

# **ФИЗИОЛОГИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. Лекция №1.**

Доцент кафедры физиологии и анатомии ННГУ  
Продиус Петр Анатольевич

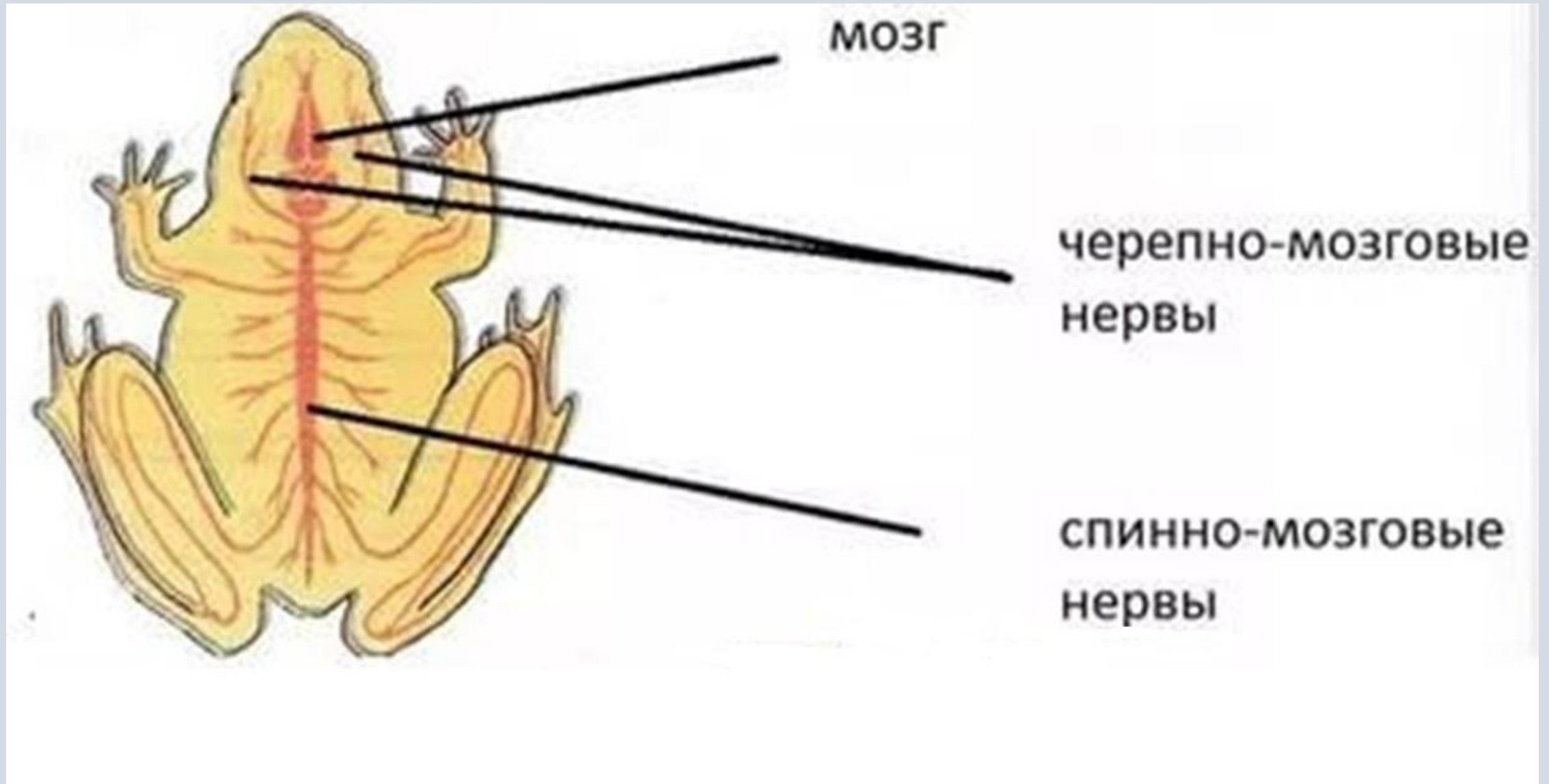
# ПЛАН ЛЕКЦИИ

- Функции ЦНС.
- Рефлекс. Рефлекторная теория .
- Классификация рефлексов.
- Нейрон. Классификация нейронов.
- Синапс. Классификация синапсов.
- Механизм проведения возбуждения через химический синапс.

