

НЕРВНАЯ СИСТЕМА

I. ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА:

СПИННОЙ МОЗГ,
ГОЛОВНОЙ МОЗГ

II. ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА:

КОРЕШКИ,
ГАНГЛИИ,
СПЛЕТЕНИЯ,
НЕРВНЫЕ СТВОЛЫ,
ПЕРИФЕРИЧЕСКИЕ НЕРВЫ

ТРИ ОСНОВНЫХ ОТДЕЛА ЦНС

- СЕНСОРНАЯ СИСТЕМА
- СОМАТИЧЕСКАЯ (ДВИГАТЕЛЬНАЯ) СИСТЕМА
- ВЕГЕТАТИВНАЯ СИСТЕМА:
 - СИМПАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
 - ПАРАСИМПАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ЦНС

- Регуляция двигательных функций
- Регуляция функций внутренних органов
- Восприятие, переработка и хранение информации
- Осуществление всех видов психической деятельности человека

ОСНОВНОЙ ПРИНЦИП ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦНС РЕФЛЕКТОРНЫЙ

РЕФЛЕКС – ответная реакция организма на раздражители внешней и внутренней среды с участием нервной системы.

РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА -

совокупность структур, необходимых для

осуществления рефлекса

РЕФЛЕКТОРНАЯ ДУГА
СОСТОИТ ИЗ ПЯТИ ЧАСТЕЙ:

- 1.** Сенсорный рецептор
- 2.** Чувствительный (афферентный) путь
- 3.** ЦНС (нервные центры спинного и головного мозга)
- 4.** Двигательный (эфферентный) путь
- 5.** Рабочий орган

