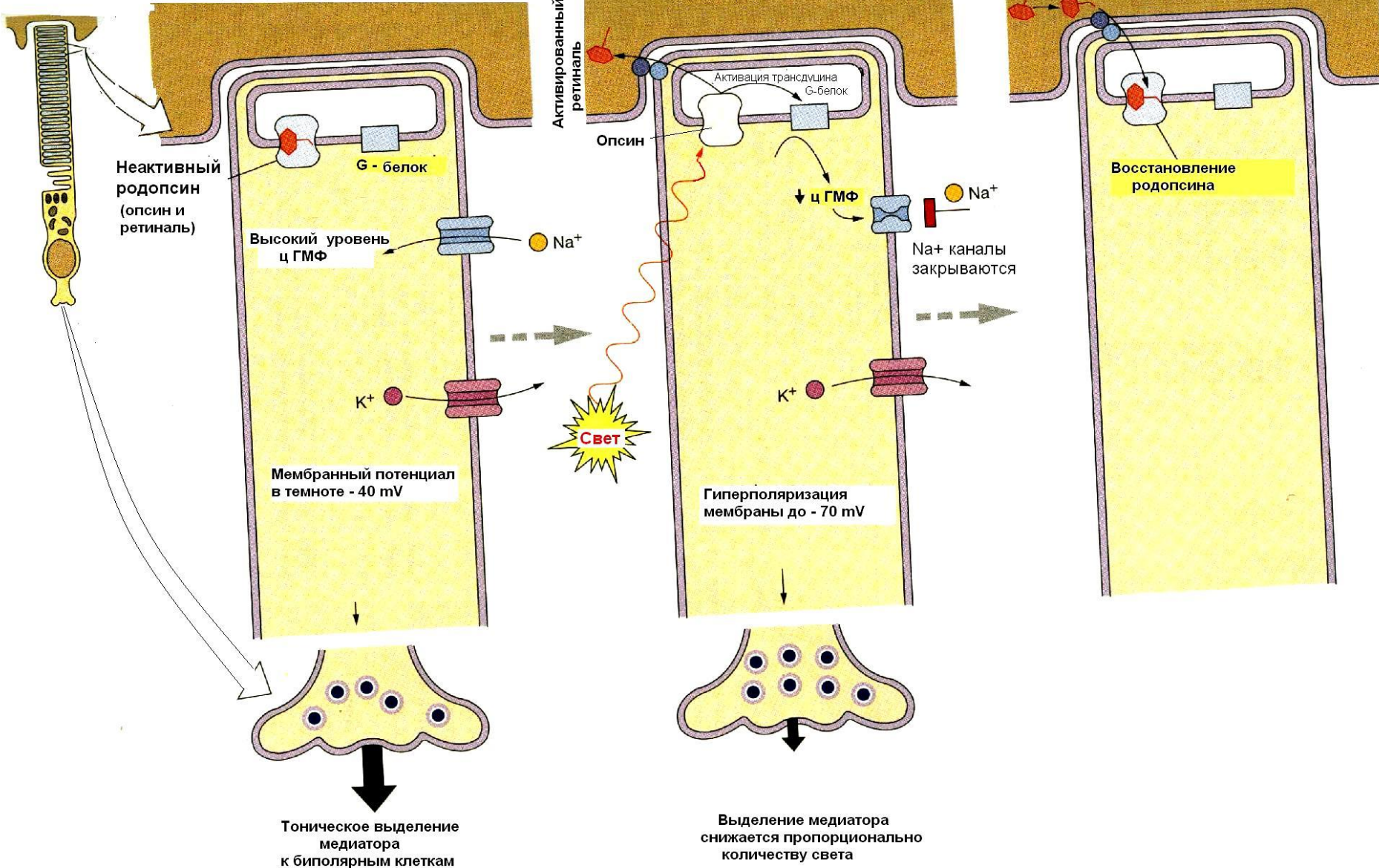
Фоторецепторы



клетка пигментного эпителия

Активация трансдуцина

Восстановление ретинола

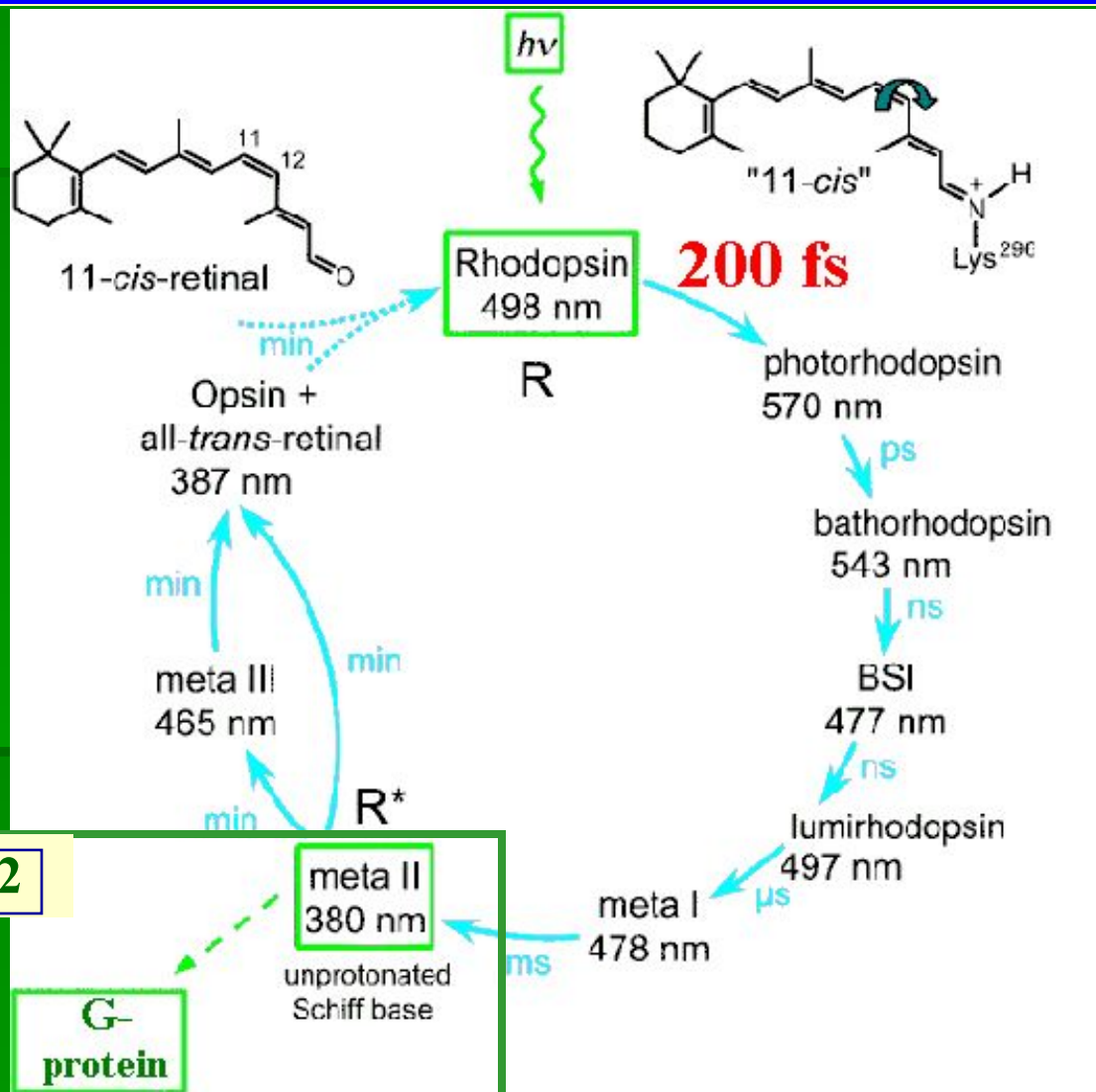


Фотолиз родопсина: II стадия

11-*цис* ретиналь в родопсине – мощный лиганд-антагонист,
полностью-*транс* ретиналь в метародопсине II -- мощный лиганд-агонист

Три ключевых стадии :

1. фотоизомеризация 11-*цис* ретиналя
2. образование метародопсина II и его взаимодействие с G-белком



