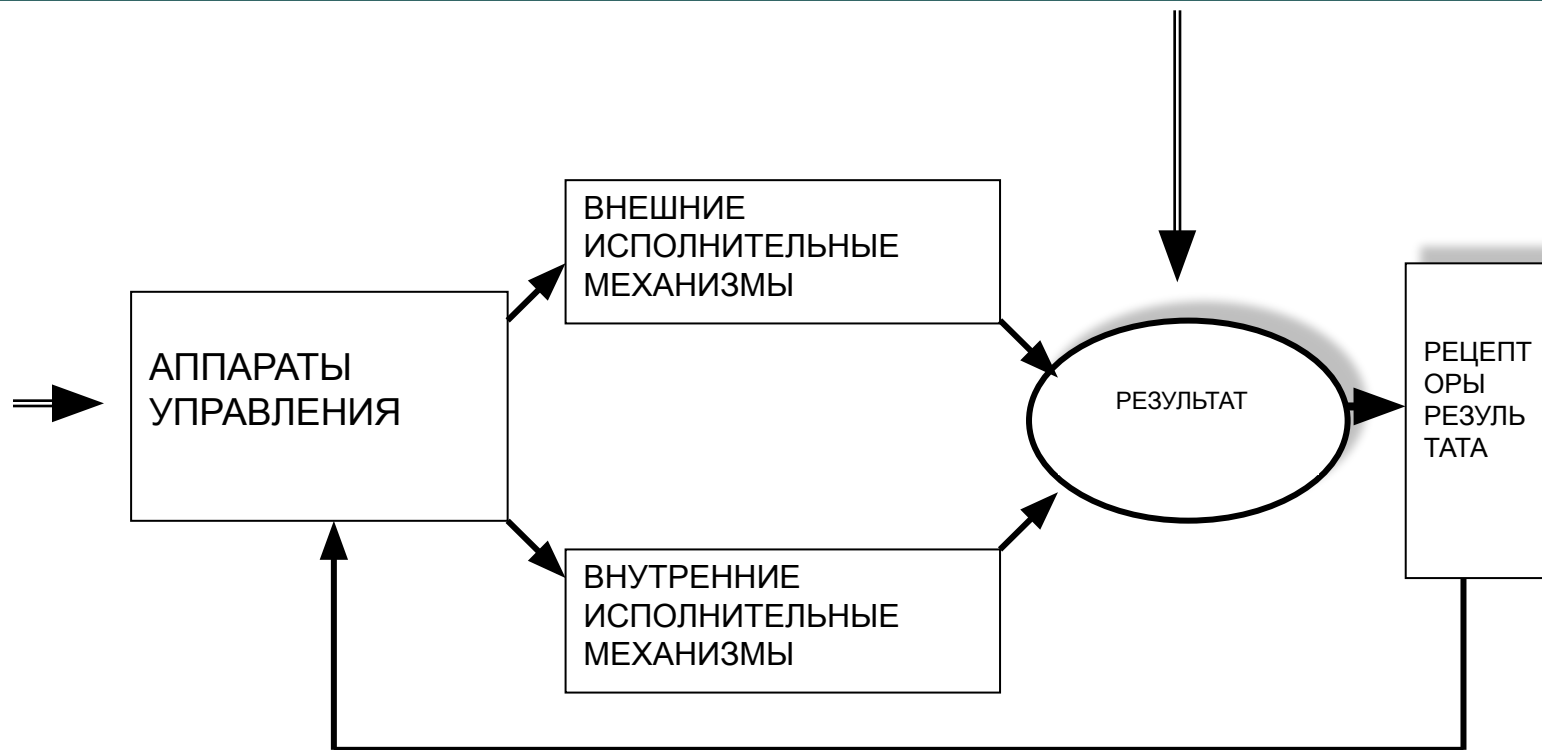


Общие принципы управления функциями организма

План лекции

- Способы и механизмы управления функциями организма
- Функциональная характеристика нейронов
- Физиология нервных волокон
- Особенности передачи возбуждения в синапсах
- Рефлекторный принцип деятельности ЦНС

ОБЩАЯ СХЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ



Способы и принципы управления функциями организма

- Способы : Инициация
- Регуляция или коррекция
- Координация
- Принципы: по возмущению
- по рассогласованию
- с прогнозированием

Механизмы регуляции

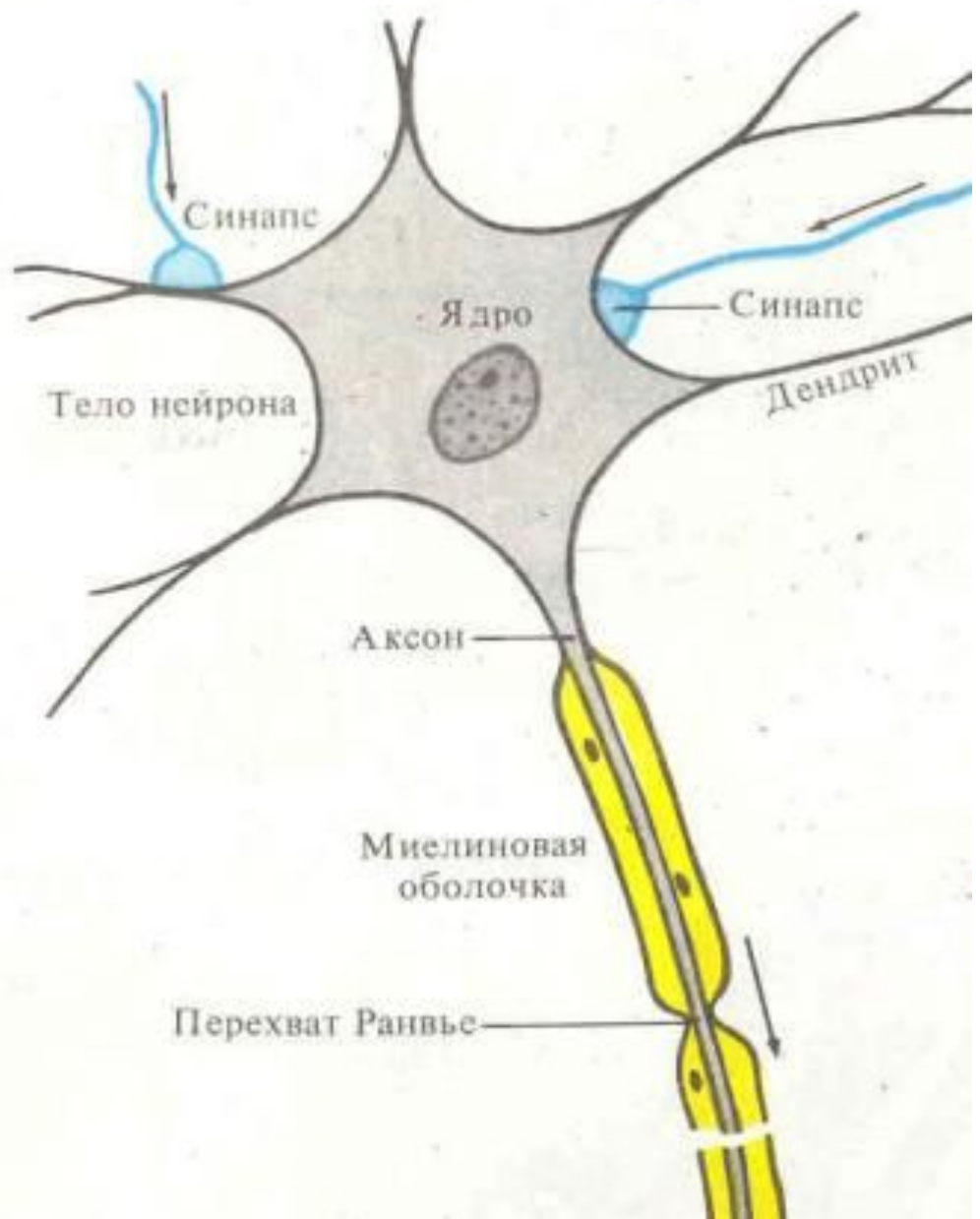
- Нервный
- Гуморальный

Особенности нервной регуляции –
срочность и точность

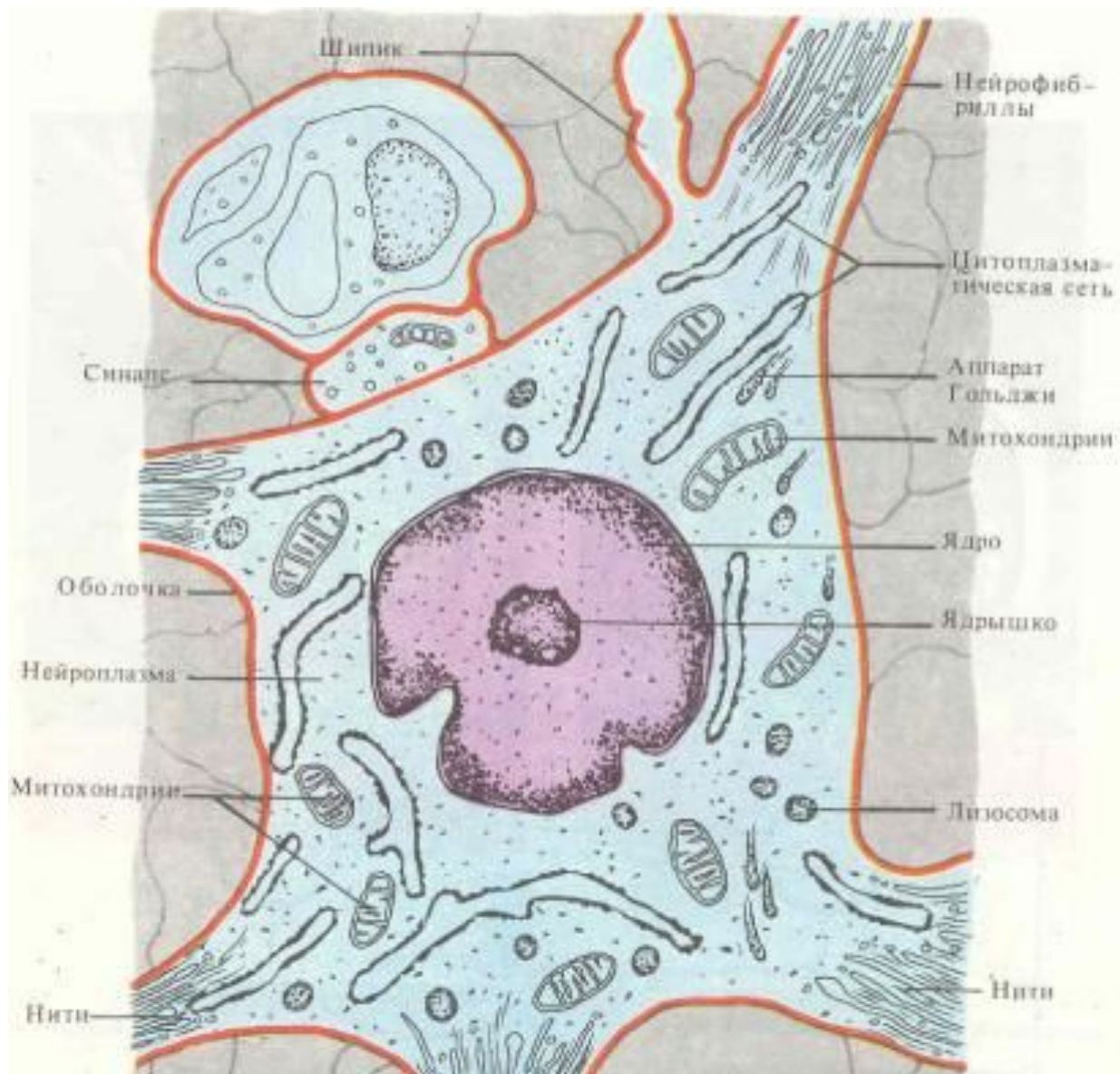
Нервная система

- Центральная – спинной и головной мозг
- Периферическая – нервные узлы (чувствительные и вегетативные), нервные волокна и окончания