# Нервная система

- Нервная система **позвоночных животных** подразделяется на **центральную** (головной и спинной мозг) и **периферическую** (нервы, расположенные на периферии нервные узлы – ганглии, сплетения).
- Периферическая делится на **соматическую** (регулирующую деятельность поперечно-полосатой мускулатуры) и **вегетативную** (автономную), регулирующую деятельность внутренних органов.

# Нервная система



# Функции ЦНС

- 1). Объединение и согласование всех функций тканей, органов и систем организма.
- 2). Связь организма с внешней средой, регуляция функций организма в соответствии с его внутренними потребностями.
- 3). Основа психической деятельности человека.

**Рефлексом называется ответная реакция организма, возникающая на раздражение рецепторов и осуществляемая с участием ЦНС.**



# Рефлекторная теория

## Сеченова

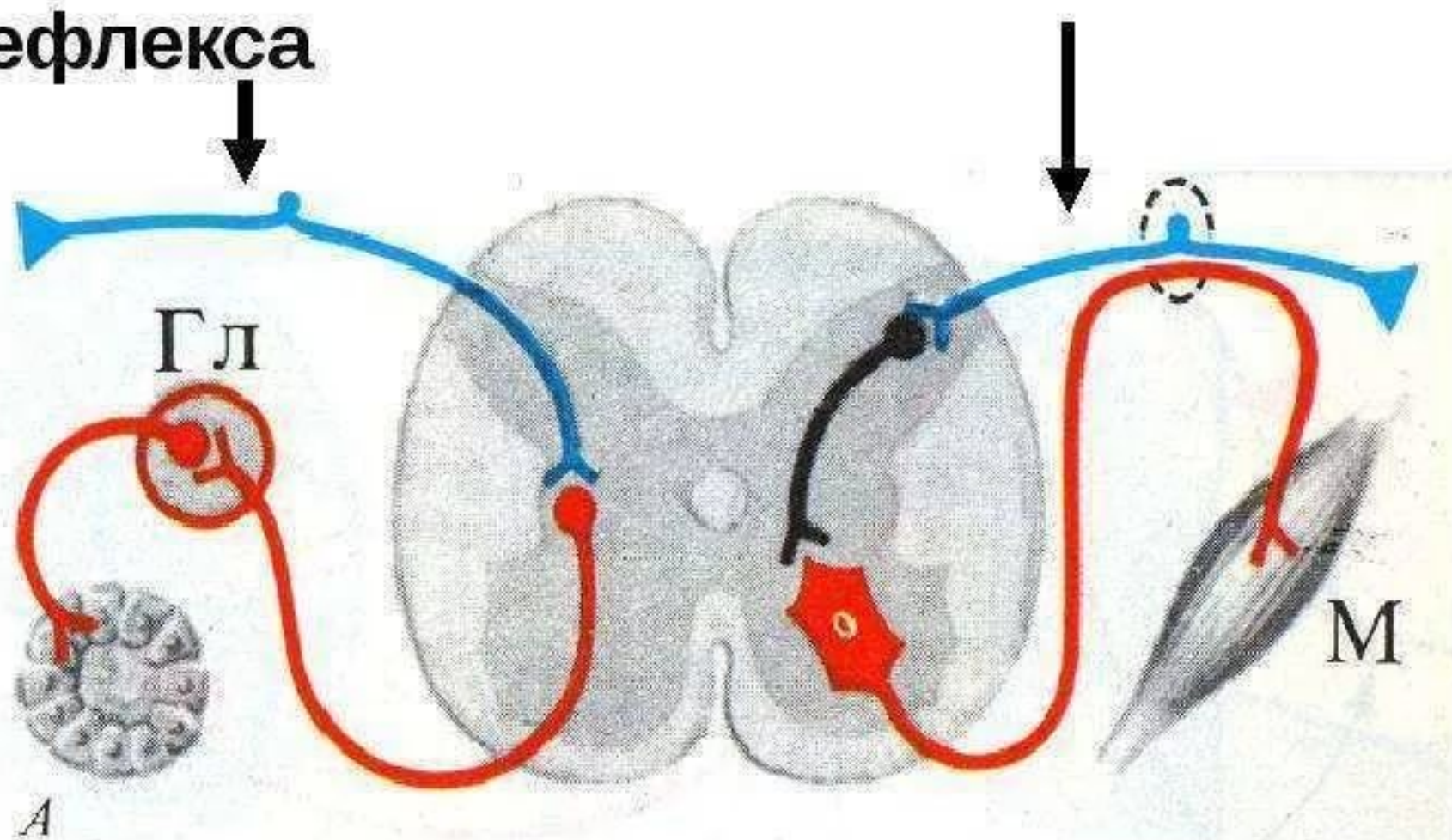
- 1. Структурности** (структурной основой рефлекса является рефлекторная дуга)
- 2. Детерминизма** (принцип причинно-следственных отношений). Ни одна ответная реакция организма не бывает без причины.
- 3. Анализа и синтеза** (любое воздействие на организм сначала анализируется, затем обобщается).