2

G-protein

meta II
380 nm
unprotonated
Schiff base

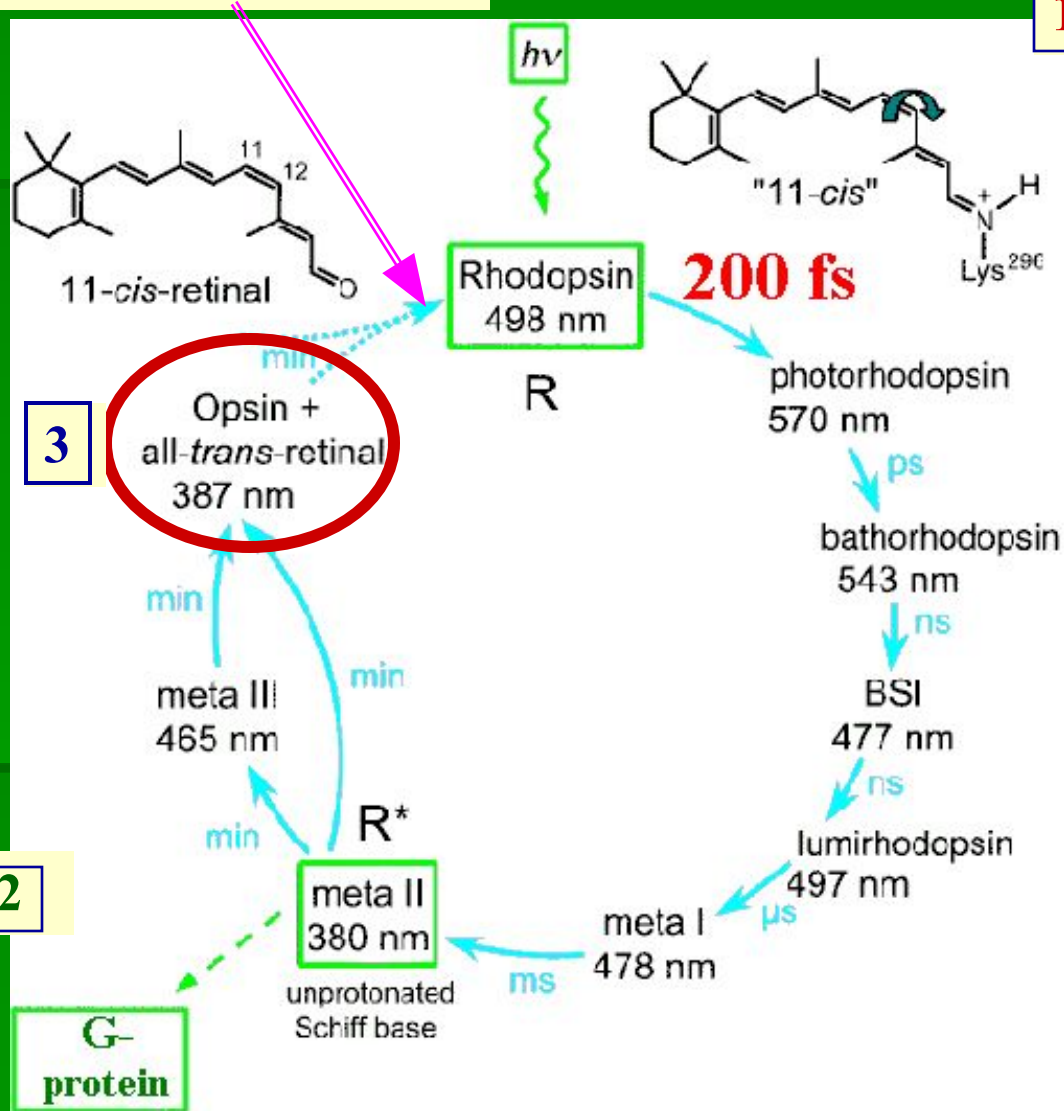
ms

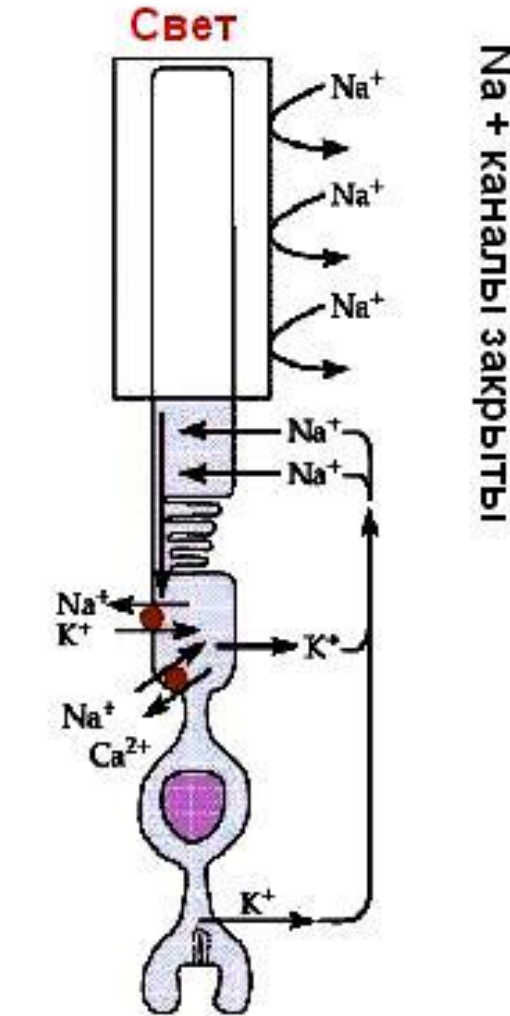
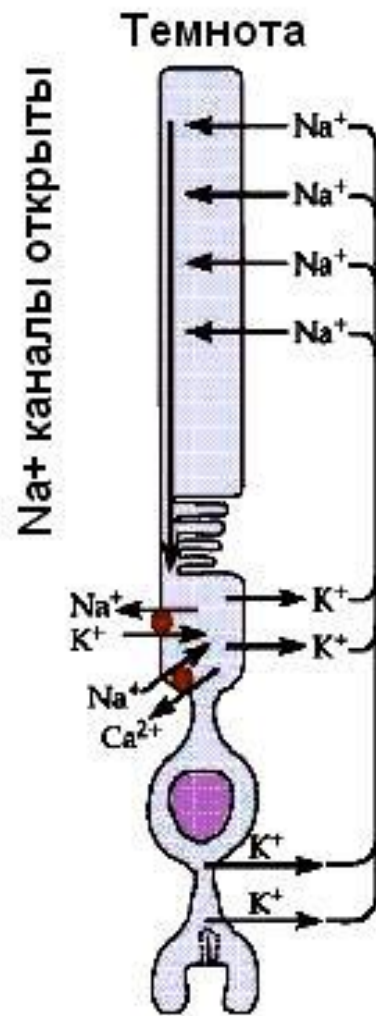
Фотолиз родопсина: III стадия