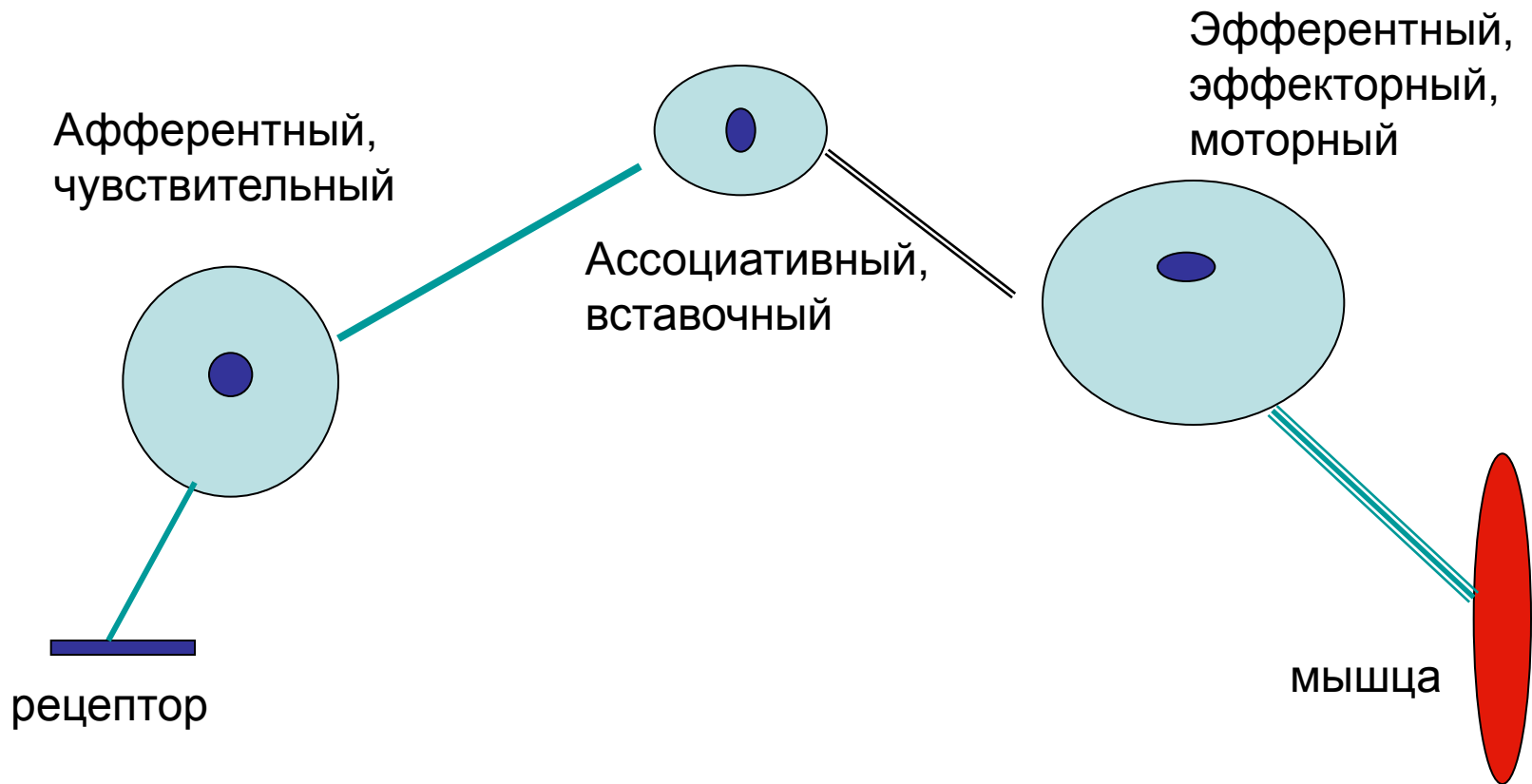
Нейрон и его КОМПОНЕНТЫ



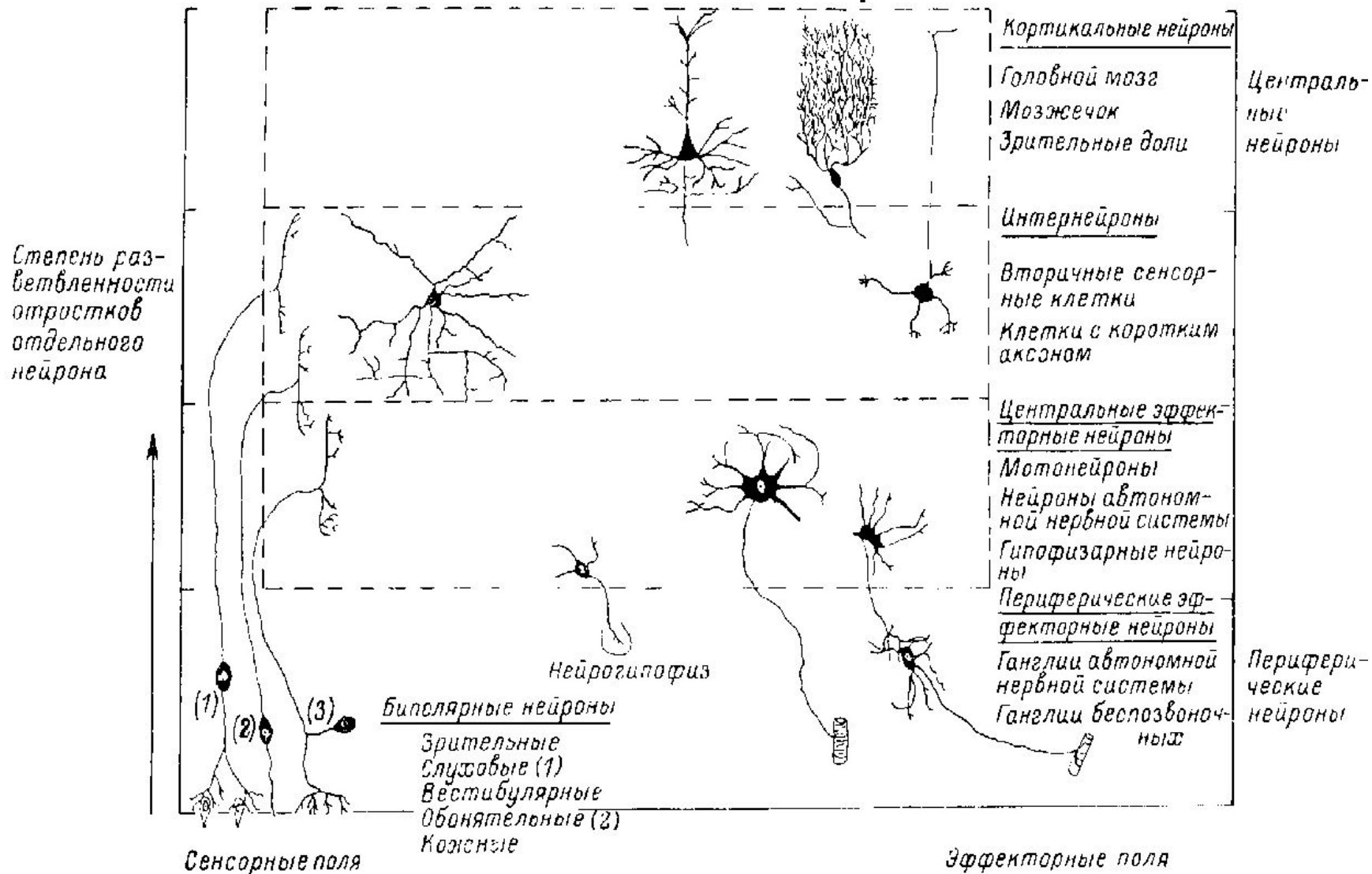
Нейрон в электронном микроскопе



Классификация нейронов



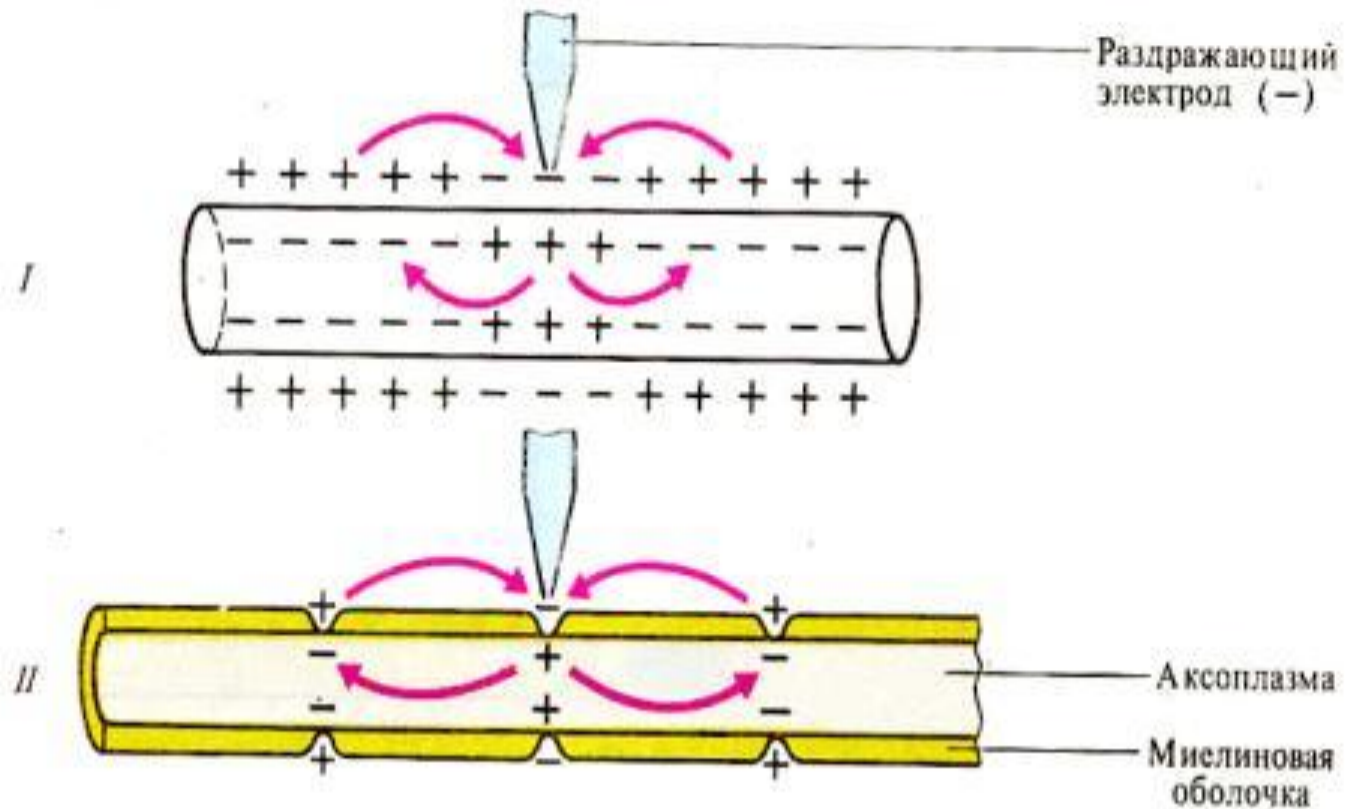
Основные типы нейронов в ЦНС млекопитающих



Особенности метаболизма нейронов

- Высокое потребление O_2 . Полная гипоксия в течение 5-6 минут ведет к гибели клеток коры.
- Способность к созданию крупный запасов веществ.
- Нервная клетка живет только вместе с глией.
- Способность к регенерации отростков (0,5-4 мкм/сут).

Проведение возбуждения в нервных волокнах



Проведение возбуждения в нервных волокнах (по Дж. Бендоллу, 1970):

I — немиелинизированное волокно, *II* — миелинизированное волокно (сальтаторное проведение)

Классификация нервных ВОЛОКОН

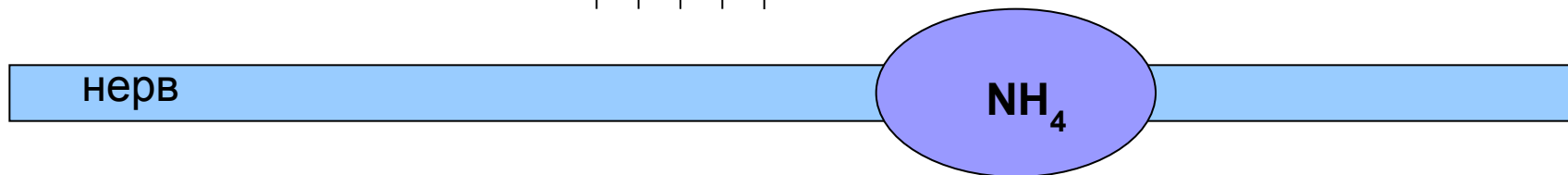
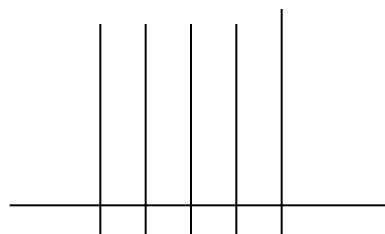
- Волокна типа А (α , β , δ) – мякотные толстые моторные волокна, скорость проведения возбуждения до 120 м/сек.
- Волокна типа В – тонкие мякотные волокна, чаще чувствительные, скорость проведения 3-18 м/сек.
- Волокна типа С – безмякотные, вегетативные, скорость проведения не больше 3 мсек.