Академик П.К. Анохин добавил к этой теории принцип обратной связи (отображающий точность реакций и адаптацию).



**Дуга вегетативного  
симпатического  
рефлекса**

**Дуга соматического  
рефлекса**





# Рефлекторная дуга состоит

- **рецепторов**, которые <sup>ИЗ</sup> преобразуют энергии внешних раздражений (информации) в энергию нервного импульса.
- **афферентного** (чувствительного) нейрона, проводящего нервный импульс в нервный центр;
- **интернейрона** (вставочного) нейрона, представляющего собой центральную часть рефлекторной дуги;
- **эфферентного** (двигательного) нейрона, проводящего нервный импульс до эффектора;
- **эффектора** (рабочего органа), осуществляющего соответствующую деятельность

# Рефлекторная дуга

Функционально, рефлекторная дуга состоит из:

-афферентного,

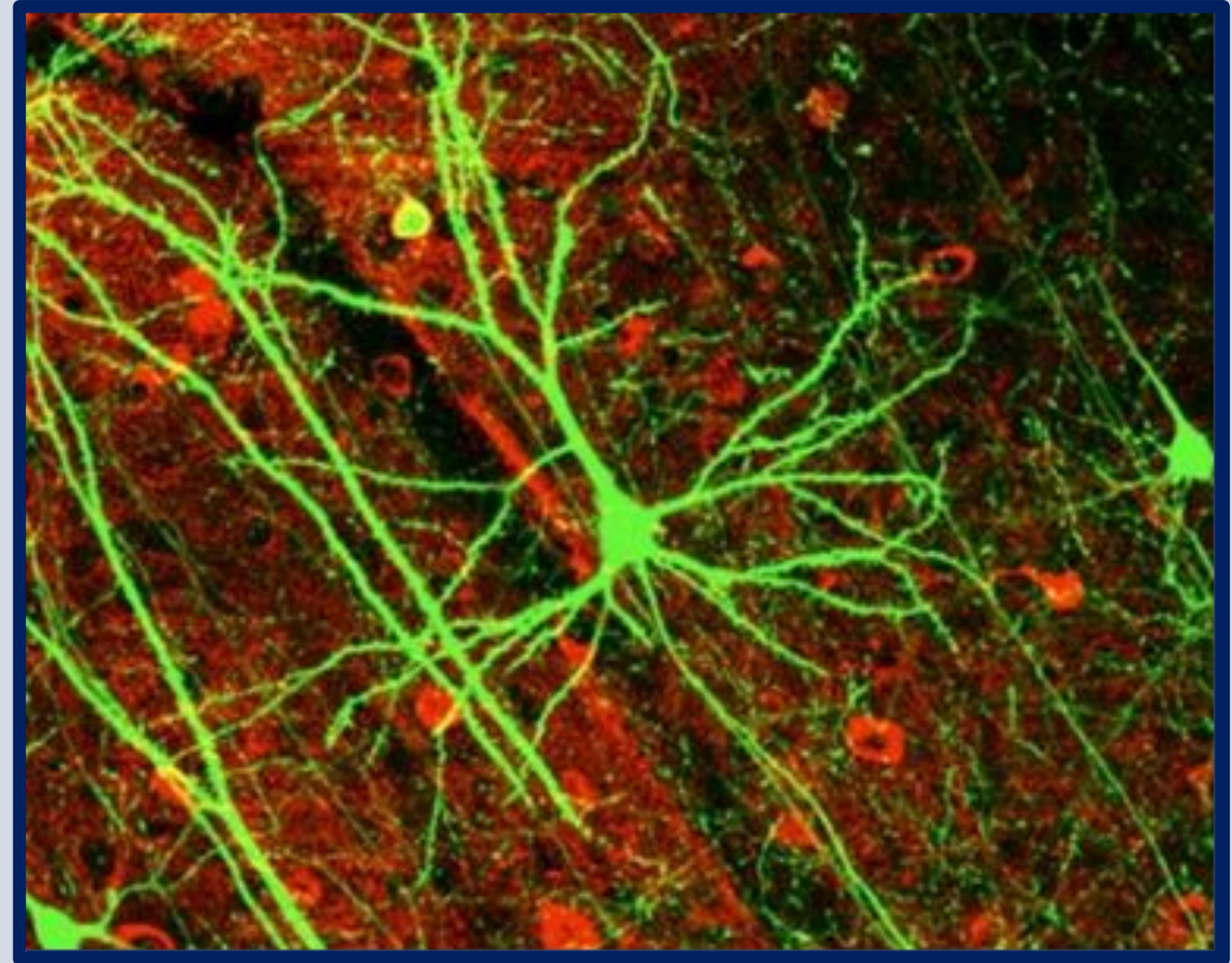
-центрального и

-эфферентного звеньев,

-связанных между собой синаптическими соединениями.

# Нейрон

**Нейрон - (от греч. neuron — нерв), нейрон, нервная клетка, основная функциональная и структурная единица нервной системы**