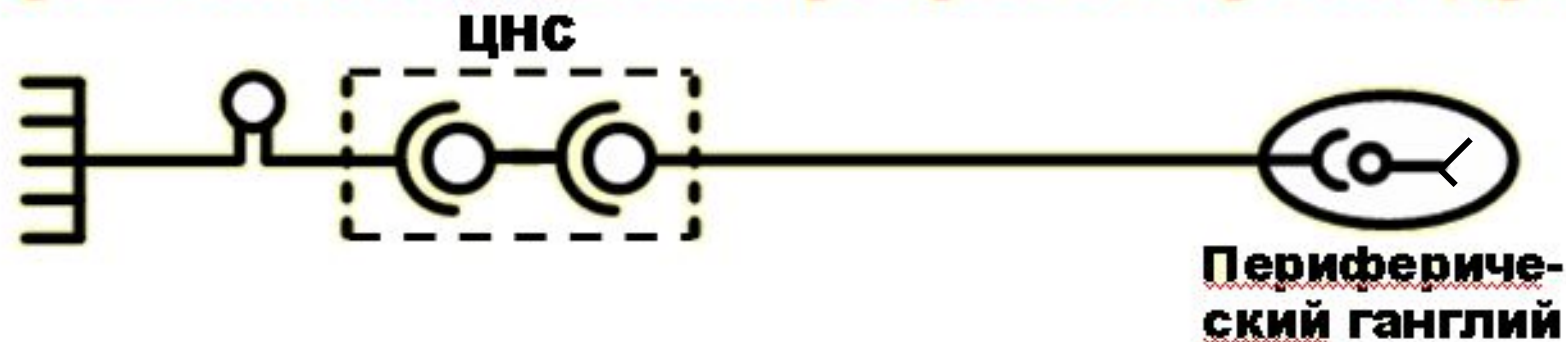
Соматическая рефлекторная дуга



Симпатическая рефлекторная дуга



Парасимпатическая рефлекторная дуга



ФИЗИОЛОГИЯ НЕЙРОНА

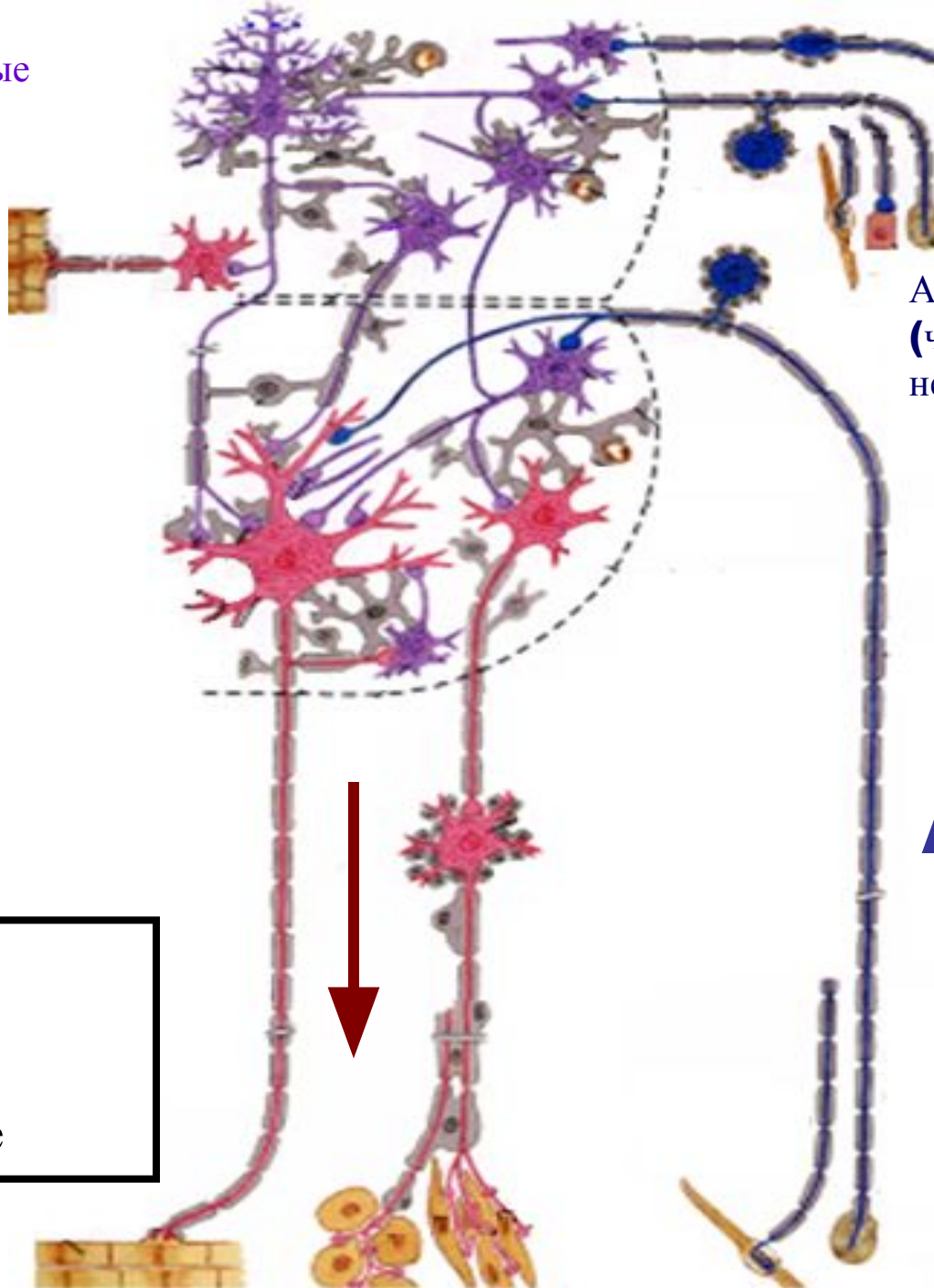
Вставочные
нейроны

Эфферентные
(двигательные)
нейроны

Афферентные
(чувствительные)
нейроны

50 тысяч
разных типов
нейронов в
нервной системе

Рецепторы
(сенсоры)



КЛАССИФИКАЦИЯ НЕЙРОНОВ

- Учитывая размеры и форму:
большие пирамидные, малые пирамидные и др.
- По количеству отростков:
униполярные, биполярные, мультиполярные.
- По длине аксона:
длинноаксонные, короткоаксонные, безаксонные.
- По типу медиатора:
адренергические, холинергические и многие др.
- По типу влияния:
возбуждающие, тормозные.
- По функции:
афферентные, эфферентные, вставочные.
- По электрофизиологическим свойствам:
импульсные, безимпульсные;
высокопороговые, низкопороговые и т.д.

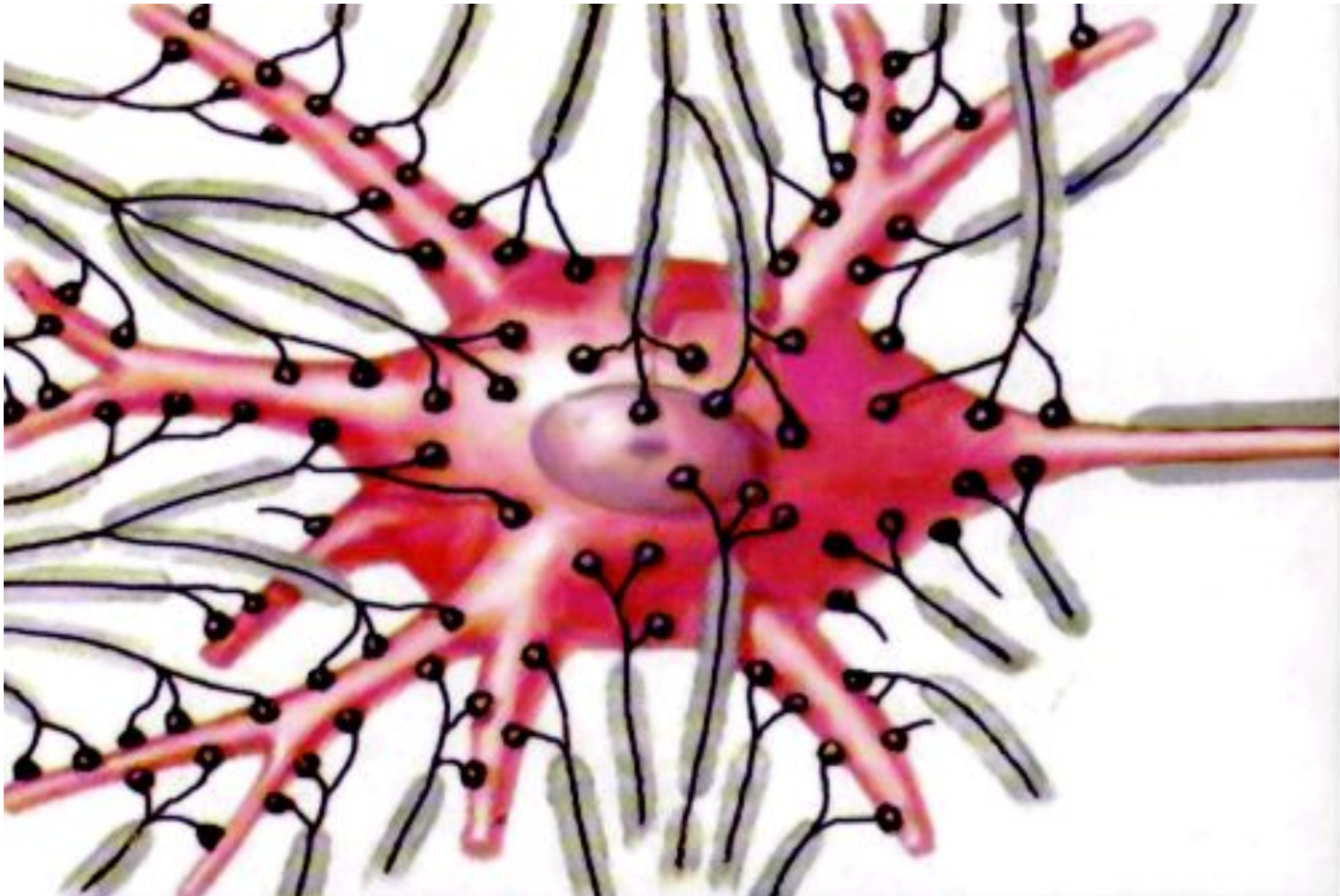
НЕЙРОН



- **ТЕЛО:** метаболизм, синтез, сигналов восприятие
- **ДЕНДРИТЫ:** восприятие сигналов
- **АКСОННЫЙ ХОЛМИК:** генерация ПД
- **АКСОН:** передача импульсов (ПД)
- **НЕРВНОЕ ОКОНЧАНИЕ:** выделение медиатора

Нейроны связаны между собой многочисленными химическими синапсами (от **200** до **200 000** синапсов).

95% синапсов расположено на дендритах, и только **5%** синапсов – на теле нейрона.