Законы проведения возбуждения по нервным волокнам

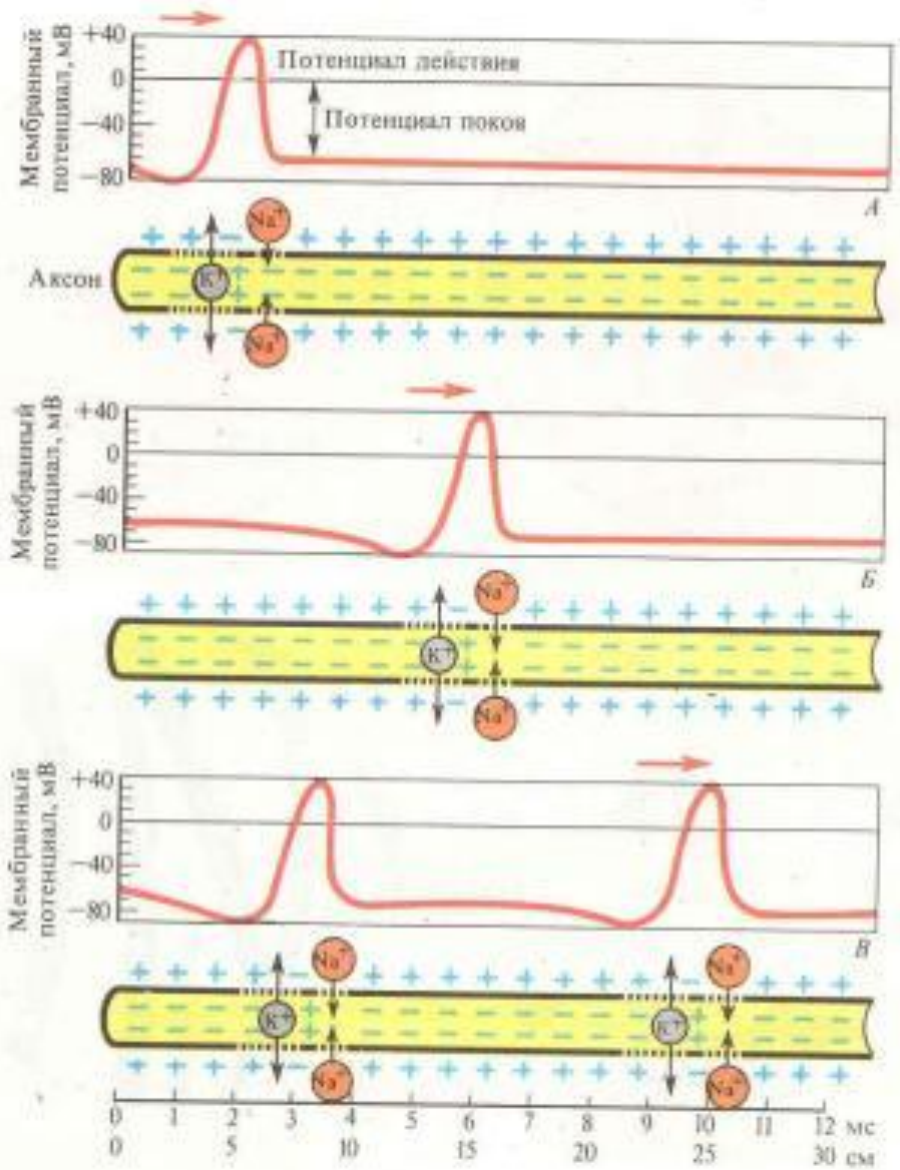
- Закон анатомической и физиологической непрерывности
- Закон двустороннего проведения
- Закон изолированного проведения

Парабиоз и его фазы

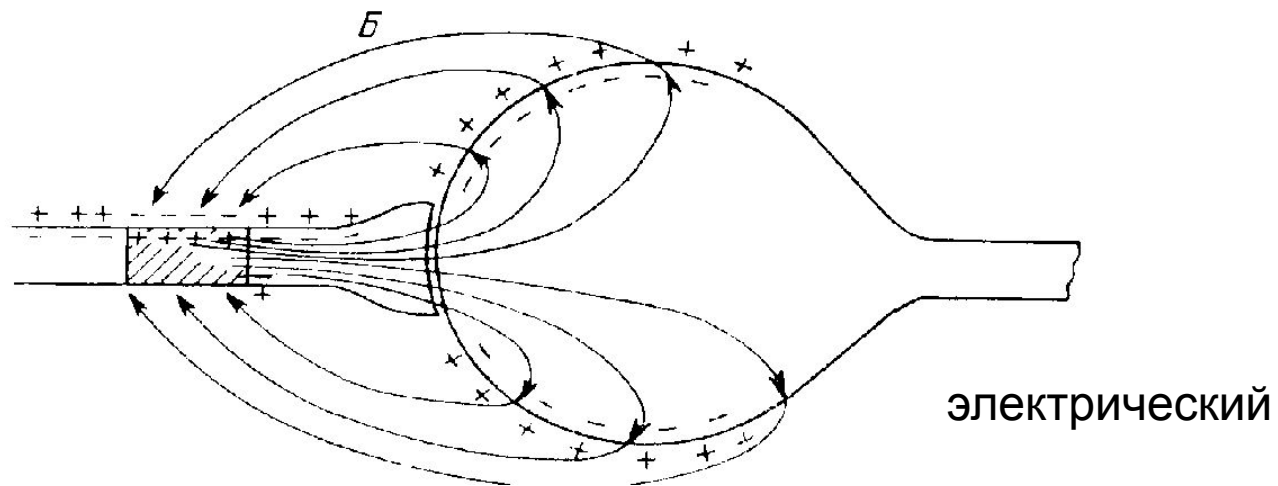
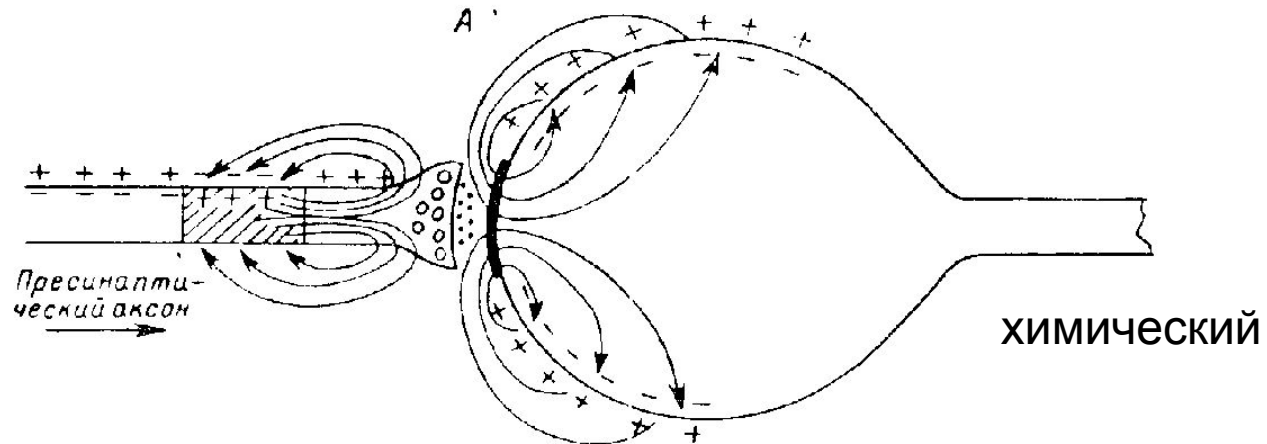
- Уравнительная
- Парадоксальная
- Тормозная