Три ключевых стадии :

1. фотоизомеризация 11-*цис* ретиналя
2. взаимодействие метародопсина II с G-белком
3. разрыв связи полностью-*транс* ретиналя с белком и высвобождение полностью-*транс* ретиналя

Регенерация родопсина





**Модальность рецепторов
– специфический стимул
возбуждает только
специализированные клетки**

Закодировано под №1

В соответствии с модальностью рецепторов – закодировано наличие или отсутствие воздействия раздражителя –

факт наличия сигнала в ЦНС – (появление ощущения)

Закодировано под №2

Интенсивность стимула —
частота импульсов в
зависимости от количества
включенных рецепторов —
**абсолютный порог
реакции**

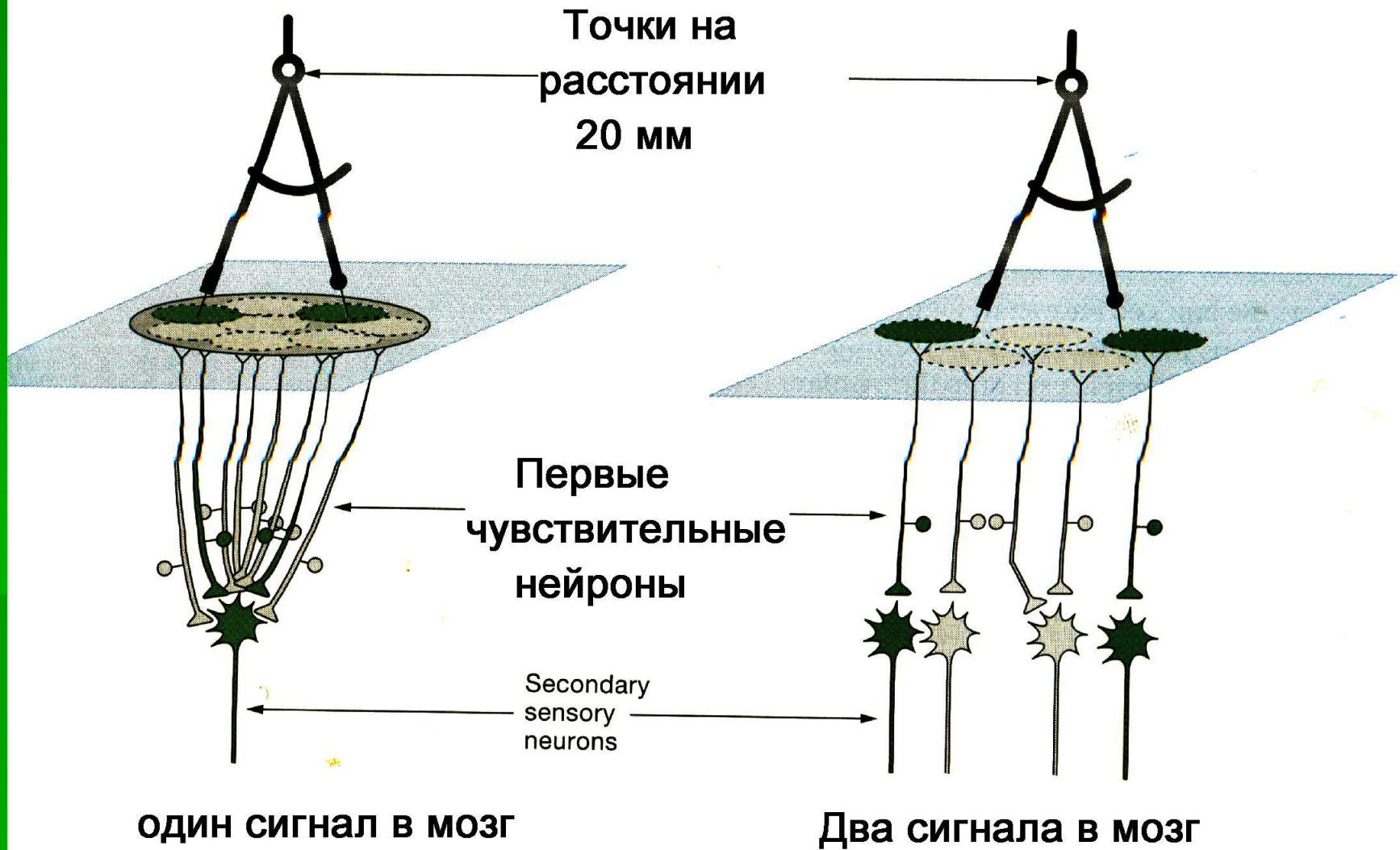
Закодировано под № 3

Интенсивность сигнала по отношению к предыдущему сигналу –
относительный порог, порог различения.

А. пространственный порог – различение двух сигналов

В. Различение двух сигналов по силе – какой сигнал интенсивнее, или оба одинаковы.