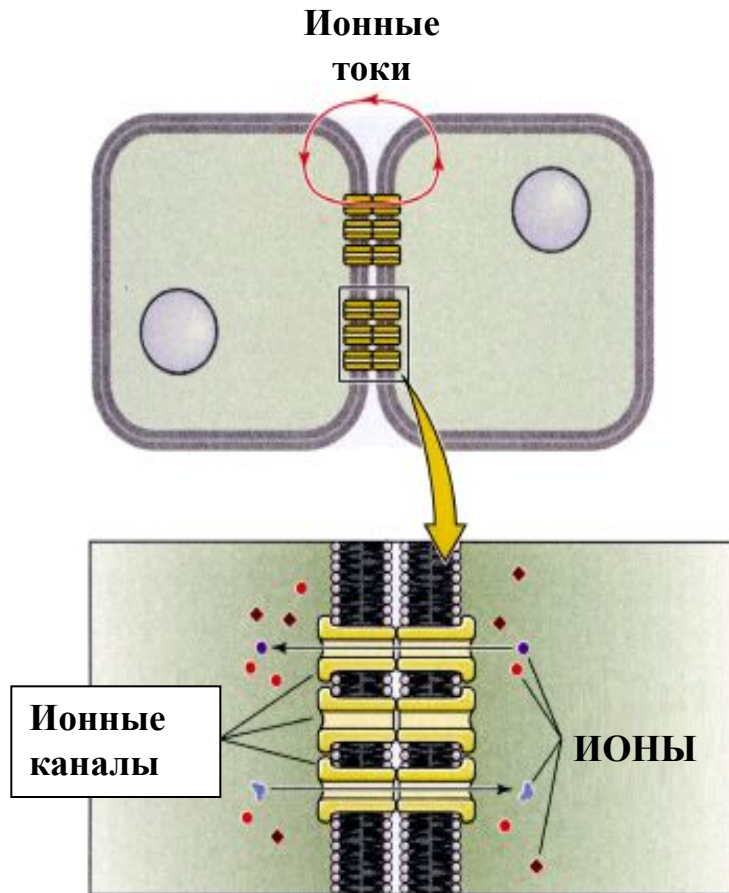


КЛАССИФИКАЦИЯ СИНАПСОВ

- По локализации:
аксо-сомальные, аксо-дендритные, аксо-аксональные и др.
- По типу влияния:
возбуждающие и тормозные
- По типу медиатора:
адренергические, серотонинергические, дофаминергические и многие др.
- По механизму передачи сигнала:
электрические,
химические,
электрохимические.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СИНАПС

ХИМИЧЕСКИЙ СИНАПС



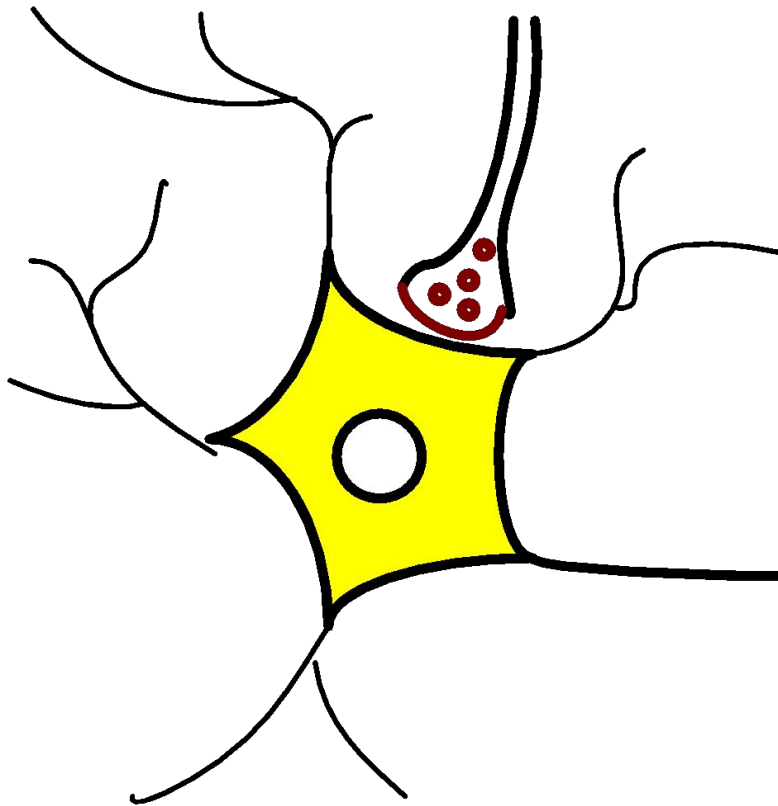
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ СИНАПСОВ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СИНАПС ХИМИЧЕСКИЙ СИНАПС

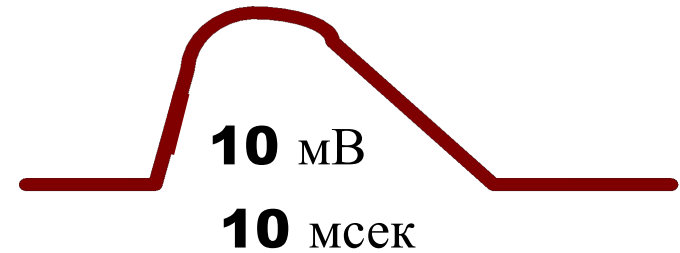
Без задержки	Синаптическая задержка
Без утомления	Быстро утомляются
Слабо чувствительны к гипоксии	Очень чувствительны к гипоксии
Без трансформации ритма мацией ритма	С обязательной трансформацией ритма
2 -сторонняя передача	1 -сторонняя передача
Только возбуждающие	Возбуждающие и тормозные
Без последствия (сохраняют следы предшествующих воздействий)	Обязательно последствие (не сохраняют следов предшествующих воздействий)
Обработка информации, нервной дея-	координация память !!!

МЕХАНИЗМ ВОЗБУЖДЕНИЯ НЕЙРОНА

ВОЗБУЖДАЮЩИЙ ПОСТСИНАПТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ (ВПСП)