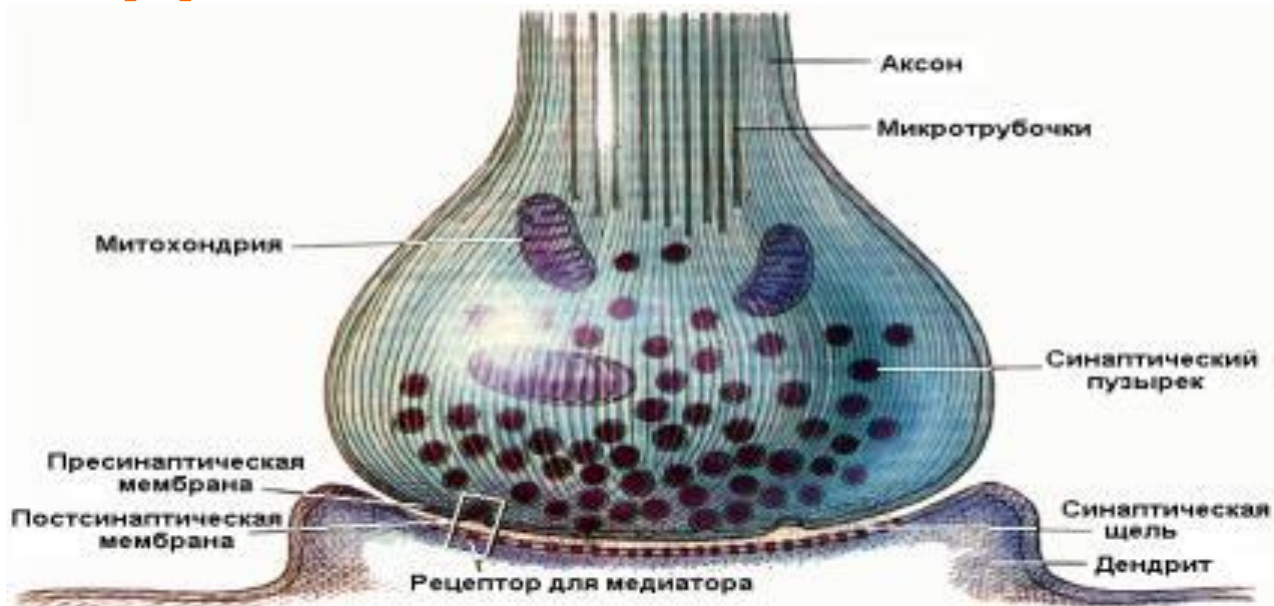
Этапы распростра- нения возбуждения



Сигналы в ЦНС



СТРУКТУРА И МЕХАНИЗМ ДЕЙСТВИЯ СИНАПСА



Синаптический пузырек освобождает медиатор



Медиатор взаимодействует с рецептором. Канал открывается



Перемещение ионов Na⁺ и K⁺

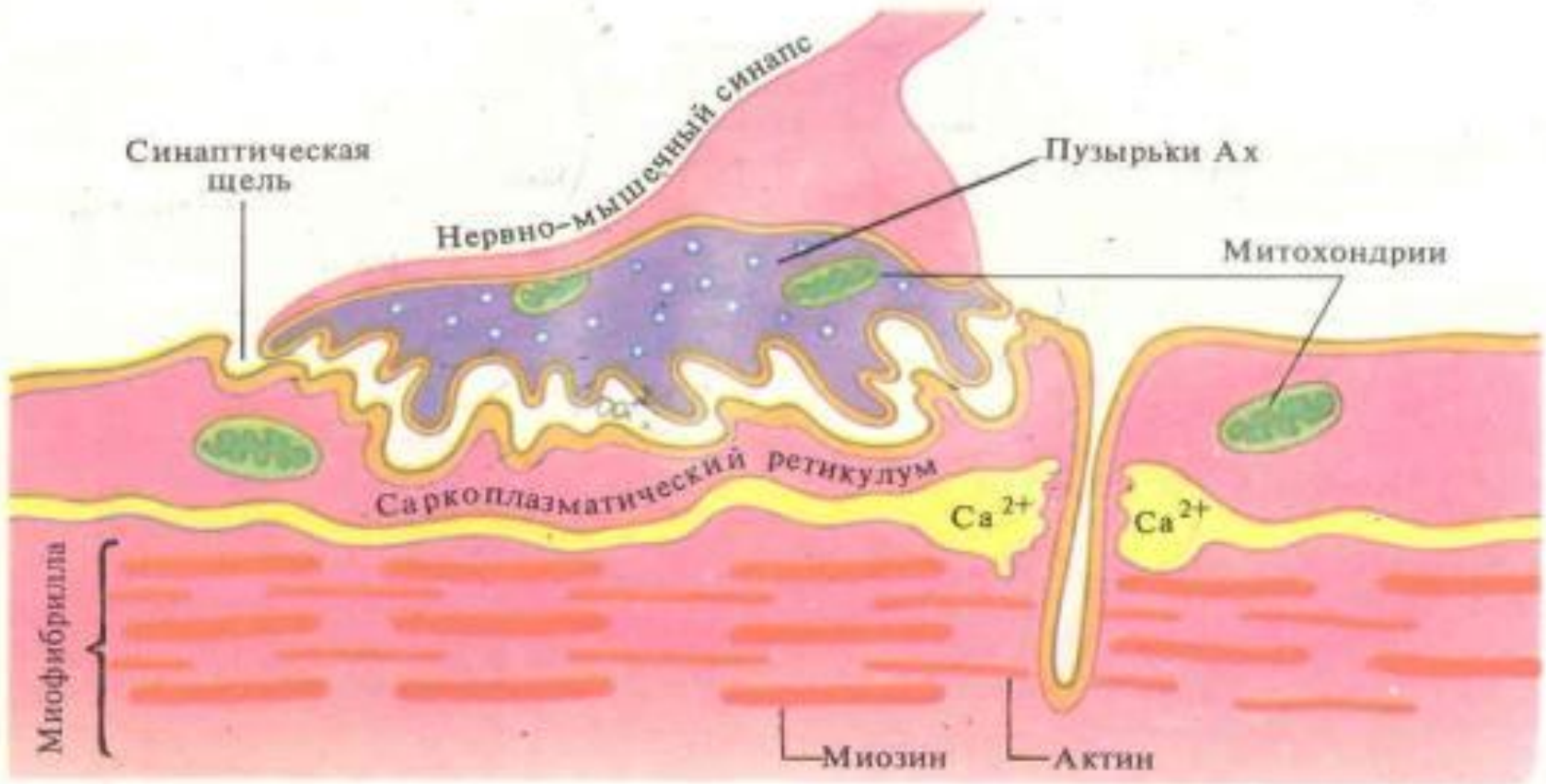


Обратное пог. возм. мембрана постсинаптически активна

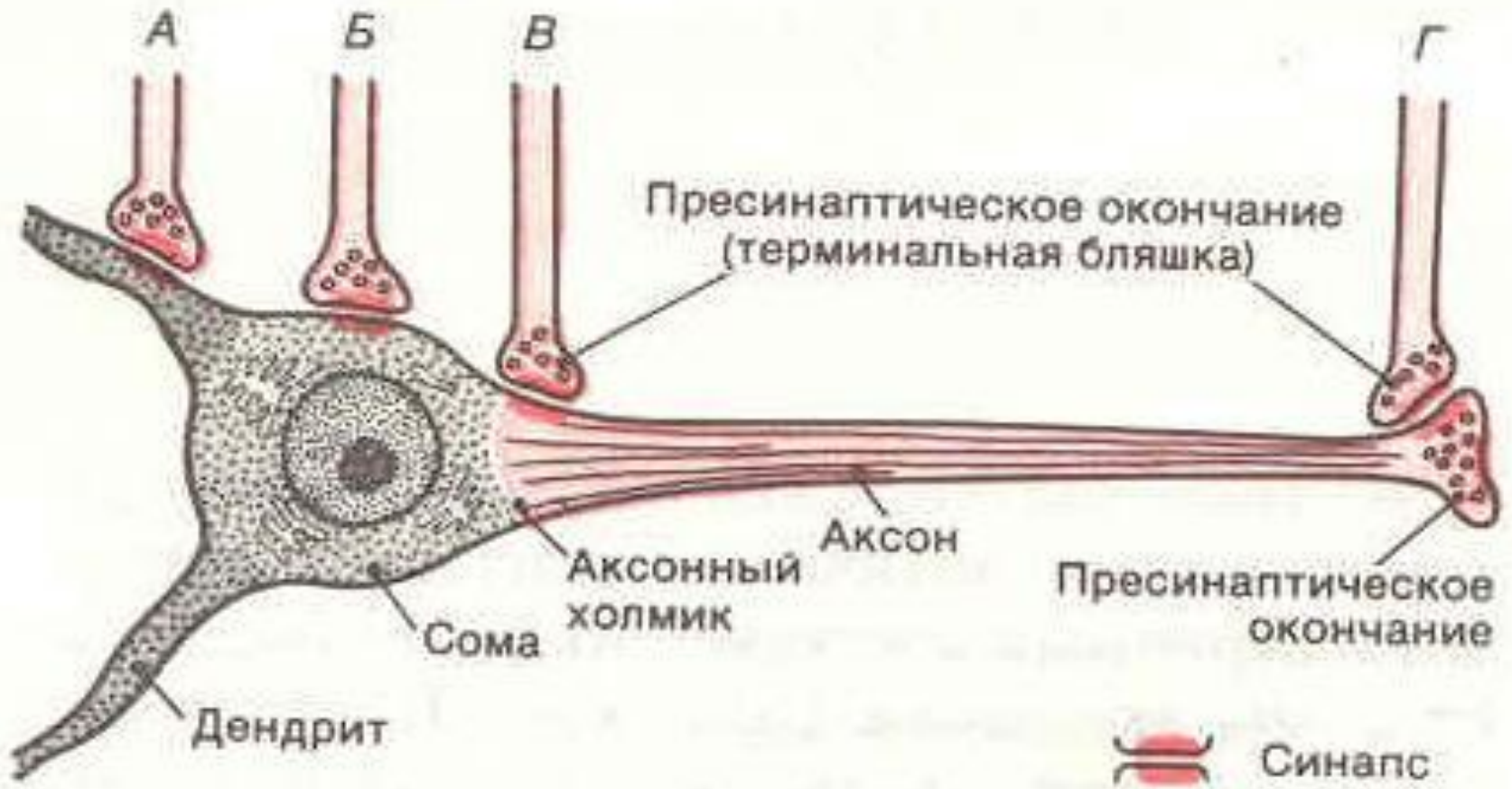


Блокада рецептора антагонистом

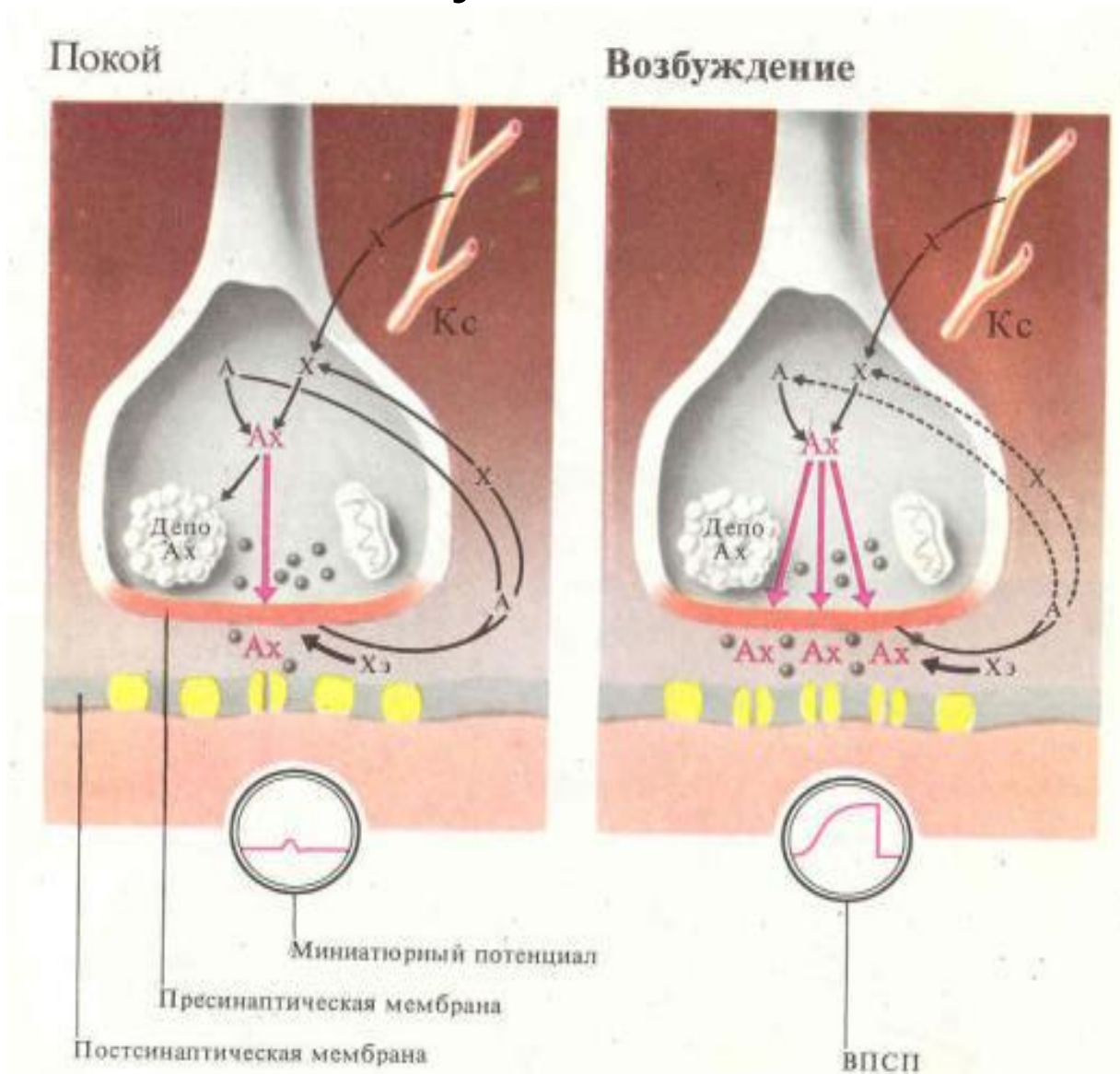
Строение нервно-мышечного синапса



Синапсы на нейроне



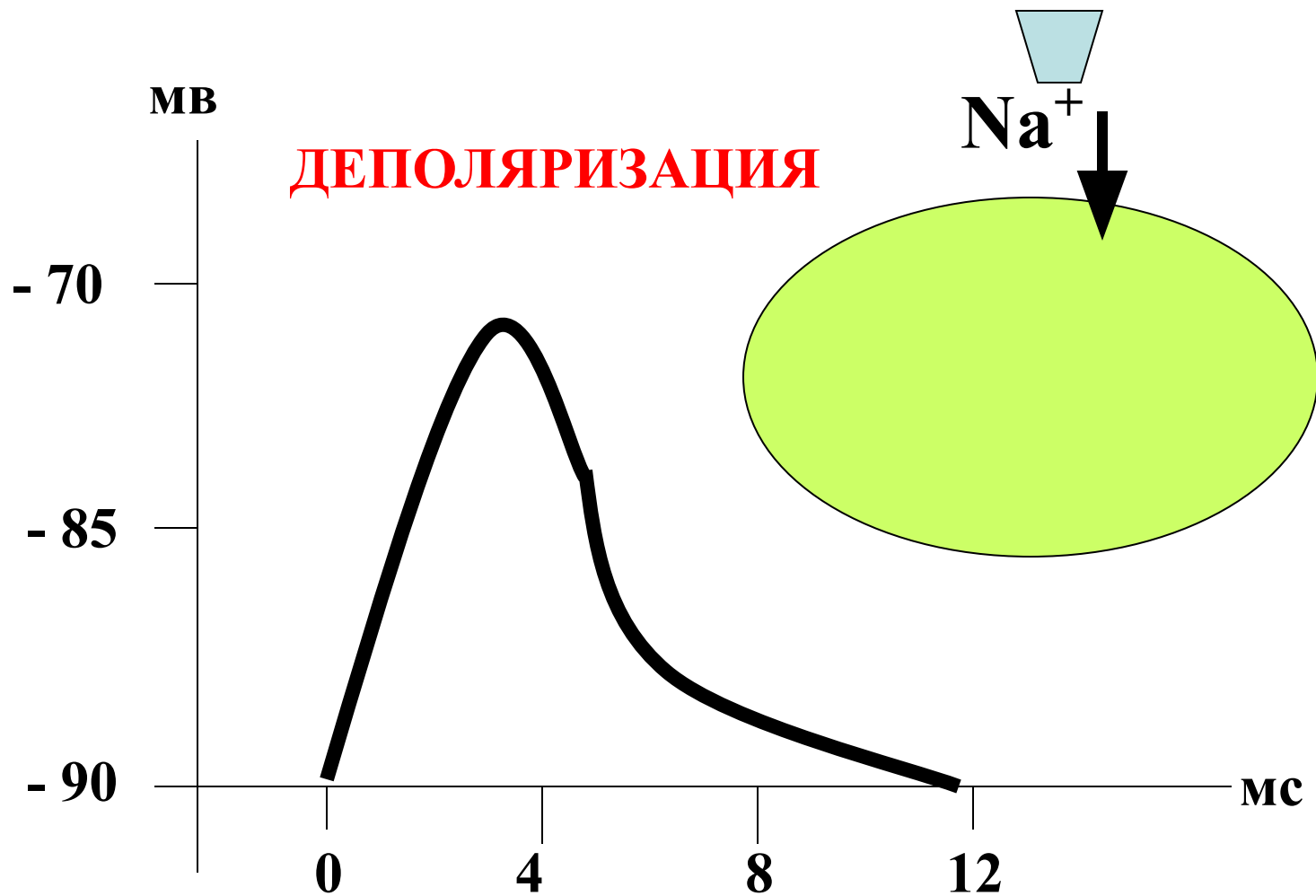
Синаптические процессы в возбужденном и невозбужденном синапсе



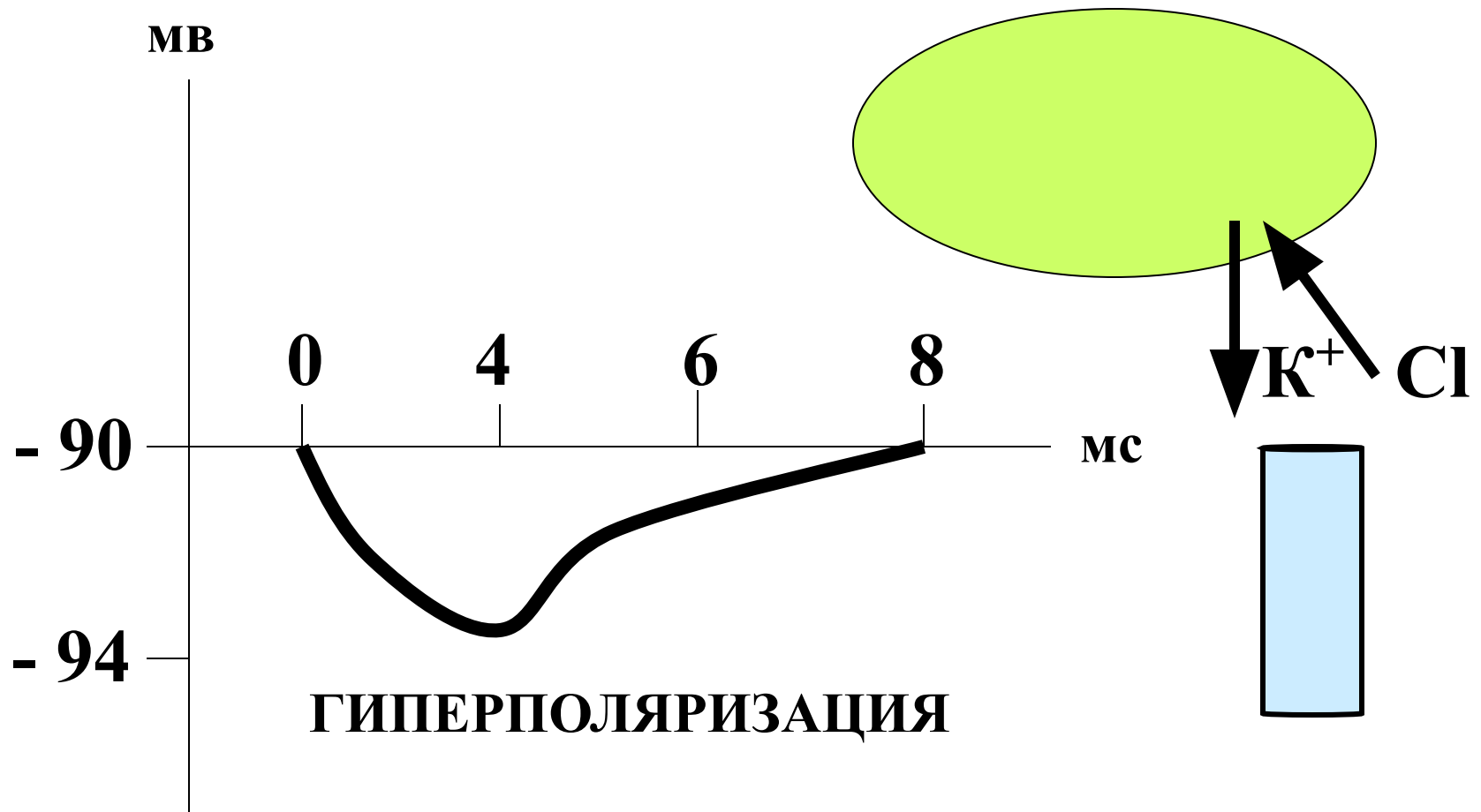
Последовательность процессов передачи возбуждения в н-м синапсе