Пространственный порог



Различение по силе в соответствии с законом Фехнера

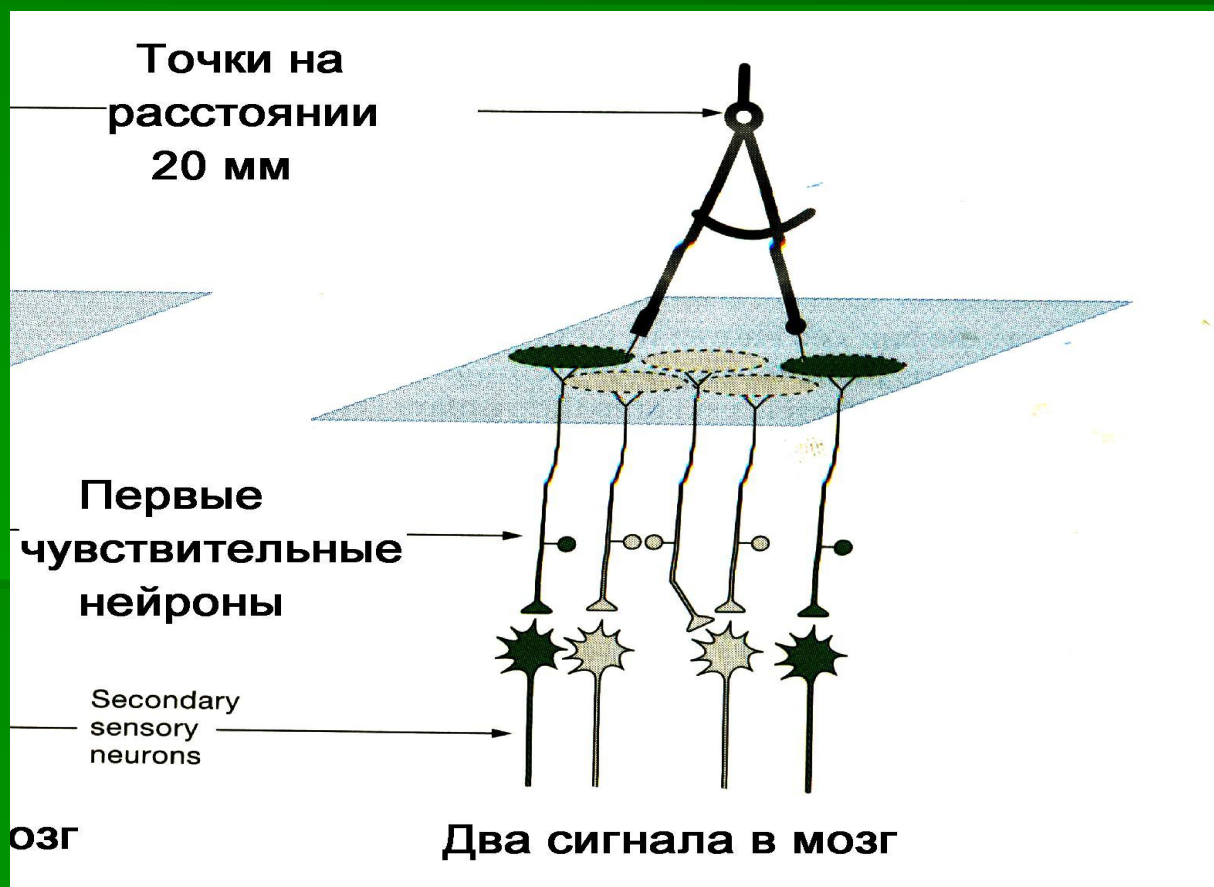
Различение изменения интенсивности сигнала зависит от исходной интенсивности прямо пропорционально

Передача информации.

Два основных принципа:

1. **Многоканальность** – передача по большому числу нервных волокон.
2. **Многоуровневость** – передача информации с переключением ее в отдельных областях ЦНС

Что дает многоканальность? место возникновения сигналов, разница в силе



Информация о месте
возникновения сигналов
возможна благодаря
топической организации
анализаторов –
соматотопия,
ретинотопия,
тонотопия.