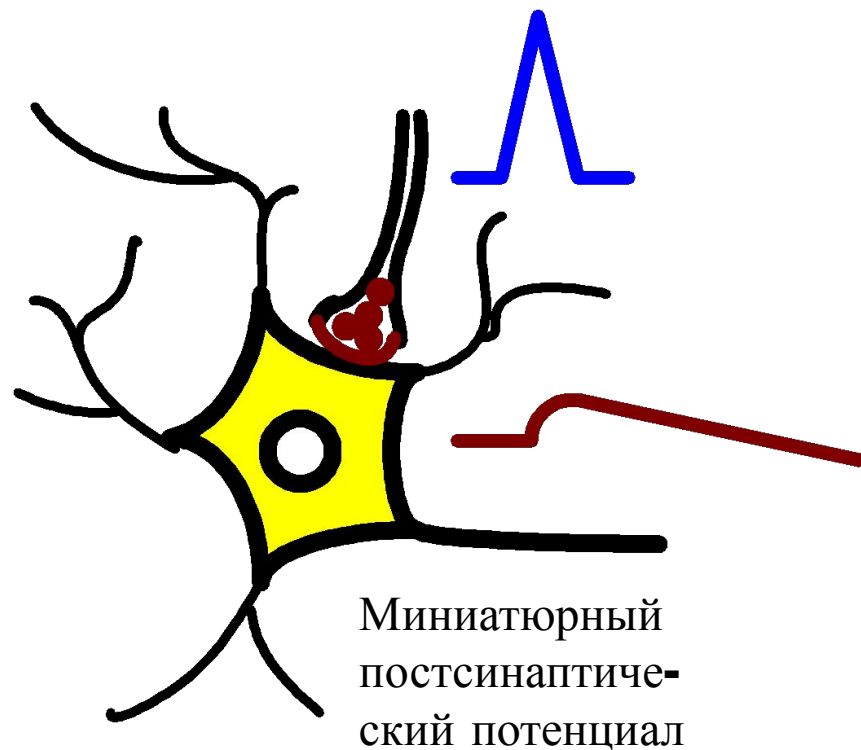
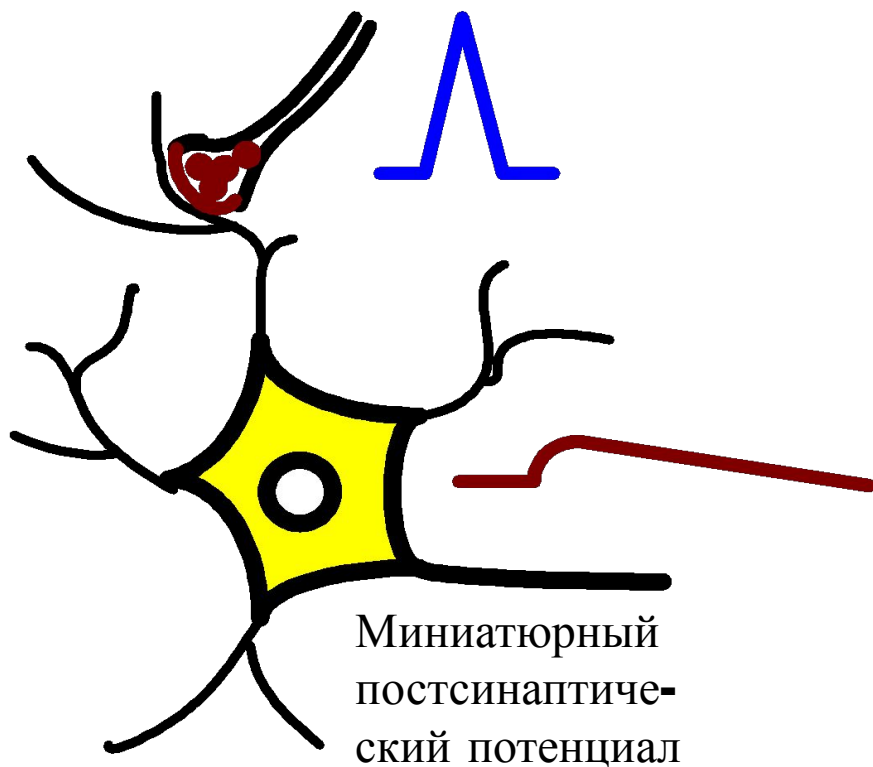
ВПСП



Свойства ВПСП:

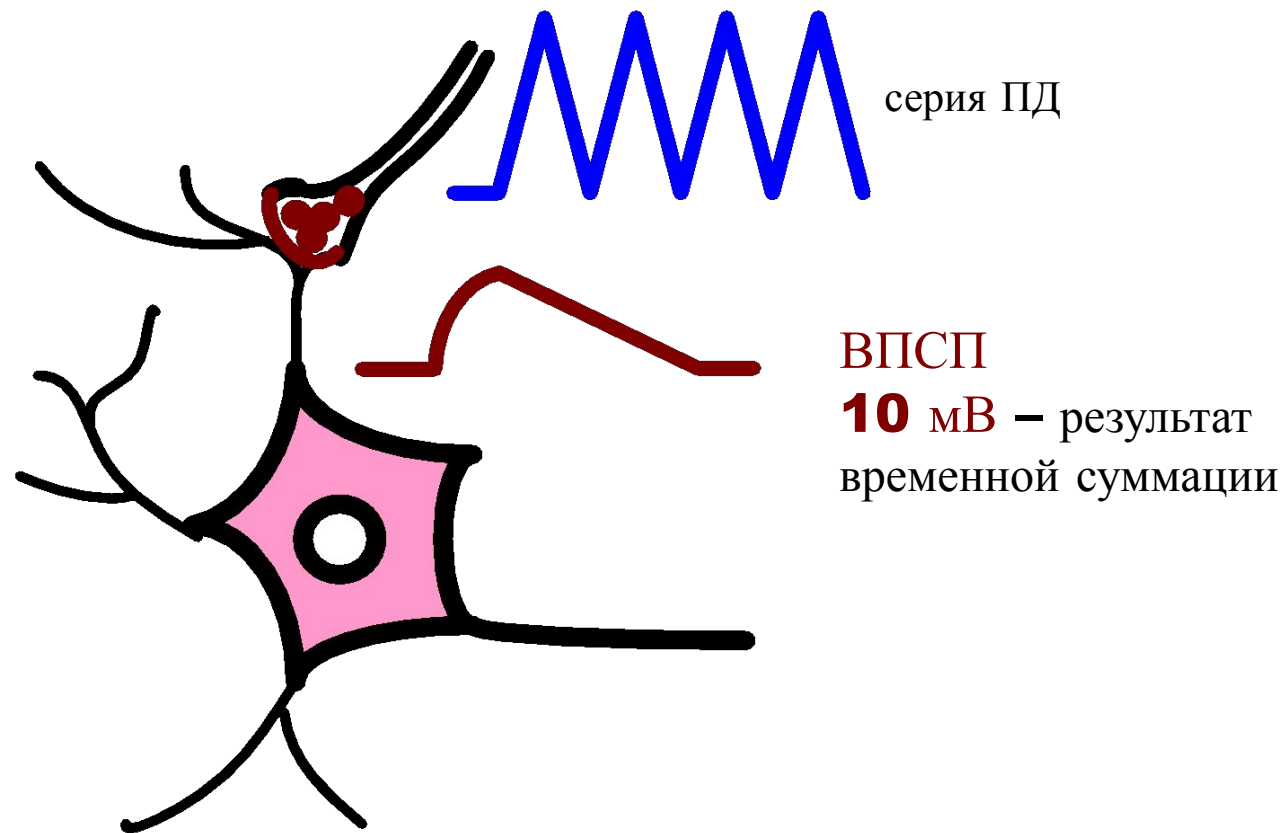
1. Зависит от количества медиатора
2. Способен к суммации
3. Распространяется с затуханием
4. Увеличивает возбудимость нейрона, деполяризует аксонный холмик