- Возбуждение пресинапса, открытие Ca – каналов, вход кальция в пресинапс
- Выброс медиатора (ацетилхолина) из пресинапса в синаптическую щель
- Взаимодействие медиатора с рецептором (Н-холинорецептор) постсинаптической мембраны
- Деполяризация постсинаптической мембраны (вход Na), формирование постсинаптического потенциала (ПКП) – достижение КУД – ПД
- Остатки медиатора в щели разрушаются ферментом (холинэстераза)

Возбуждающий постсинаптический потенциал (ВПСП)



Тормозной постсинаптический потенциал (ТПСП)

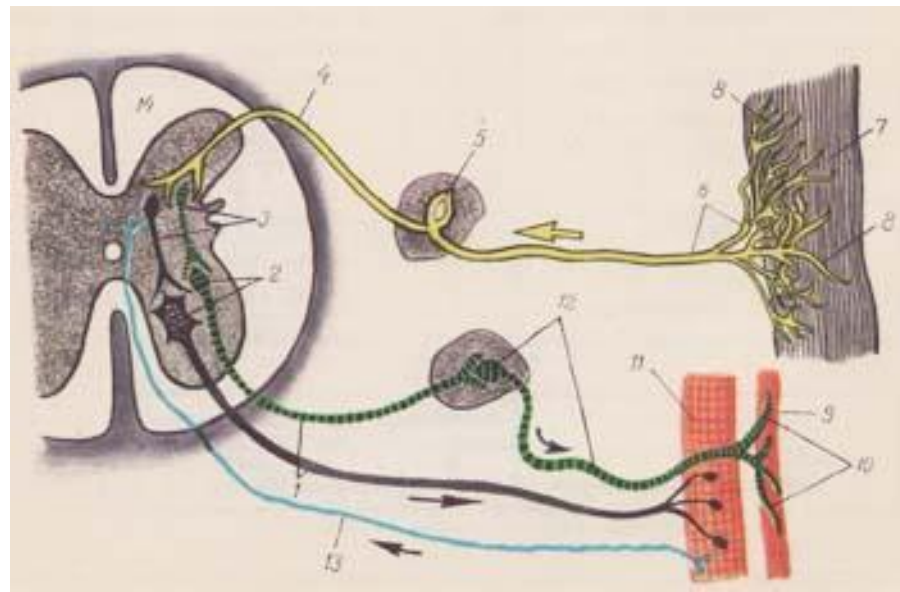
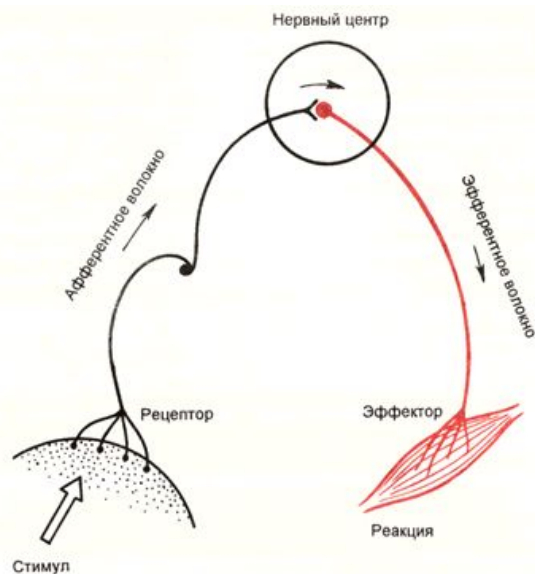


Свойства химических синапсов

- Одностороннее проведение возбуждения
- Задержка возбуждения
- Зависимость от количества медиатора
- Сохраняет следы предшествующего возбуждения
- Быстрая утомляемость
- Высокая чувствительность к гипоксии, ядам.

РЕФЛЕКС-главный принцип деятельности ЦНС

Это первичная элементарная реакция организма на действие внешних или внутренних раздражителей, протекающая с участием нервной системы.



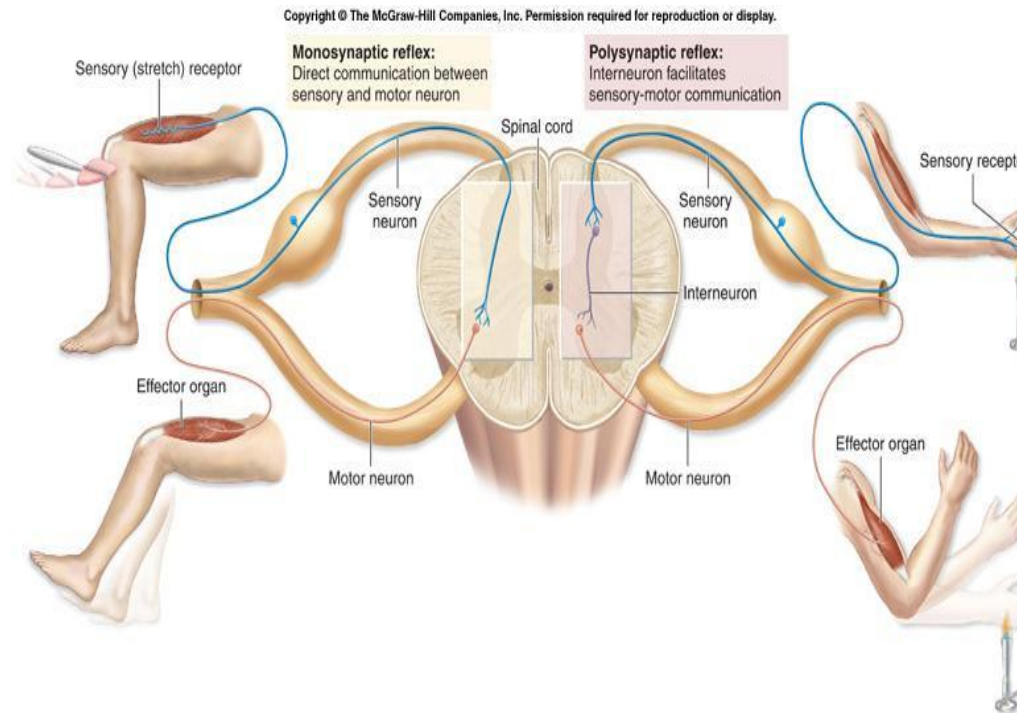
УСЛОВИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ РЕФЛЕКСА

1. Действие раздражителя
2. Целостность нервной системы и рефлекторной дуги
3. Исходное состояние организма (оптимальное или неоптимальное)



Структурная основа рефлекса - рефлекторная дуга

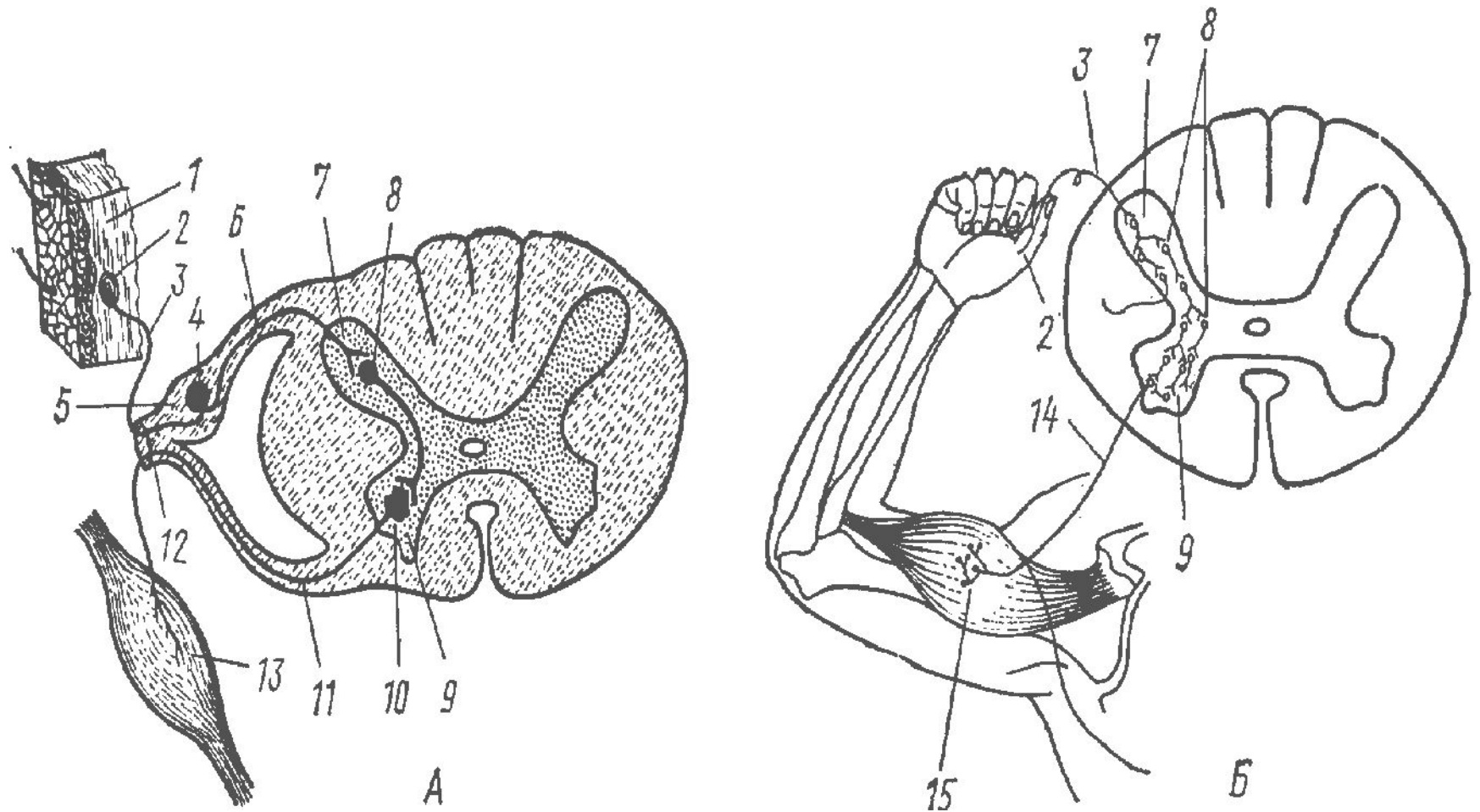
- **Афферентное звено** — воспринимает действие раздражителя и передает информацию в ЦНС
- **Центральное звено** — переработка информации
- **Эфферентное звено** — передает возбуждение к исполнительному органу



Последовательность проведения возбуждения в рефлекторной дуге

- Рецептор
- Дендрит чувствительного нейрона
- Тело чувствительного нейрона
- Аксон чувствительного нейрона
- Вставочный нейрон
- Эфферентный нейрон
- Эфферентное волокно
- Эффлектор (исполнительный орган)

Схема трехнейронной и полисинаптической рефлексорной дуги



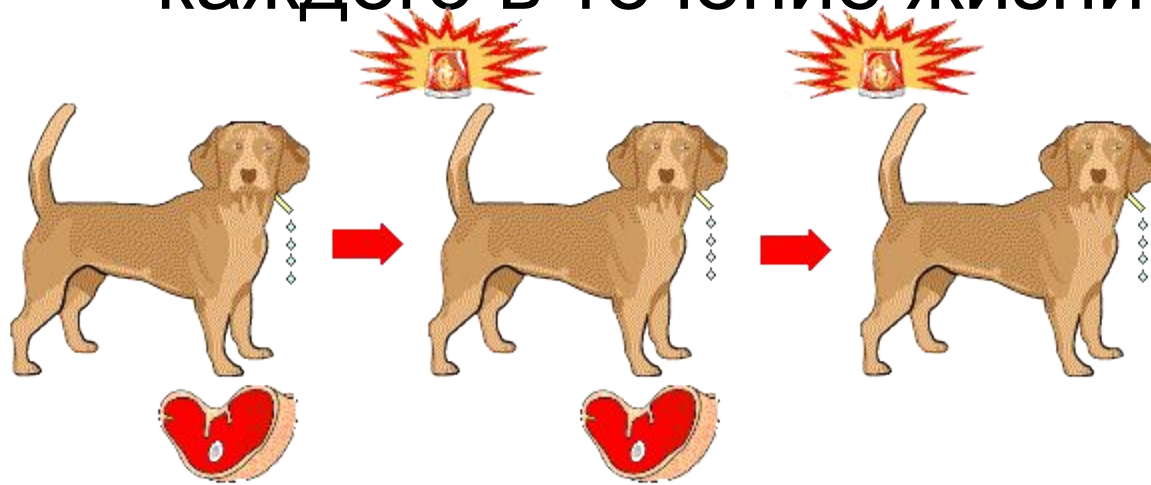
Принципы классификации рефлексов

1. По происхождению – безусловные и условные.
2. По биологическому значению.
3. По расположению рецепторов.
4. По виду рецепторов.
5. По месту расположения нервного центра.
6. По длительности ответной реакции.
7. По характеру ответной реакции.
8. По принадлежности к системе органов.
9. По характеру внешнего проявления реакции.

