

Возникновение и проведение нервных импульсов в миелинизированных и немиелинизированных аксонах. Скорость проведения. Мембранный потенциал, потенциал покоя и потенциал действия.

Цель обучения:

- 9.1.7.3 - описывать возникновение и проведение нервного импульса

Критерий оценивания:

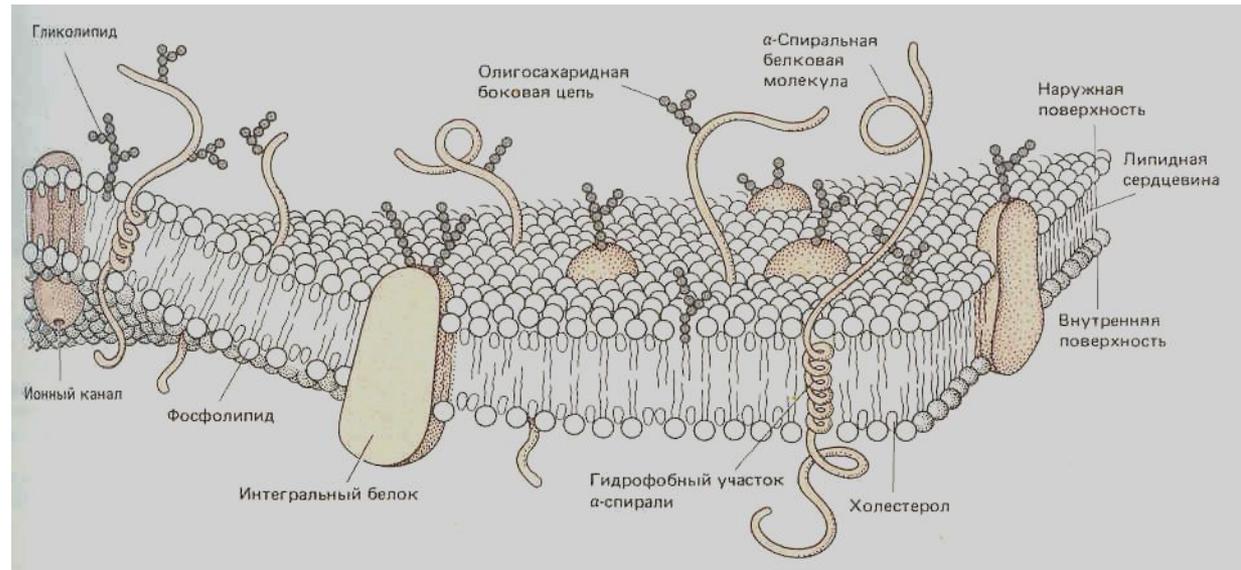
- применяет ранее полученные знания о строении нервной клетки
- описывает возникновение и проведение нервного импульса
- описывает механизм возникновения потенциала действия и потенциала покоя
- создает модель возникновения и передачи нервного импульса

ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ПРОВЕДЕНИЕ НЕРВНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ

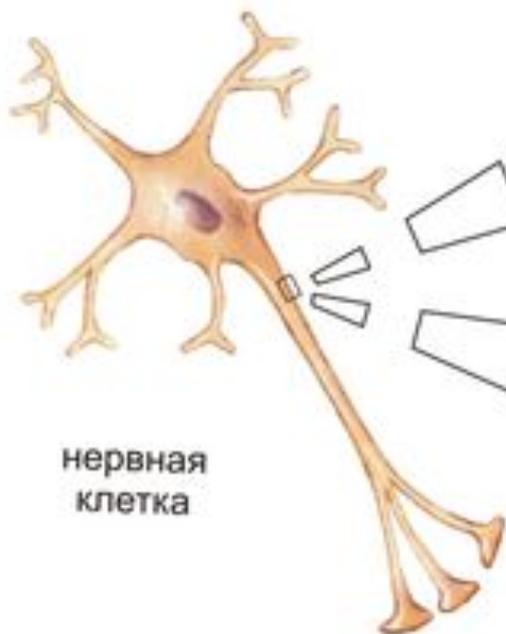
Основное свойство **нейрона** – способность **возбуждаться** (генерировать электрический импульс) и **передать** (проводить) это возбуждение к другим клеткам (нейронам, миоцитам, железистым клеткам и т.д.).

1. Основная роль – трехслойной мембране (7 – 11 нм) с «встроенными» **ионными каналами** (Na, K, Ca, Cl) и **рецепторами** (для молекул БАВ).