**Нейрон состоит из :**

**Тела нейрона** – трофическая, интеграция сигналов, поступающих от других нейронов.

**Дендритов** – восприятие информации, передача информации к телу клетки.

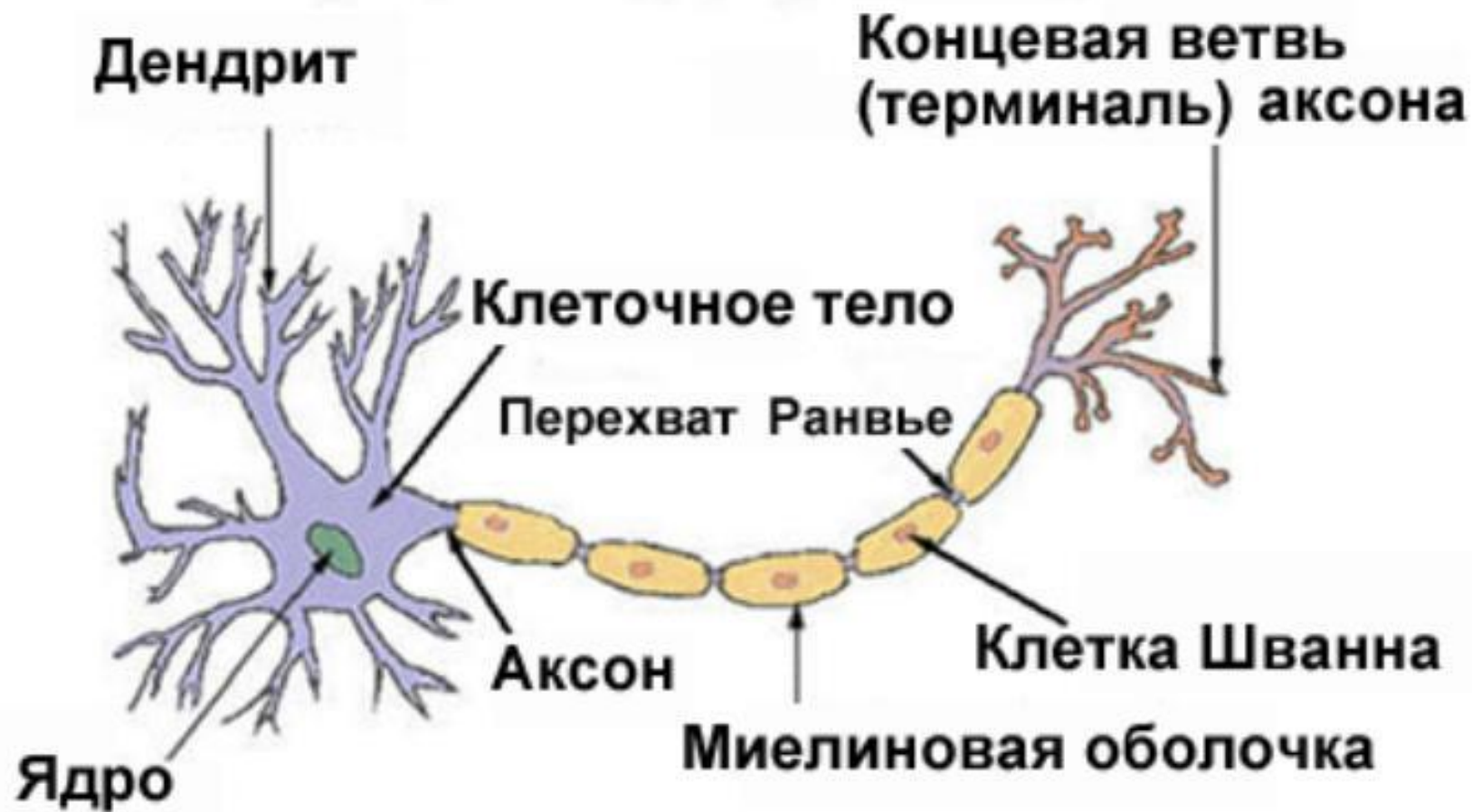
# Нейрон состоит из :