КЛАССИФИКАЦИЯ РЕФЛЕКСОВ

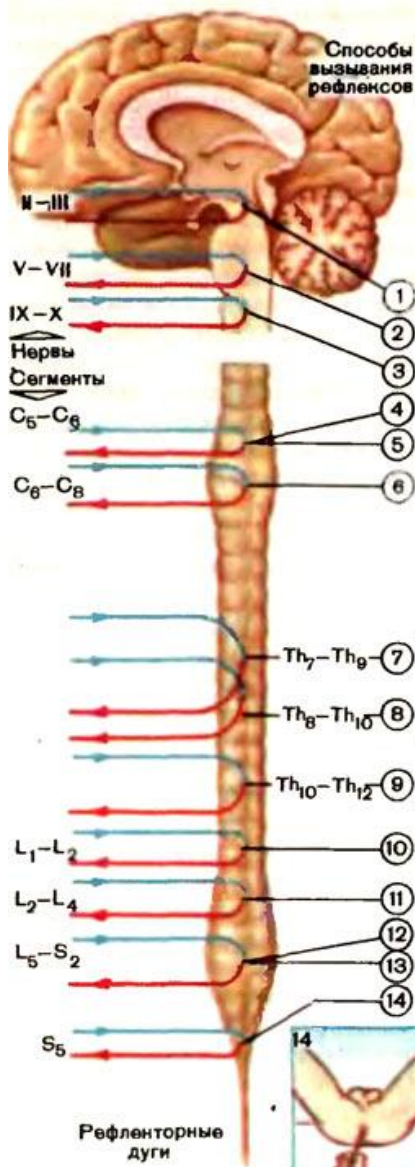
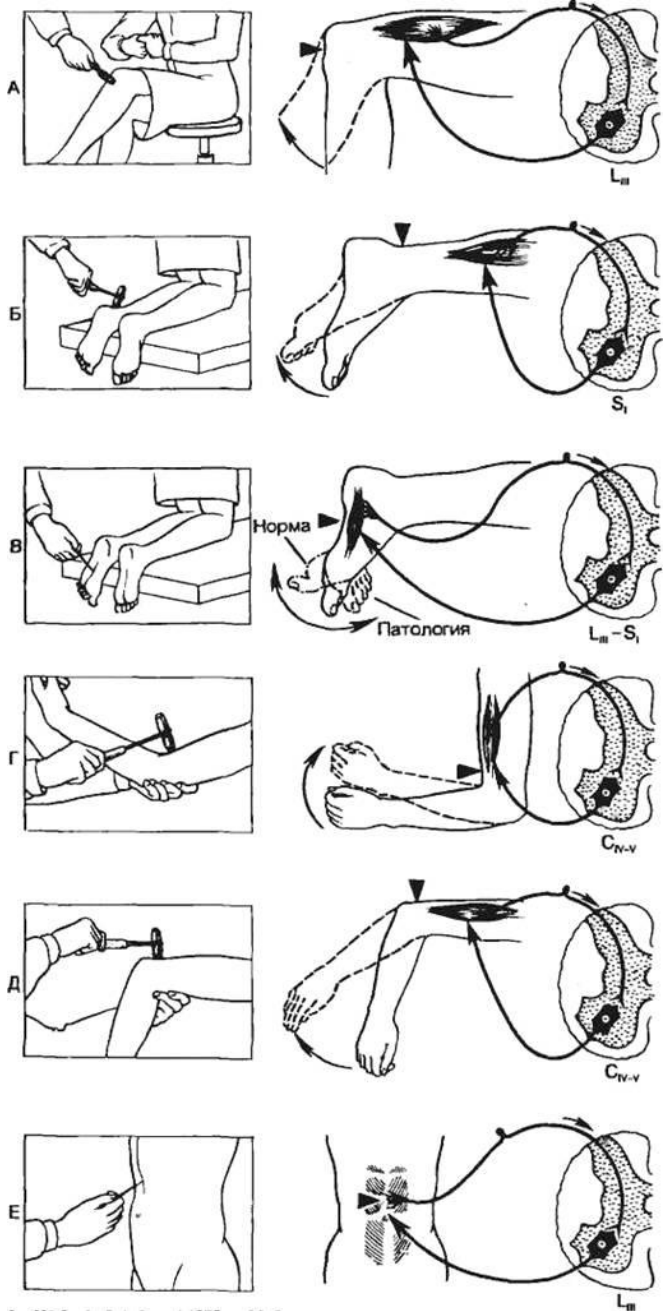
1. По происхождению

- условные, вырабатываемые у каждого в течение жизни



- безусловные, генетически заложены





Способы вызывания рефлексов



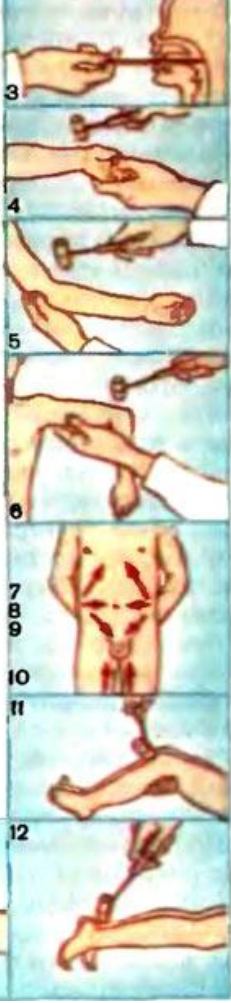
НАЗВАНИЯ РЕФЛЕКСОВ

- 1 Зрачковый
- 2 Роговичный
- 3 Глоточный
- 4 Запястно-лучевой
- 5 С двуглавой мышцы
- 6 С трехглавой мышцы

Брюшные

- 7 верхний
- 8 средний
- 9 нижний

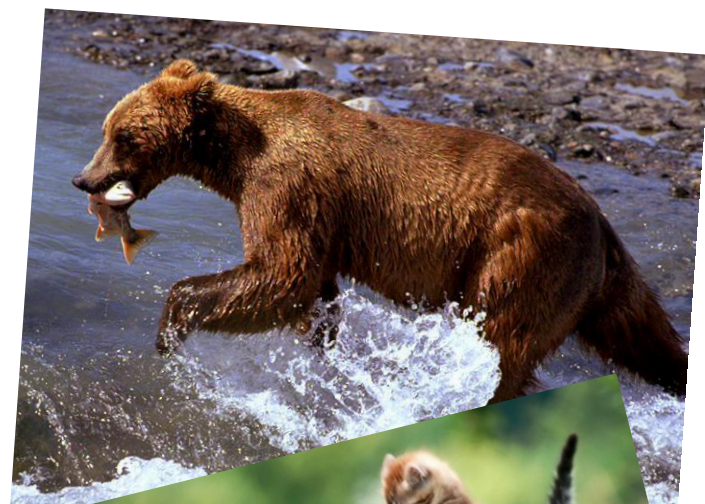
- 10 Кремастерный
- 11 Коленный
- 12 Ахиллов
- 13 Подошвенный
- 14 Анальный



Рефлекторные дуги

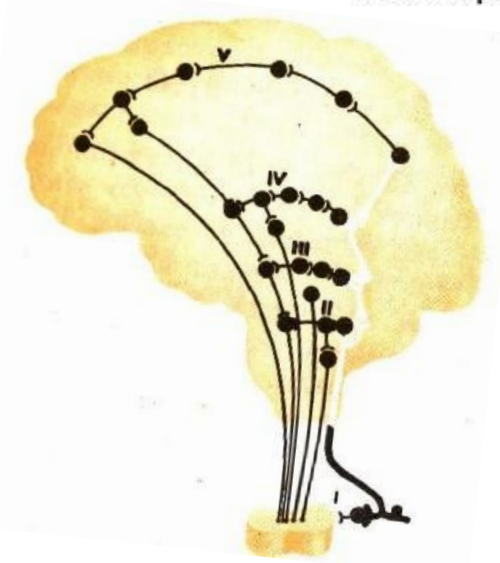
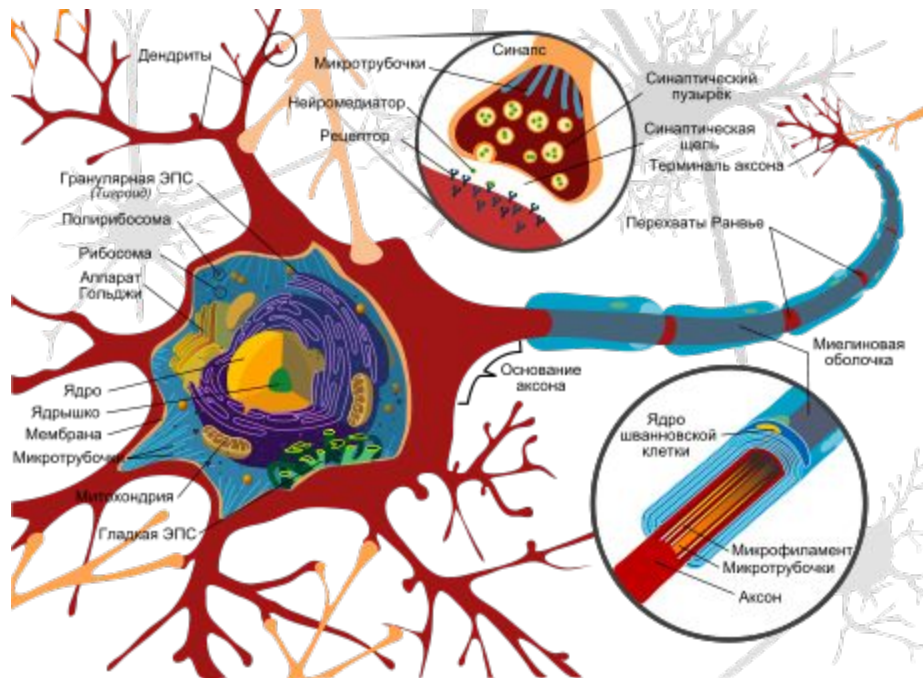
2. По биологическому значению

- защитные
- пищевые
- половые
- родительские
- исследовательские



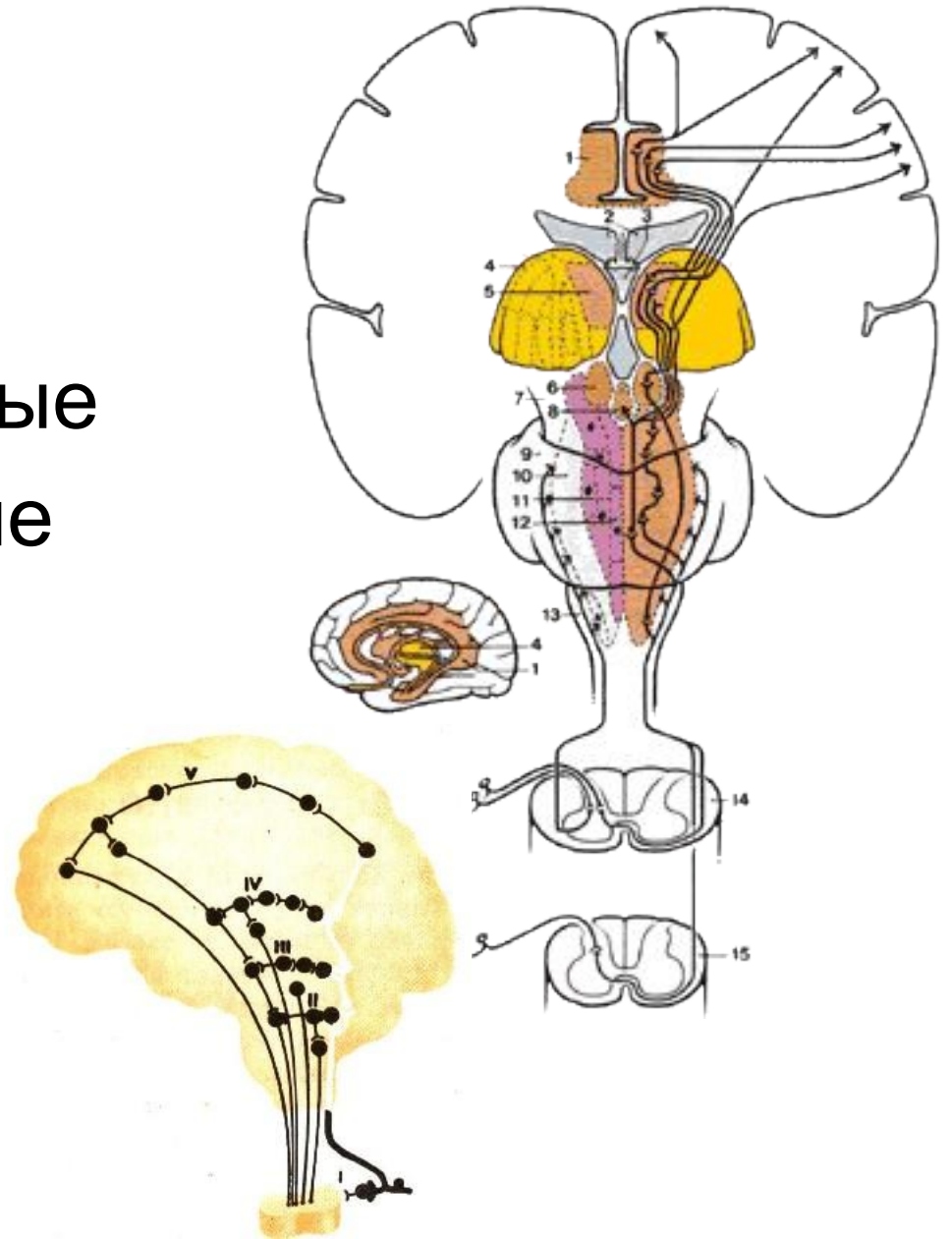
3. По количеству синапсов и нейронов в рефлекторной дуге