2. Ионные каналы мембраны (ионные насосы) создают **разность концентраций ионов внутри и вне клетки.**



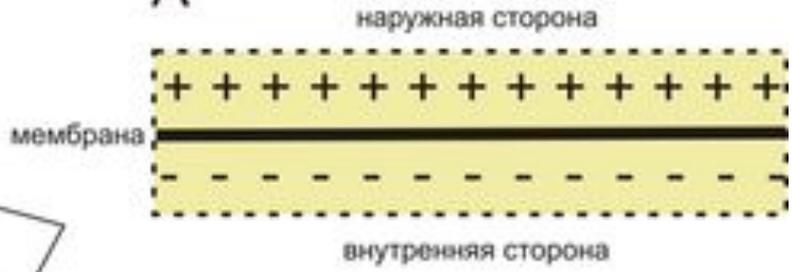
3. В результате внутренняя сторона мембраны заряжается отрицательно (от **-70мВ** до **-90мВ**) относительно внешней стороны – **потенциал покоя.**



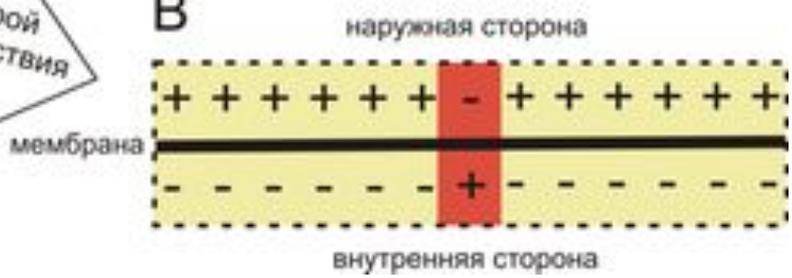
мембрана в спокойном состоянии

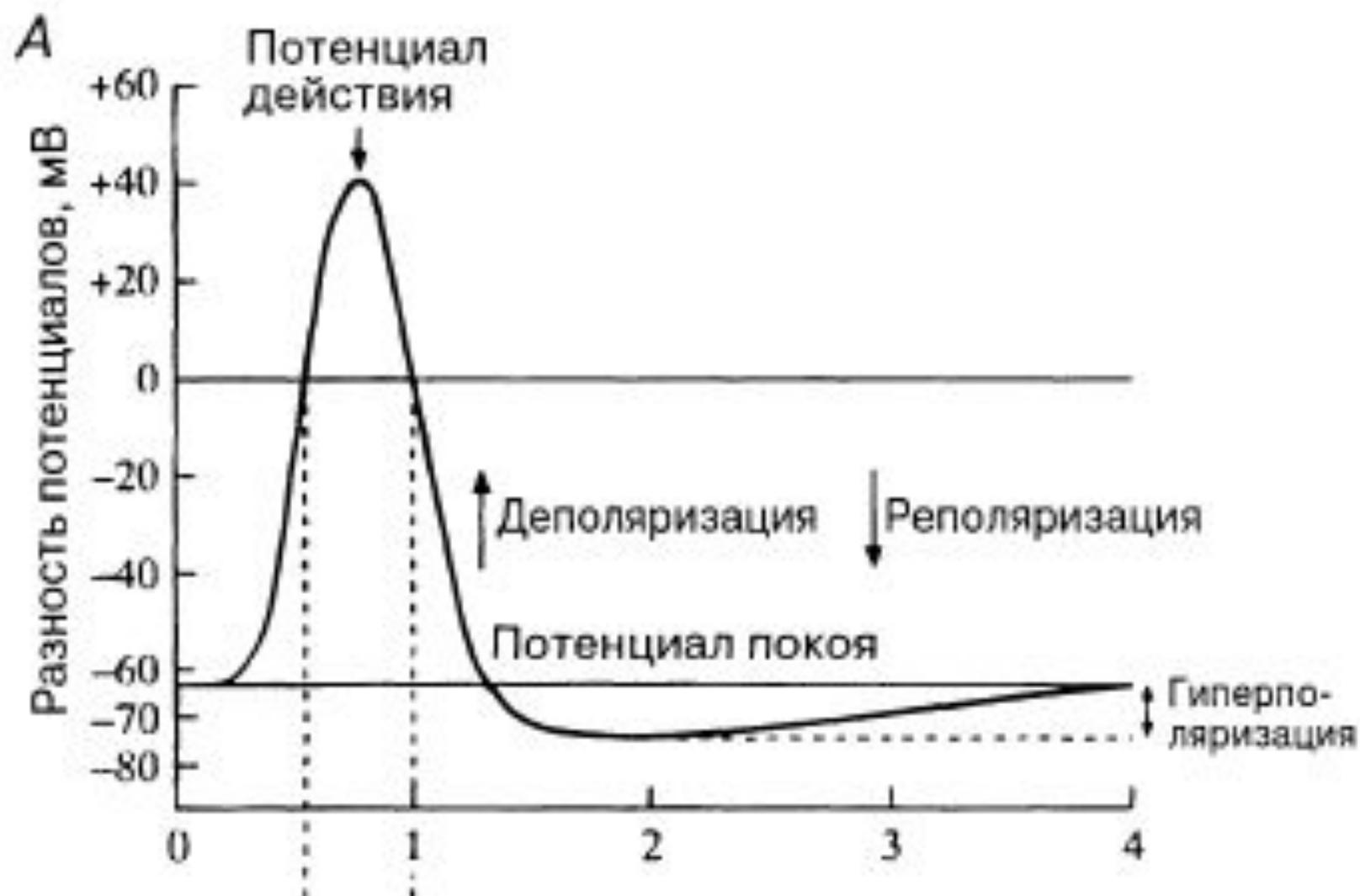
мембрана, на которой возник потенциал действия