**Аксона** (входит в состав нервов)-  
проведение нервного импульса.

**Начальный участок аксона**  
(аксональный холмик) - генерация  
потенциала действия.

**Пресинаптическое окончание**  
**аксона** — передача возбуждения  
другой клетке

## Типичная структура нейрона





# Классификация нейронов

## 1 Функциональная

- Тормозные и возбуждающие нейроны

## 2 Иммуноцитохимическая

- Глутаматергические, ГАМКергические – по нейромедиатору

## 3 Морфологическая

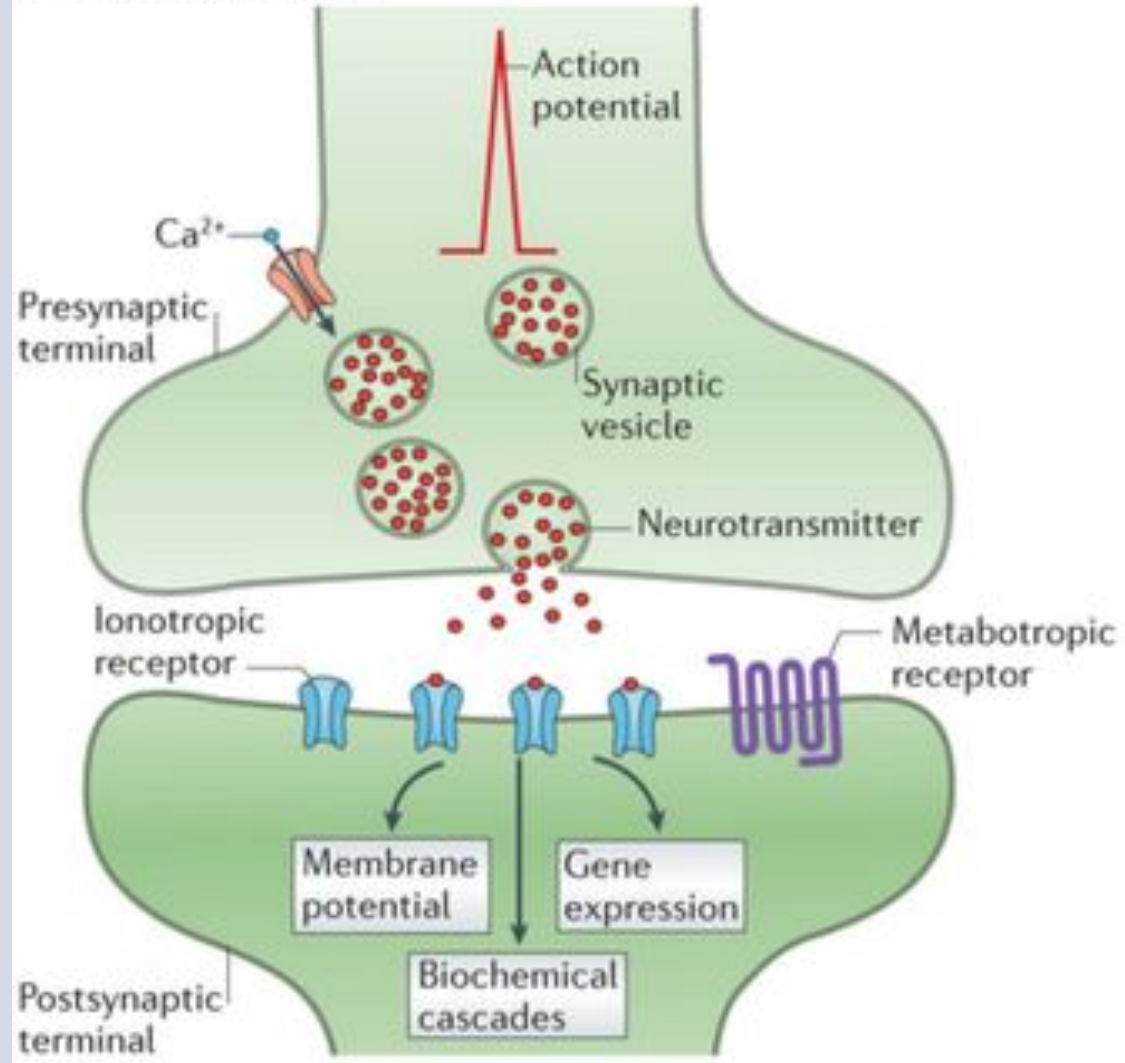
- Униполярные, биполярные, мультиполярные
- Пирамидные клетки, гранулярные клетки, корзинчатые клетки