- моносинаптические
- дисинаптические
- полисинаптические



4. По уровню замыкания рефлекса в ЦНС

- спинальные
- бульбарные
- мезэнцефальные
- диэнцефальные
- мозжечковые
- кортикальные
- местные

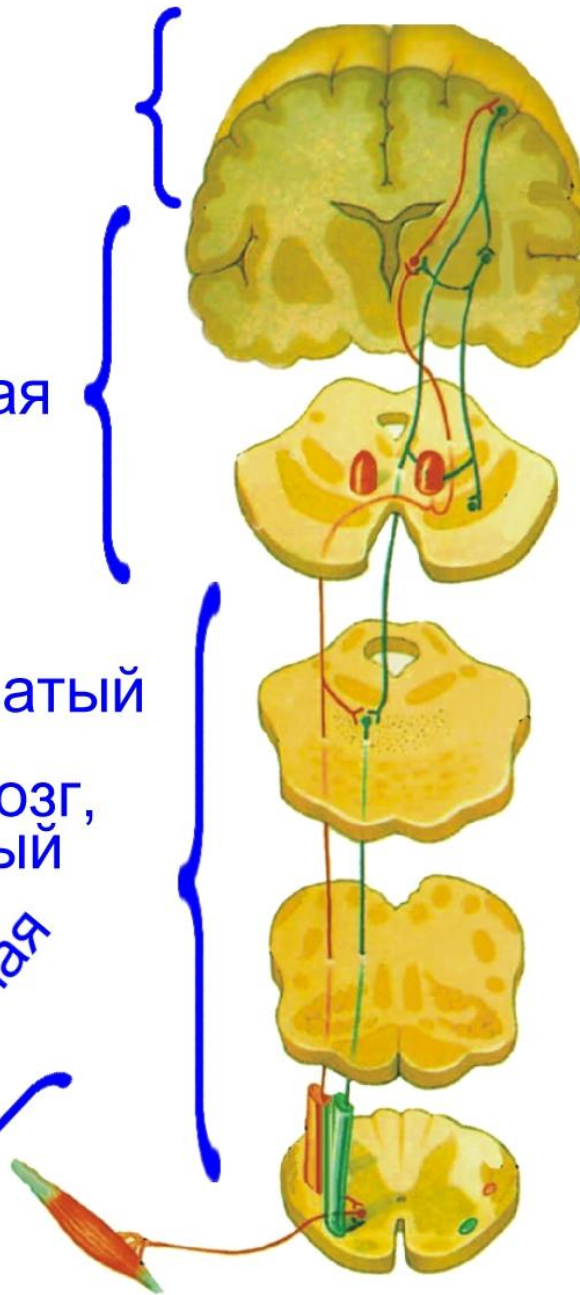


кора
головного
мозга

экстра-
пирамидная
система

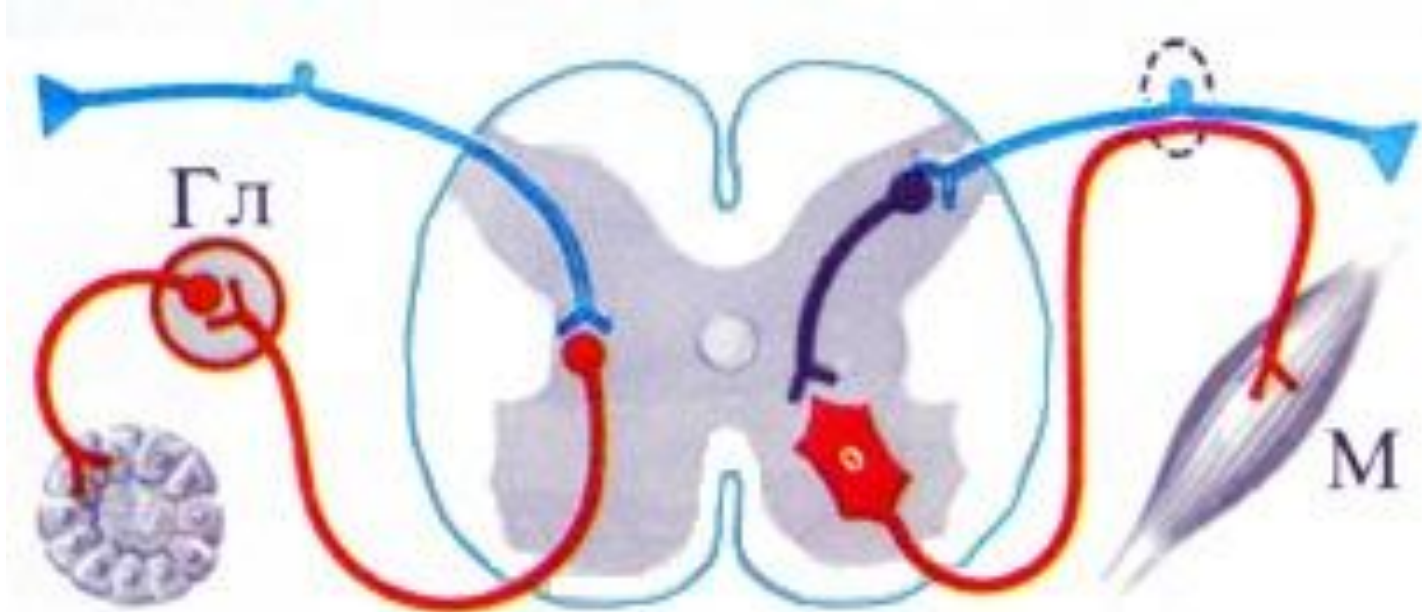
продолговатый
мозг,
спинной мозг,
пирамидный
путь

простая
рефлекторная
дуга



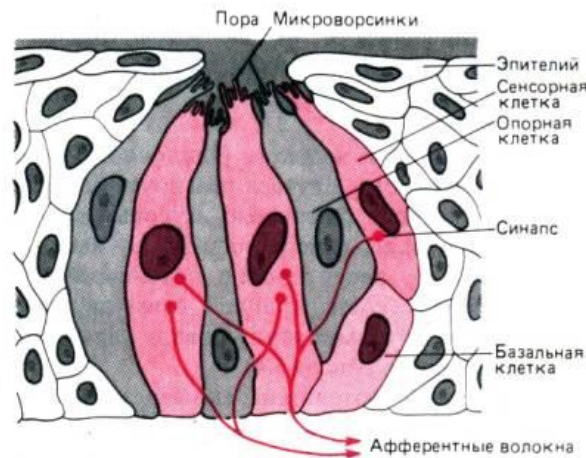
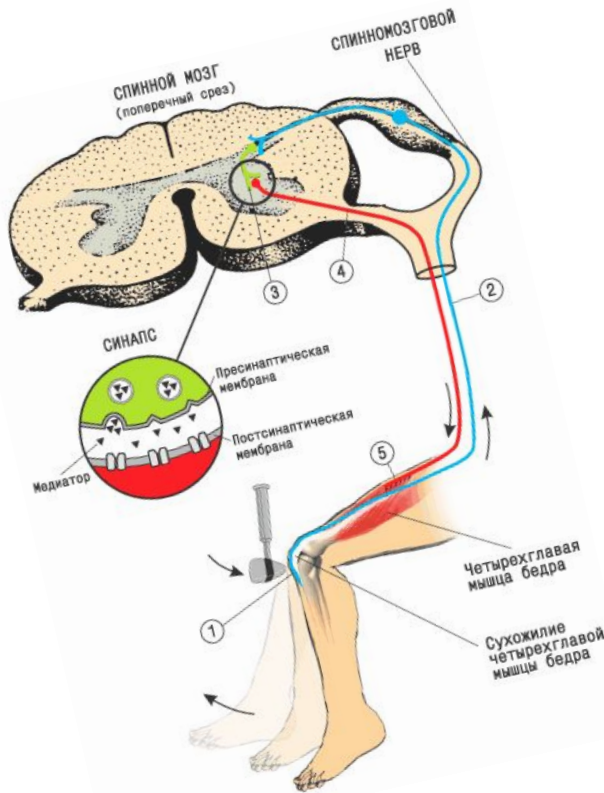
5. По эфферентному отделу нервной системы

- соматические, иннервирующие работу ОДА
- вегетативные, регулирующие работу внутренних органов



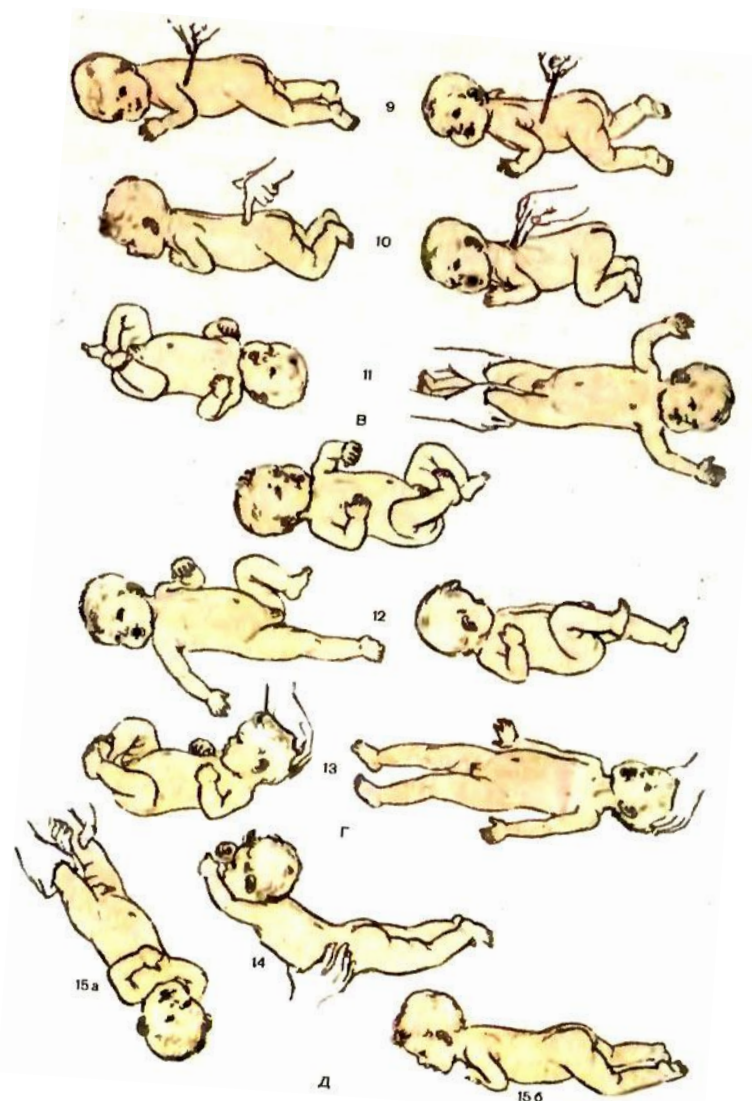
6. По типу рецептора

- экстероцептивные
- интероцептивные
- проприоцептивные



7. По характеру ответной реакции

- двигательные
- секреторные

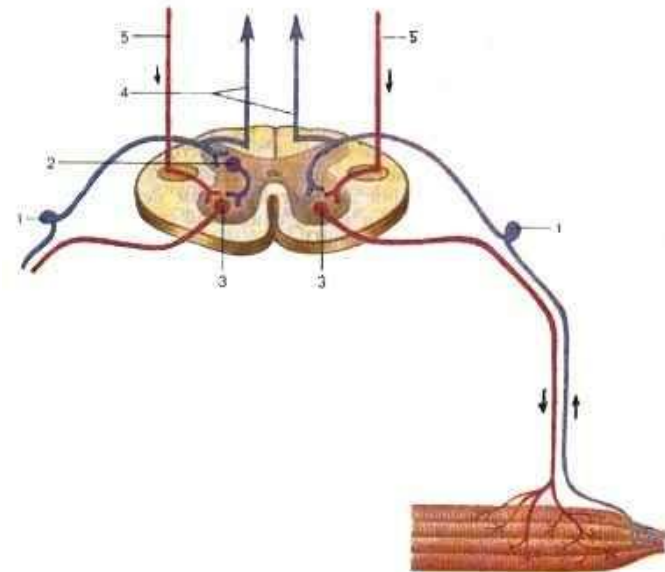


РЕФЛЕКТОРНОЕ КОЛЬЦО

Это замкнутая система связей между ЦНС и органами.