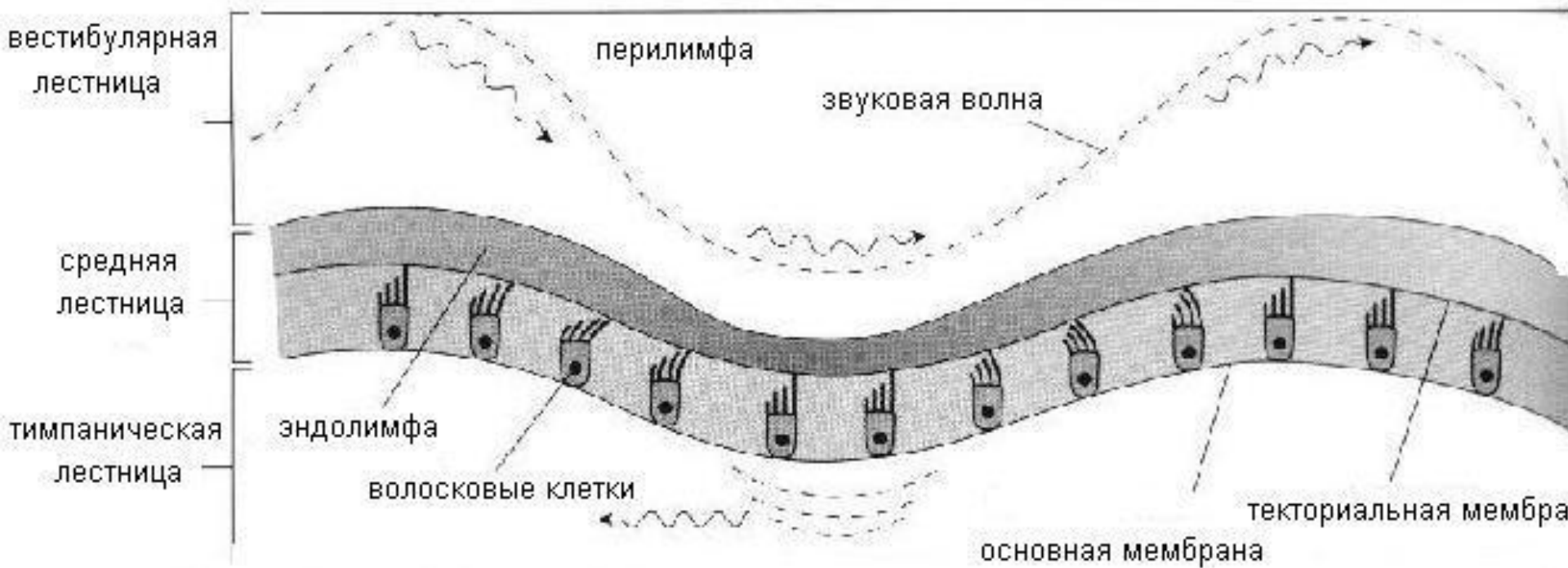
Топическая организация анализаторов

это значит, что рецепторы жестко соединены со всеми этажами переключения.

Поэтому место в котором возник сигнал в точности передается через все точки переключения.

Такой вариант передачи называется **эффектом меченой линии**

Тонотопия



Закодировано под № 4

Рецептивное поле:

1. Определенный участок тела – давление, прикосновение, боль
2. Рисунок на сетчатке
3. Высота нескольких звуков

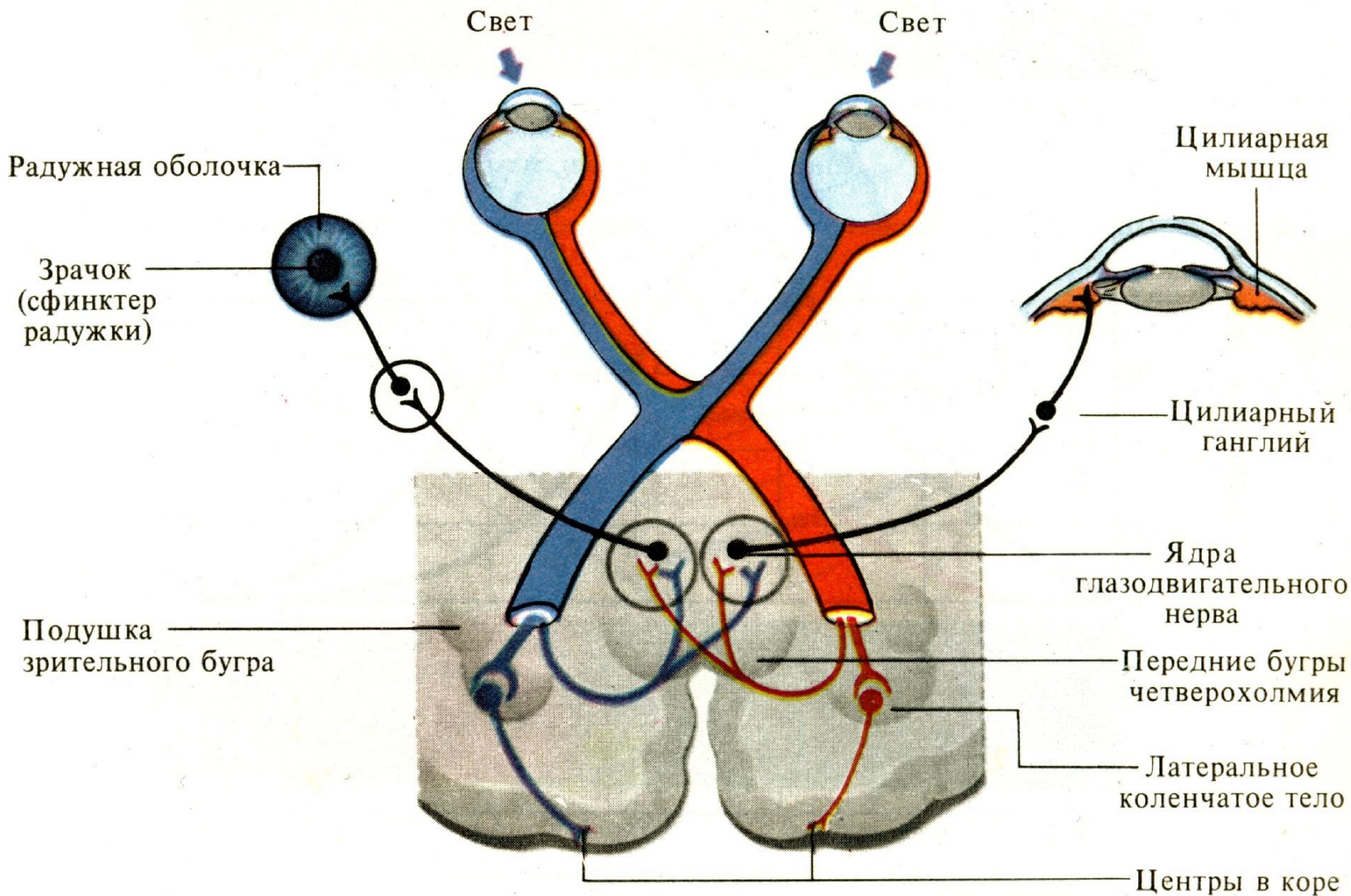
Что еще дает многоканальность?