# СИНАПС

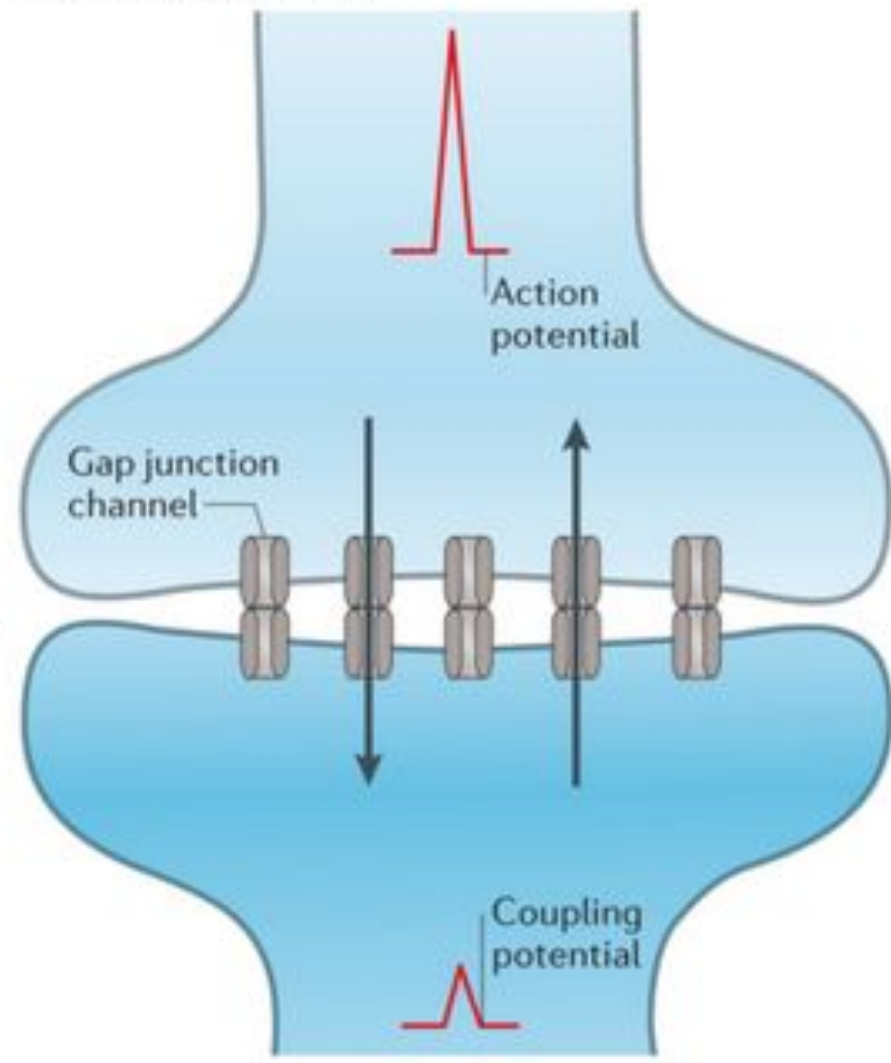
**Синапс – специализированный межклеточный контакт, обеспечивающий передачу возбуждающих или тормозных влияний от нейрона на иннервируемую клетку**

# СИНАПС

a Chemical synapse



b Electrical synapse



# Этапы синаптической передачи

1. Деполяризация пресинаптической мембраны.
2. Увеличение проницаемости для  $\text{Ca}^{2+}$  (открываются потенциалзависимые каналы).

# Этапы синаптической

## передачи

3. Выброс кванта медиатора в синаптическую щель методом экзоцитоза. При наличии  $Ca^{2+}$  везикула, подойдя к внутренней поверхности мембраны пресинаптического окончания в области активной зоны, сливается с пресинаптической мембраной.

# Этапы синаптической передачи

4. Диффузия медиатора к постсинаптической мембране и соединение его с рецептором постсинаптической мембраны.



# Этапы синаптической передачи

5. Открытие лиганд-зависимых ионных каналов постсинаптической мембраны. Рецептор изменяют свою конформацию, вследствие чего сразу (при взаимодействии с **ионотропными** рецепторами) или через ряд биохимических реакций (при взаимодействии с **метаботропными** рецепторами) происходит открытие

# Этапы синаптической передачи

6. Увеличение тока ионов через мембрану вызывает изменение заряда мембраны и формирование локального ответа.

В возбуждающем синапсе при открывании  $\text{Na}^+$  ионных каналов – формируется **ВОЗБУЖДАЮЩИЙ ПОСТСИНАПТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ (ВСПС)**.

# Этапы синаптической передачи

7. Возникновение потенциала действия (ПД) за счет суммации локальных ответов в зоне **аксонного холмика**.

Откуда ПД распространяется по аксону в сторону пресинаптического окончания.

# Этапы синаптической передачи

8. Удаление нейротрансмиттера из синаптической щели происходит несколькими путями: диффузией, ферментативным разложением, обратным захватом – эндоцитозом, глией.