РЕАКЦИЯ НЕЙРОНА НА ОДИНОЧНЫЙ НЕРВНЫЙ ИМПУЛЬС



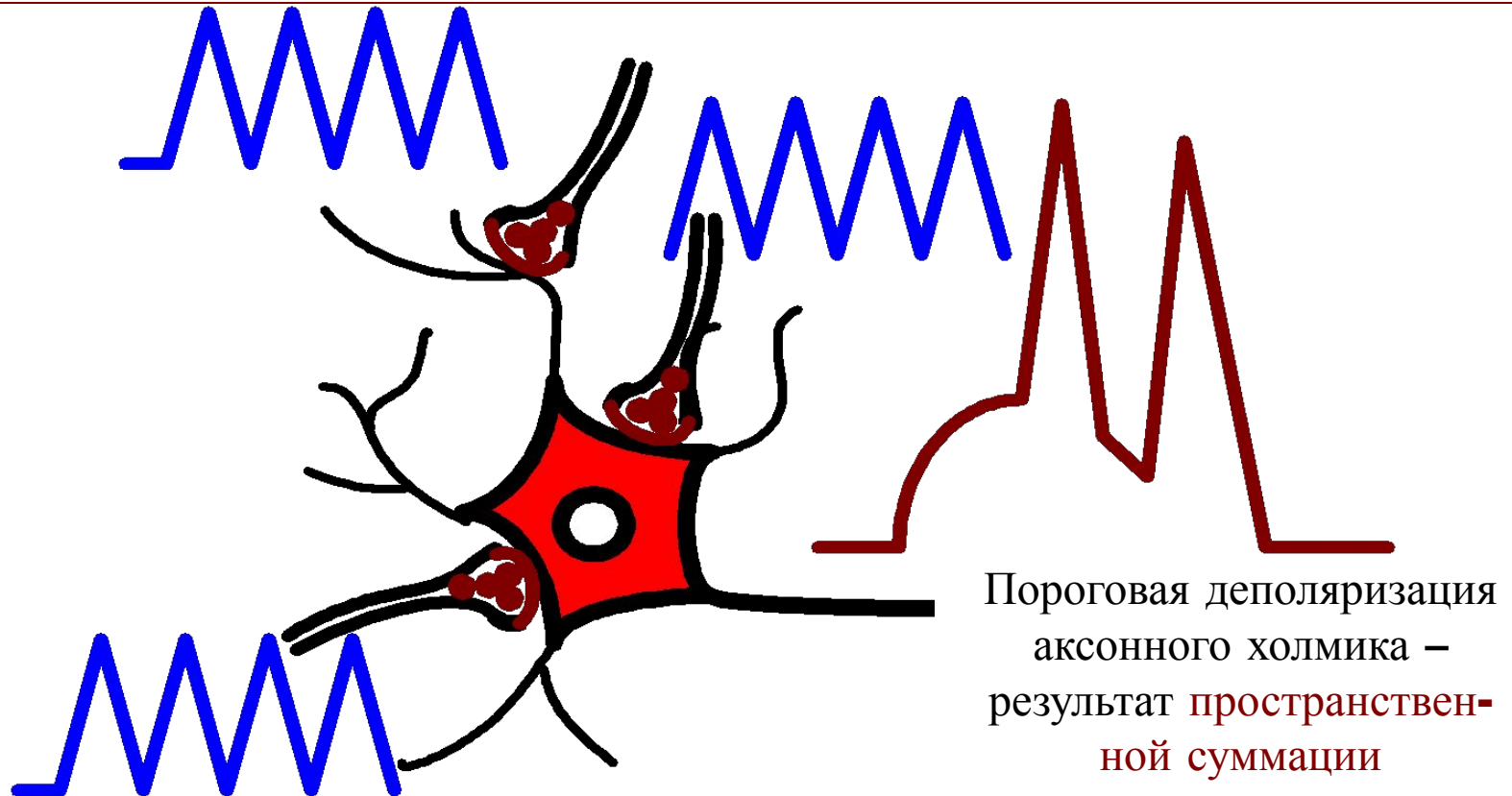
Слишком слабая деполяризация постсинаптической мембраны (**0.1-1 мВ**). ПД не возникает.

РЕАКЦИЯ НЕЙРОНА НА СЕРИЮ НЕРВНЫХ ИМПУЛЬСОВ



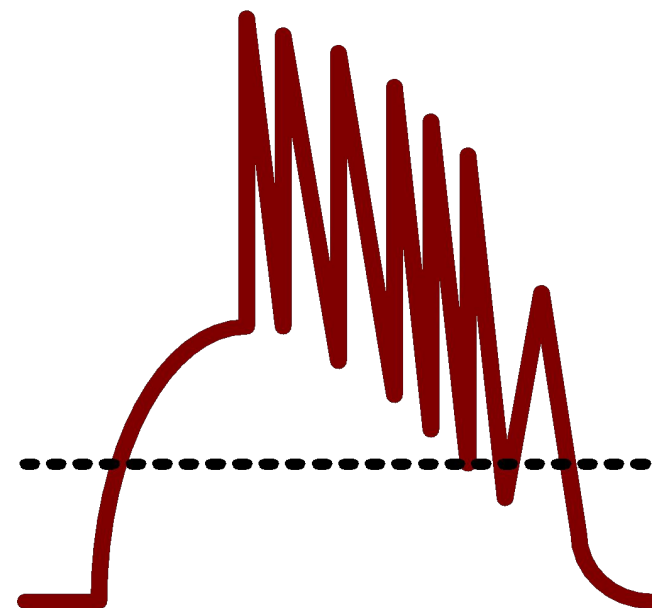
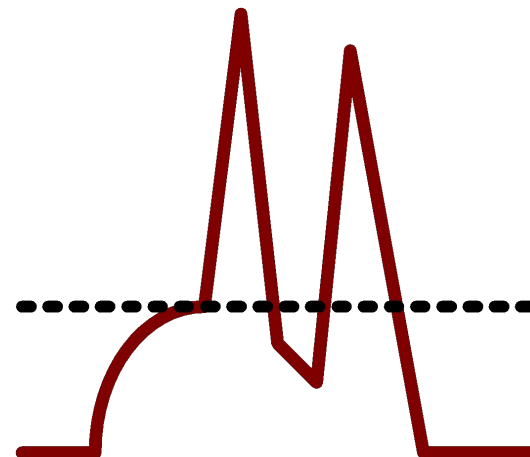
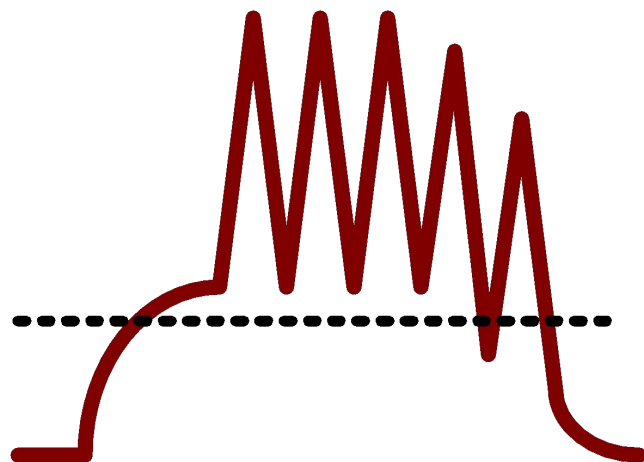
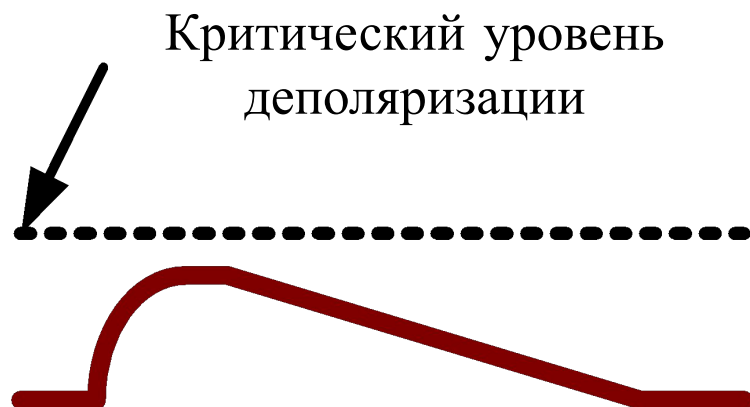
ВПСП распространяется с затуханием, вызывает допороговую деполяризацию аксонного холмика. ПД не возникает.