1. Картина рецептивного поля
2. Усиление сигнала - воронка Шерингтона
3. Выделение наиболее интенсивного сигнала с помощью латерального торможения.
4. Ограничение перевозбуждения с помощью возвратного торможения

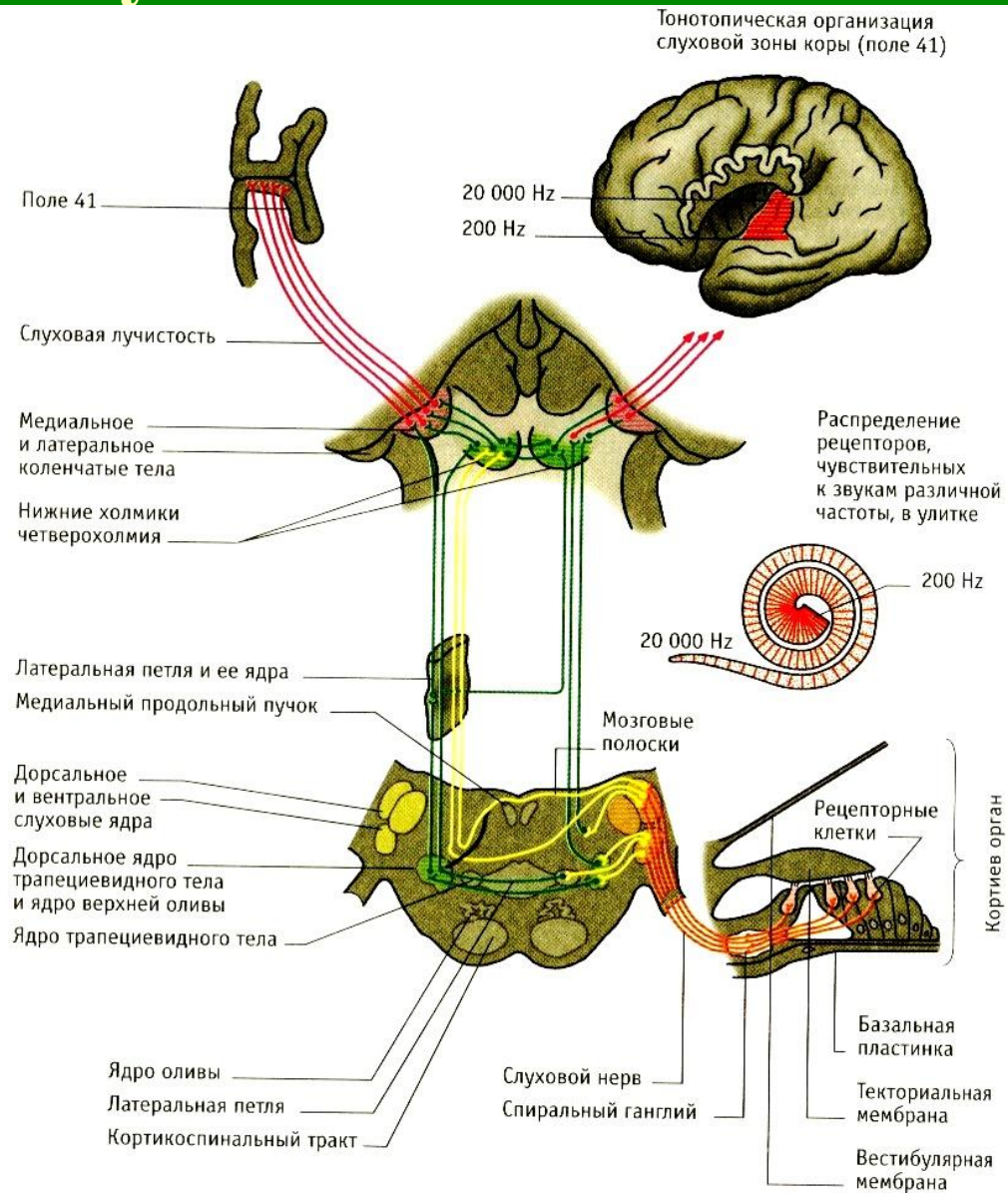
Многоуровневость

Два места переключения:

СТВОЛОВОЙ,
таламический



Пути слуховой системы



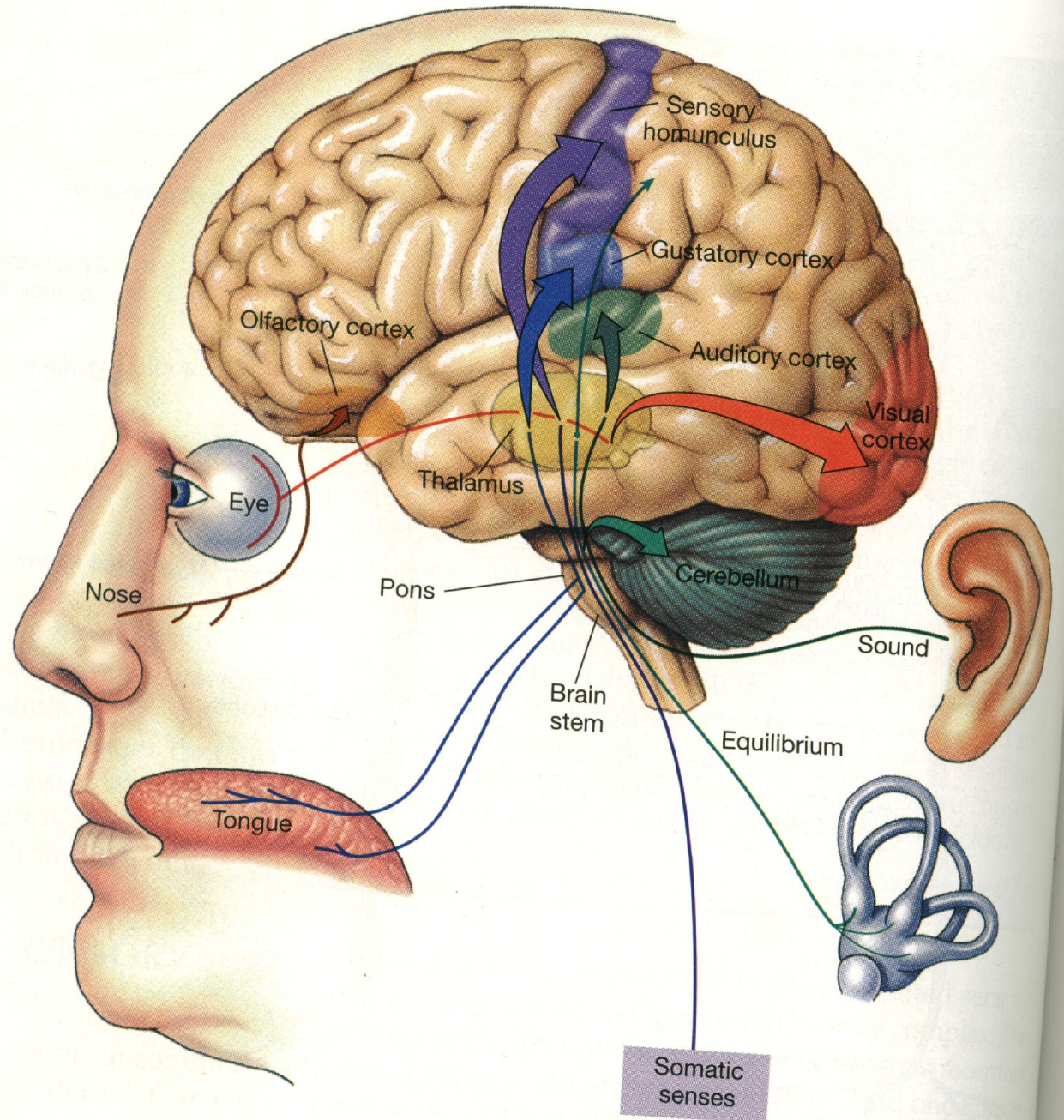
Переключение в четверохолмиях - значение

1. настройка анализаторных систем: адаптация на уровне двигательных нейронов
2. дополнительная информация стволовым ядрам и регуляция позы в соответствии с информацией от анализаторов
3. Неспецифическая роль – активация РФ и диффузная активация всей коры, переход на новый функциональный уровень

Переключение в таламусе – коленчатые тела

1. Специфические ядра – первичная обработка информации, анализ рецептивных полей.
Тренировка нейронов
2. Сопоставление информации, получаемой по различным каналам связи, и оценка ее биологического значения.
3. Неспецифические ядра – активация коры, эти ядра связаны с ретикулярной формацией.
4. Ассоциативные ядра – две системы таламопариетальная и таламофронтальная - локальная активация коры.

Kopa



Значение коры головного мозга

1. Первичные сенсорные зоны – отпечаток рецептивного поля
2. Вторичные, которые всегда рядом **распознавание образа и запоминание.**
3. Ассоциативные зоны – **осознание, включение в общую картину мира**

Основные психические процессы при формировании следа памяти

распознавание осознание