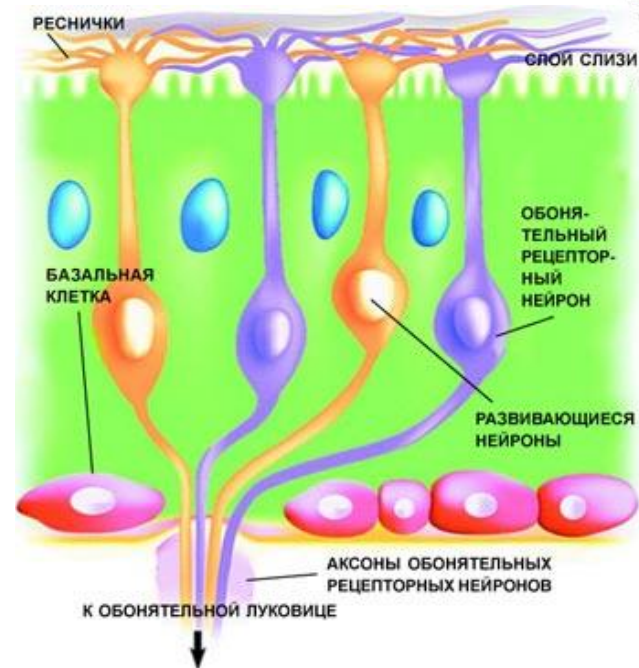
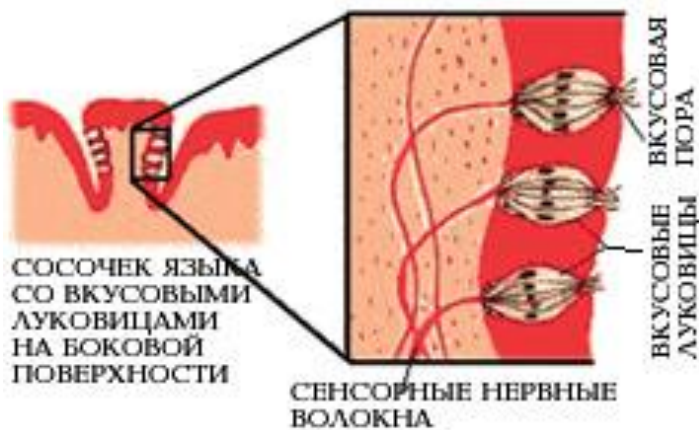
ТИПЫ СВЯЗЕЙ РЕФЛЕКТОРНОГО КОЛЬЦА

- прямая – поток импульсов от ЦНС к органу
 - обратная – направлена от R органов к ЦНС.
- Помогает оценить качество рефлекса.



РЕФЛЕКСОГЕННАЯ ЗОНА (РЕЦЕПТИВНОЕ ПОЛЕ РЕФЛЕКСА)

Это совокупность рецепторов
раздражение которых
вызывает данный рефлекс.



ВРЕМЯ РЕФЛЕКСА

Это промежуток времени от начала действия раздражителя до завершения ответной реакции.

ЗАТРАТЫ НА:

1. Трансформацию энергии раздражителя в ПД
2. Афферентный путь
3. Центральное время рефлекса (зависит от количества синапсов)
4. Время эфферентного пути
5. Продолжительность ответной реакции эффектора

ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ РЕФЛЕКТОРНОЙ ТЕОРИИ

1. Этап формирования рефлекторного принципа деятельности ЦНС.

РЕНЕ ДЕКАРТ, XVII в

- Всякая реакция организма на внешние воздействия является отражённой
- Любая ответная реакция на раздражитель протекает с участием н.с.



2. Экспериментального обоснования материалистических представлений о рефлексах, XVIII – XIX вв

ИРЖИ ПРОХАСКА

- ввёл термин « рефлекс»
- проводил эксперименты по изучению спинальных рефлексов
- думал, что рефлексы возможны только на уровне СМ

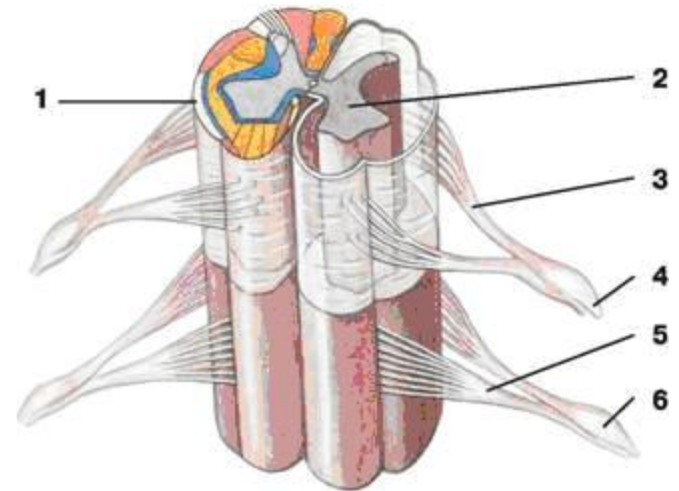
БЕЛЛ, МАЖАНДИ



Франсуа Мажанди (1783—1855).

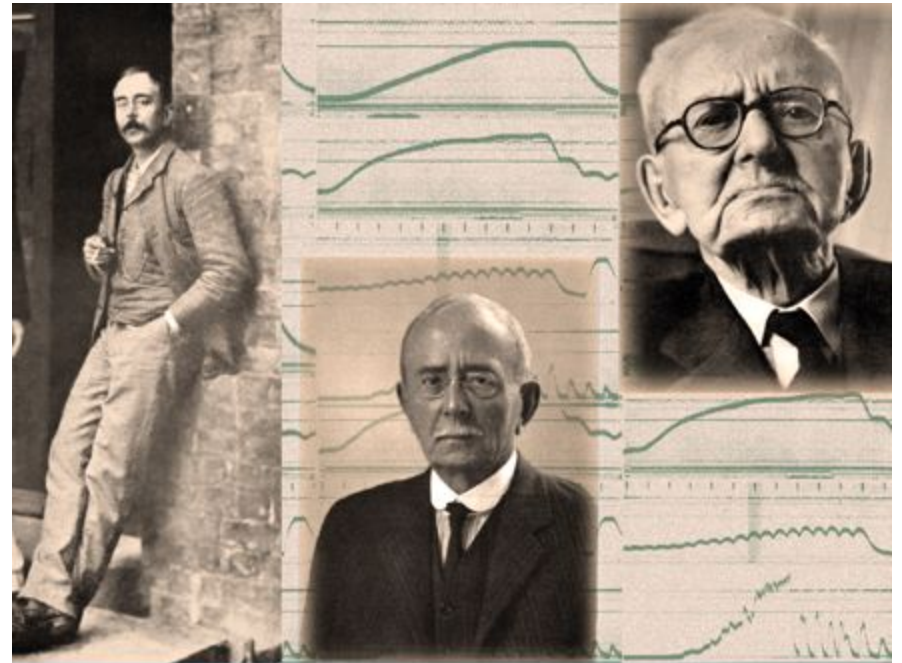
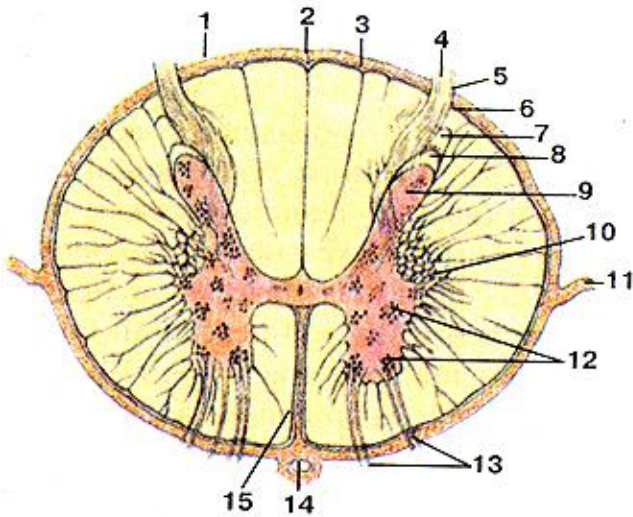
Доказали :

- задние корешки СМ – чувствительные
- передние корешки СМ – двигательные
- однонаправленность передачи импульса от чувствительных к двигательным



ЧАРЛЬЗ ШЕРРИНГТОН

- сегментарное строение СМ
- каждый рефлекс замыкается в определённом сегменте СМ



ФИЛОМАФИТСКИЙ А.В.



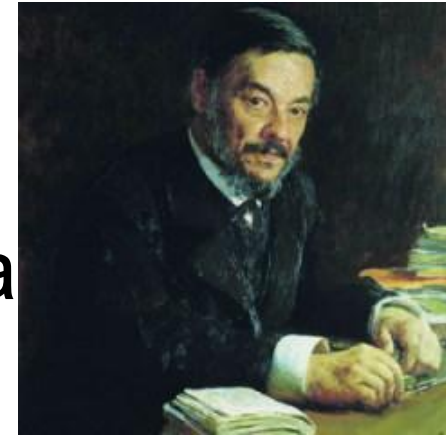
Рефлекторной регуляции подчинены не только мышцы, но и внутренние органы



раздражимость R внутренних органов тоже приводит к образованию рефлекса

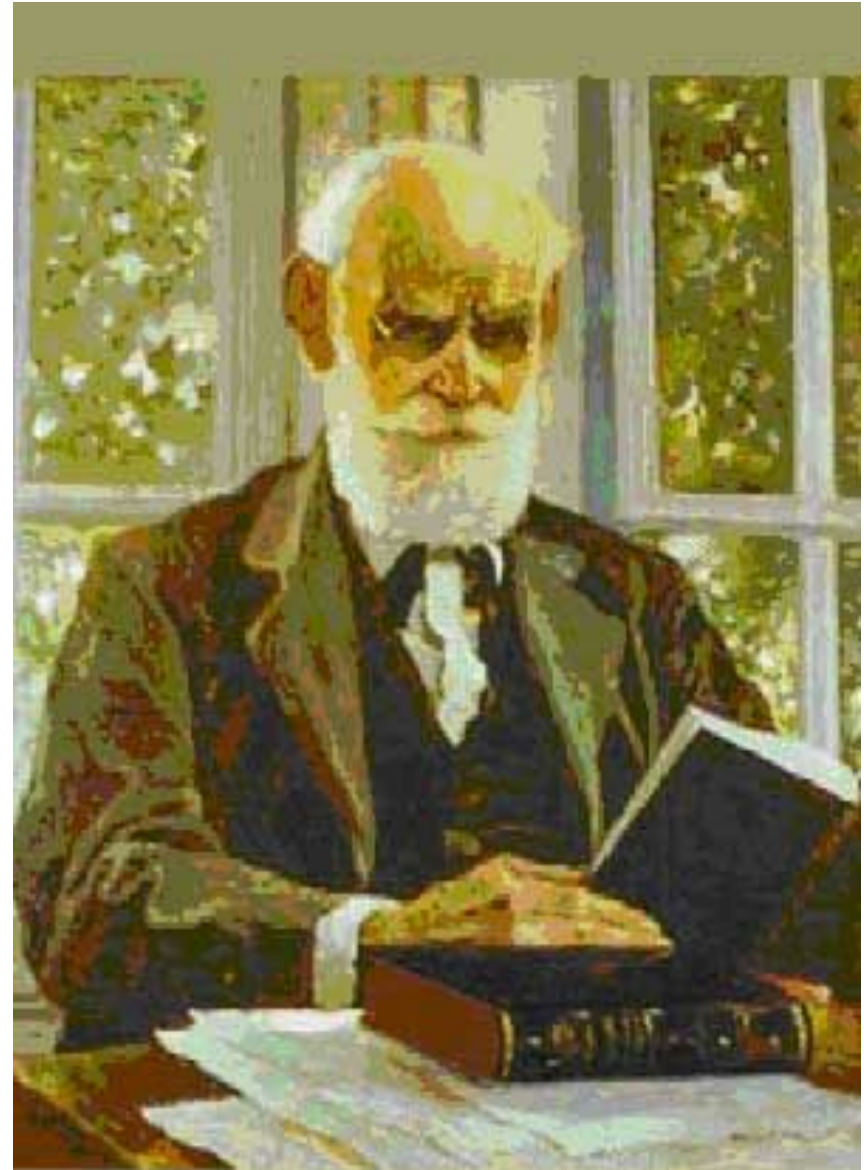
СЕЧЕНОВ И.М. – «Отец Русской Физиологии»


- Доказал материалистическую природу рефлексов организма
- Ведущую роль ЦНС в обеспечении любого рефлекса
- Распространил рефлекторный принцип на функции головного мозга
- Развитие головного мозга и психики человека зависит от наследственности и внешней среды, но ведущая роль у внешней среды.



ПАВЛОВ И.П.

Сформулировал
методологические
принципы
рефлекторной
теории и
распространил их
на ВНД



- 
1. Принцип последовательного детерминизма
 2. Принцип единства структуры и функций
 3. Единство и взаимосвязь процессов анализа и синтеза в ЦНС
 4. Принцип сигнальности
 5. Принцип подкрепления сигнала