РЕАКЦИЯ НЕЙРОНА НА ВПСП, ВОЗНИКШИЕ ОДНОВРЕМЕННО В РАЗНЫХ СИНАПСАХ

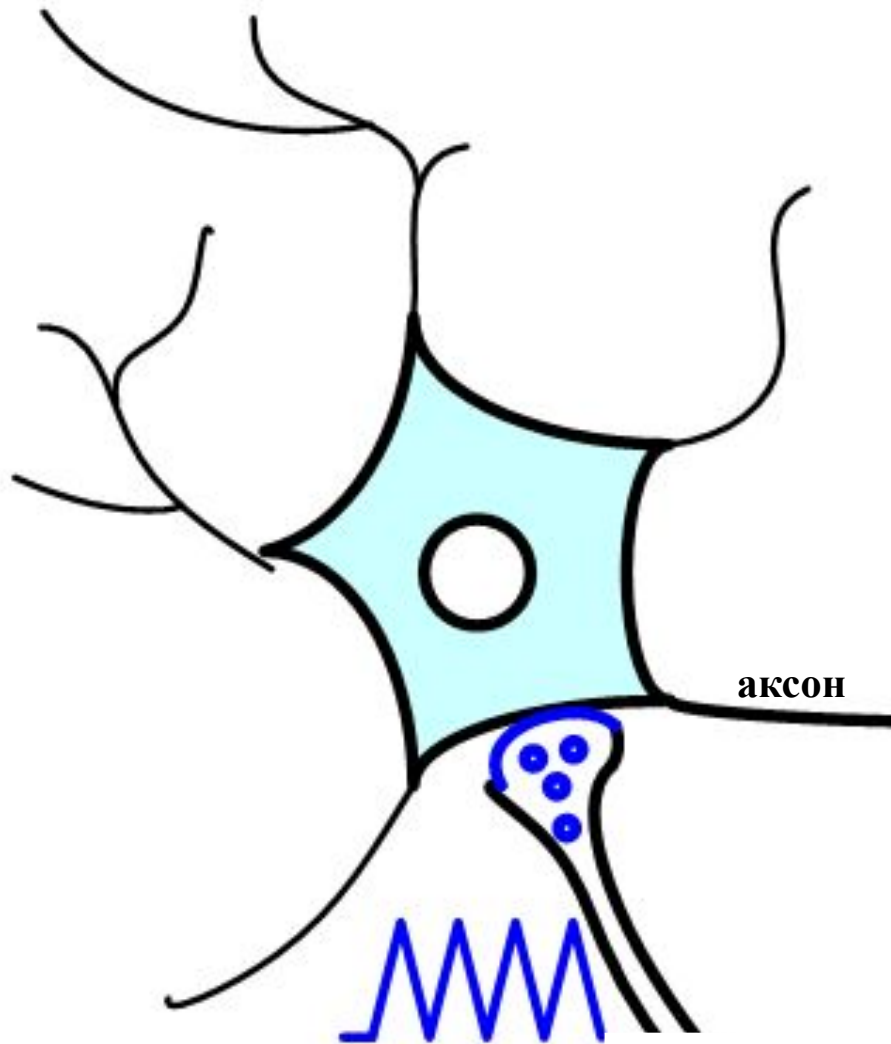


Множество ВПСП, возникших одновременно в разных участках нейрона, вызывают пороговую деполяризацию аксонного холмика. Происходит генерация ПД.

Чем выше деполяризация аксонного холмика, тем больше частота импульсов



ПОСТСИНАПТИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ



ТПСП



СВОЙСТВА ТПСР:

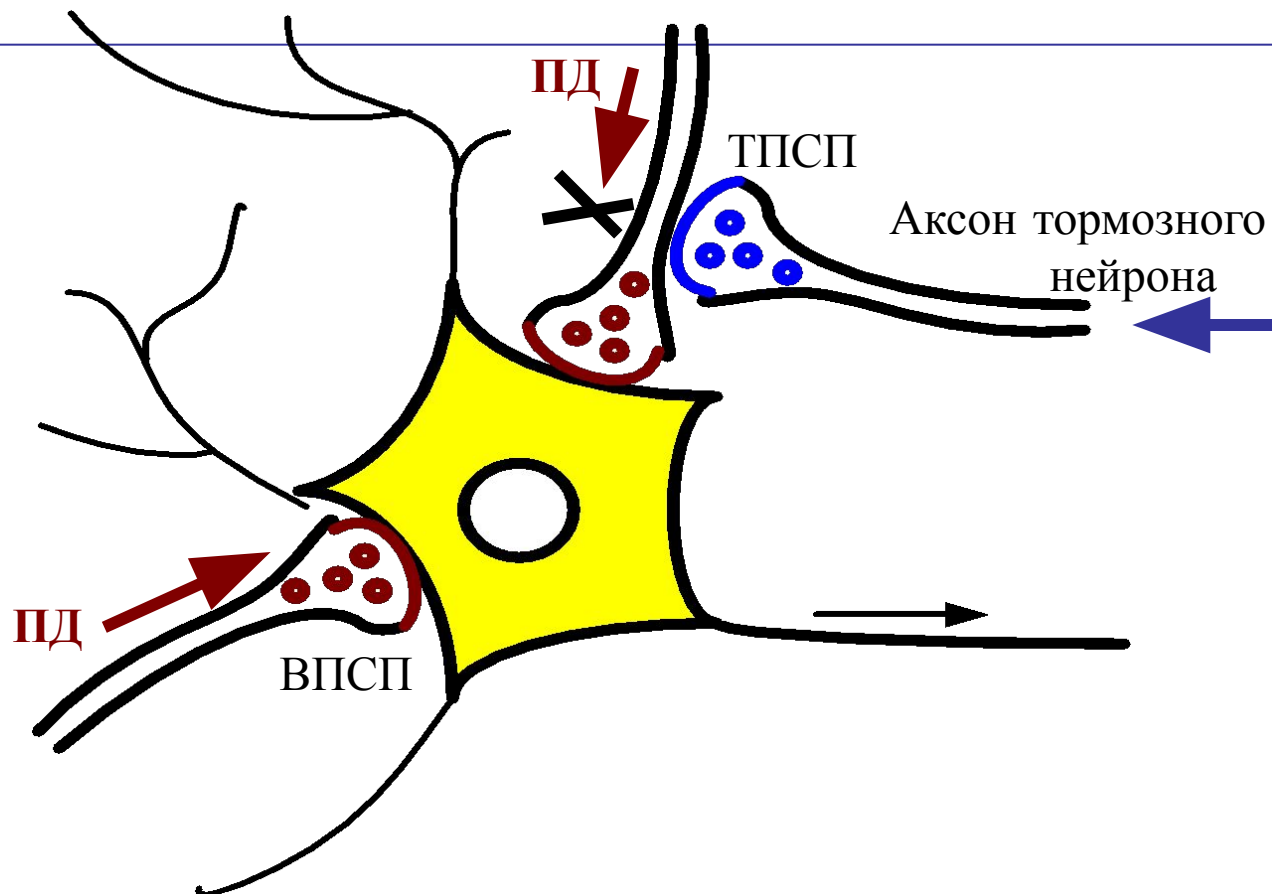
1. Зависит от количества медиатора
2. Способен к суммации
3. Распространяется с затуханием
4. Уменьшает возбудимость нейрона, вызывает гиперполяризацию аксонного холмика

Тормозной медиатор - ГЛИЦИН

ПОСТСИНАПТИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ

- Сущность постсинаптического торможения – гиперполяризация нервной клетки.
- Гиперполяризация возникает за счёт входа в клетку ионов хлора и/или выхода из клетки ионов калия.
- Гиперполяризация приводит к увеличению порогового потенциала (**дельта-V**) в области аксонного холмика. Возбудимость нейрона при этом снижается.
- Заторможенный нейрон перестаёт реагировать на любые поступающие к нему импульсы.

ПРЕСИНАПТИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ



Торможение развивается в пресинаптическом нервном окончании. ПД не может пройти к нейрону через заблокированный участок одного из многих пресинаптических входов.

Тормозной медиатор – ГАМК (гамма-аминомасляная кислота)

ПРЕСИНАПТИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ

- Пресинаптическое торможение развивается за счёт длительной стойкой деполяризации постсинаптической мембраны в аксо-аксональном синапсе.
- Длительная деполяризация приводит к инактивации натриевых каналов и блокаде проведения импульсов к нейрону по возбуждающему нервному волокну.
- Возбудимость нейрона при этом не меняется. Нейрон продолжает реагировать на импульсы, поступающие к нему по другим нервным волокнам.

ВЫВОД

ТОРМОЖЕНИЕ – это активный нервный процесс, который направлен на прекращение генерации импульсов и (или) выделения медиатора из нервных окончаний.

Торможение всегда является следствием возбуждения.

НЕЙРОМЕДИАТОРЫ

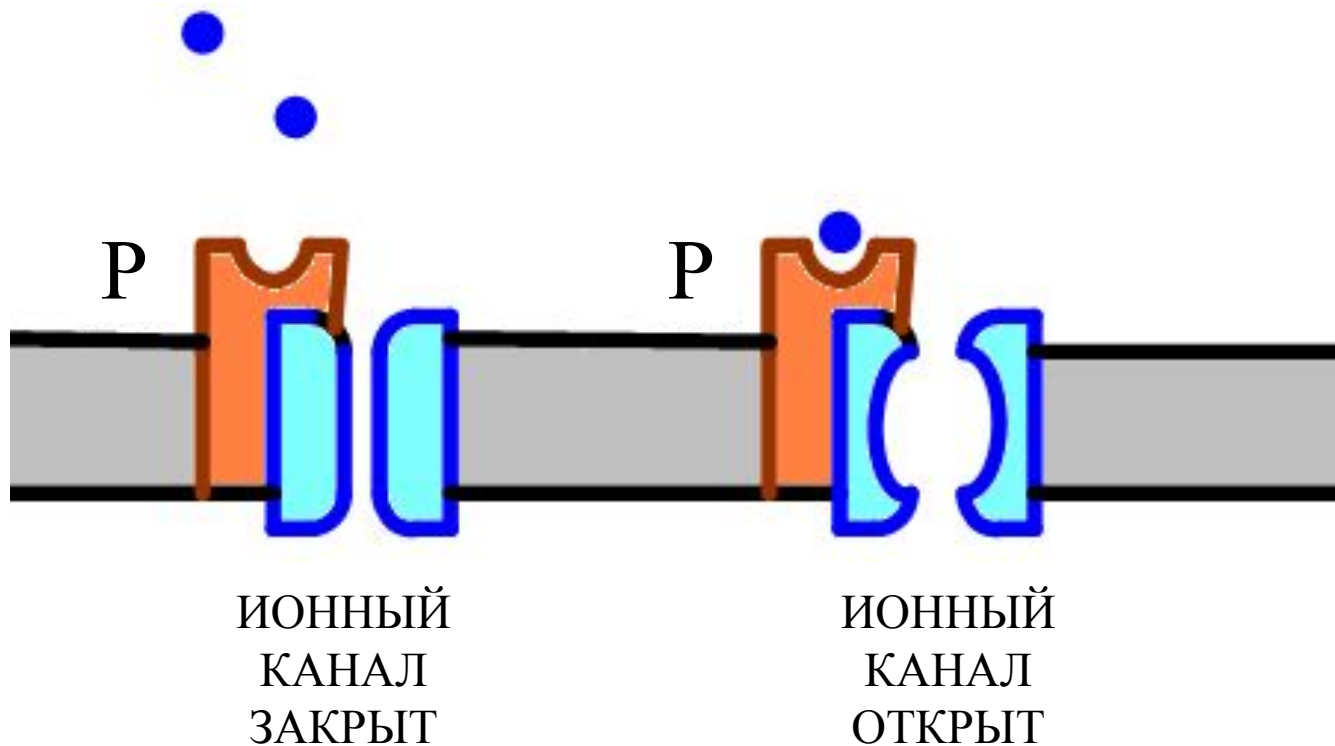
КЛАССИФИКАЦИЯ МЕДИАТОРОВ

- Низкомолекулярные, кратковременного действия:
 - АЦЕТИЛХОЛИН
 - АМИНЫ
 - АМИНОКИСЛОТЫ
 - ОКСИД АЗОТА (**NO**)
- Высокомолекулярные, длительного действия:
 - НЕЙРОПЕПТИДЫ
 - Гипоталамические
 - Гипофизарные
 - Гастро-интестинальные
 - и другие

МОЛЕКУЛЯРНЫЕ РЕЦЕПТОРЫ ПОСТСИНАПТИЧЕСКИХ МЕМБРАН

ИОНОТРОПНЫЕ

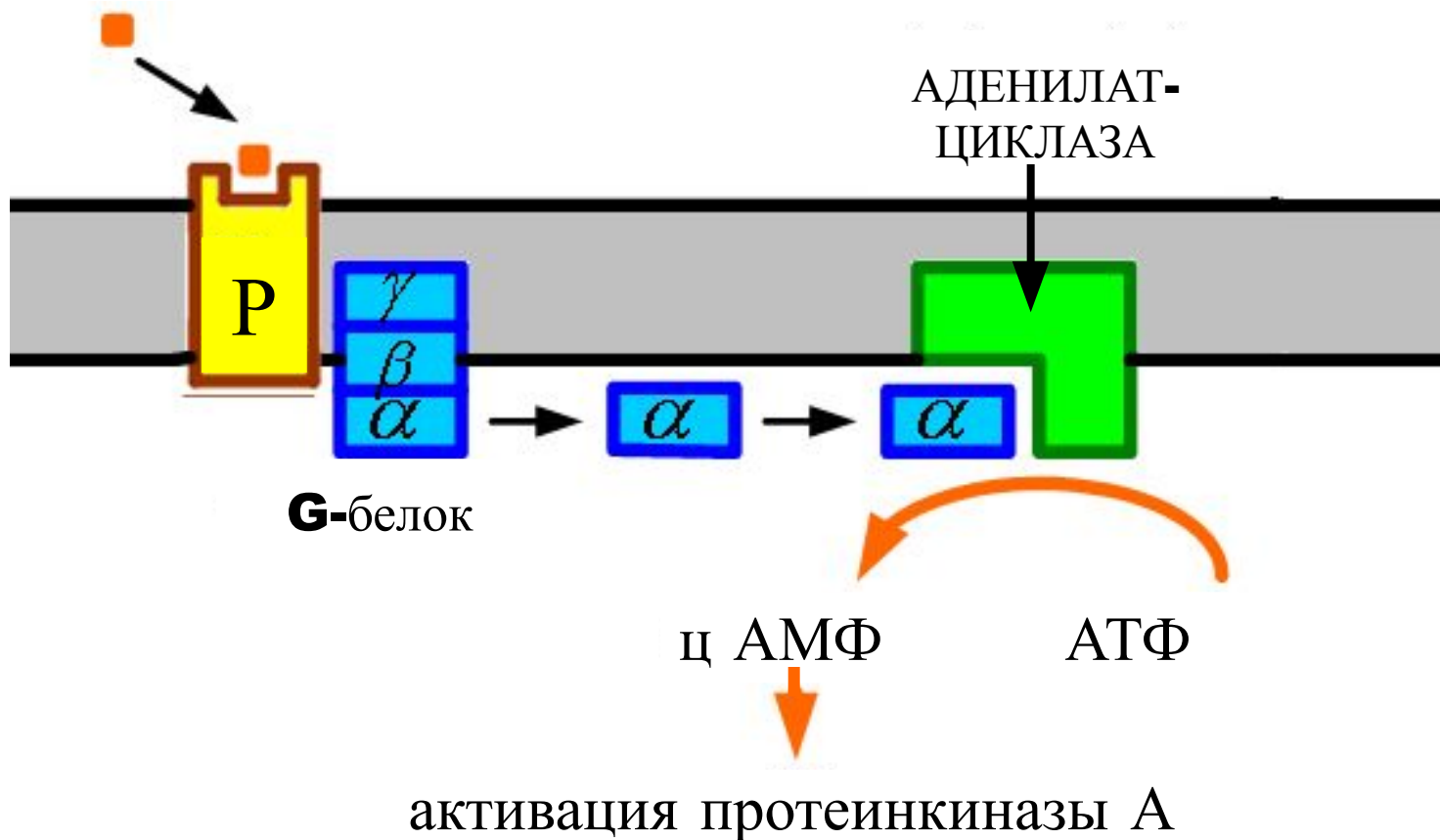
(связанные с хемочувствительными ионными каналами)



МОЛЕКУЛЯРНЫЕ РЕЦЕПТОРЫ ПОСТСИНАПТИЧЕСКИХ МЕМБРАН

МЕТАБОТРОПНЫЕ

(связанные с системой
вторых посредников)



АКТИВАЦИЯ СИСТЕМЫ ВТОРЫХ ПОСРЕДНИКОВ

- Медиатор (первый посредник) химически связывается с рецептором постсинаптической мембраны.
- Происходит активация **G-белка**.
- Свободная альфа-субъединица **G-белка** активирует фиксированный в мембране фермент – **аденилатциклазу**.
- Фермент необходим для образования ц АМФ.
- ц АМФ и является внутриклеточным (вторым) посредником, который активирует внутриклеточный фермент - **фосфолампазу**.
- Фосфорилирование разных белков вызывает изменение свойств клетки:
 - открытие ионных каналов;
 - изменение метаболизма;
 - изменение ритма клеточного деления и др.

СИСТЕМА ВТОРЫХ ПОСРЕДНИКОВ –

каскад биохимических реакций,
который работает как высоко-
эффективный усилитель