A



B





ВОЗНИКНОВЕНИЕ НЕРВНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ

Под возбуждением нейрона понимают возникновение потенциала действия

Снижение поляризации мембраны на 10 мВ - деполяризация



Вход в клетку ионов натрия через натриевые потенциалзависимые каналы

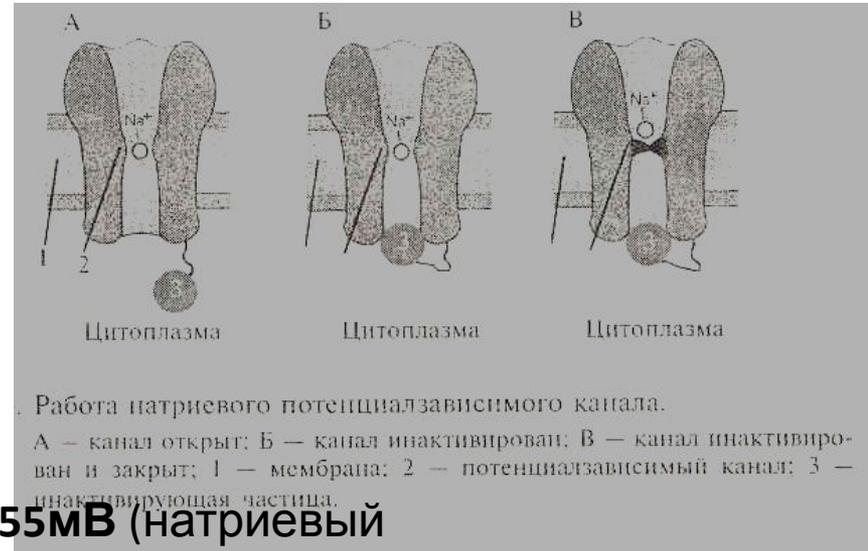


При достижении потенциала мембраны **+55 мВ** (натриевый равновесный потенциал) – натриевая инактивация (через 0,5 – 1 мс)



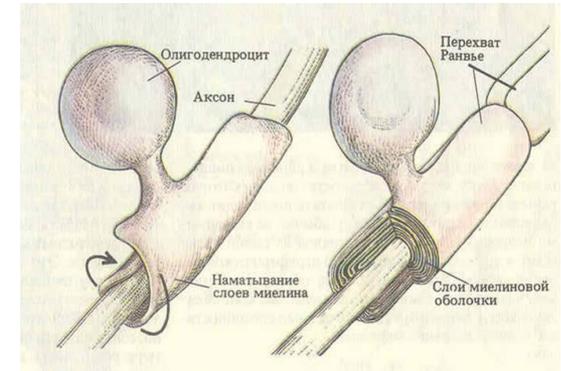
Выход ионов калия (K^+) возвращает мембранный потенциал к исходному уровню

Вход ионов хлора (Cl^-) (гиперполяризация) вызывает торможение

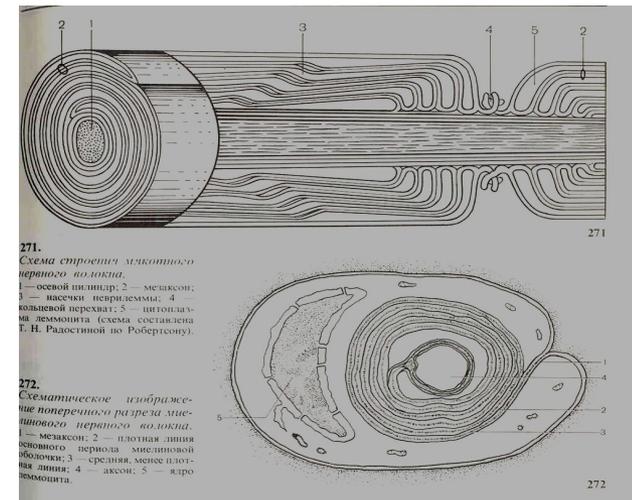


ПРОВЕДЕНИЕ НЕРВНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ по миелиновому нервному волокну

1. Мембрана аксона между двумя соседними миелиновыми чехлами непокрыта миелином (перехват Ранвье, 12 нм).
2. Потенциал действия возникает только в перехватах Ранвье. Так как миелин, являясь электрическим изолятором, не пропускает выхода линии тока от предшествующего возбужденного участка.
3. Потенциал действия «перескакивает» через участки изолированной мембраны.
4. Возбуждение движется скачками от перехвата к перехвату – сальтаторное возбуждение.
5. Скорость продвижения возбуждения по миелинизированному волокну выше, чем по немиелинизированному.



Миелинизация – обволакивание участка аксона миелином, выработанным олигодендроцитом (ЦНС) или шванновской клеткой (ПНС)



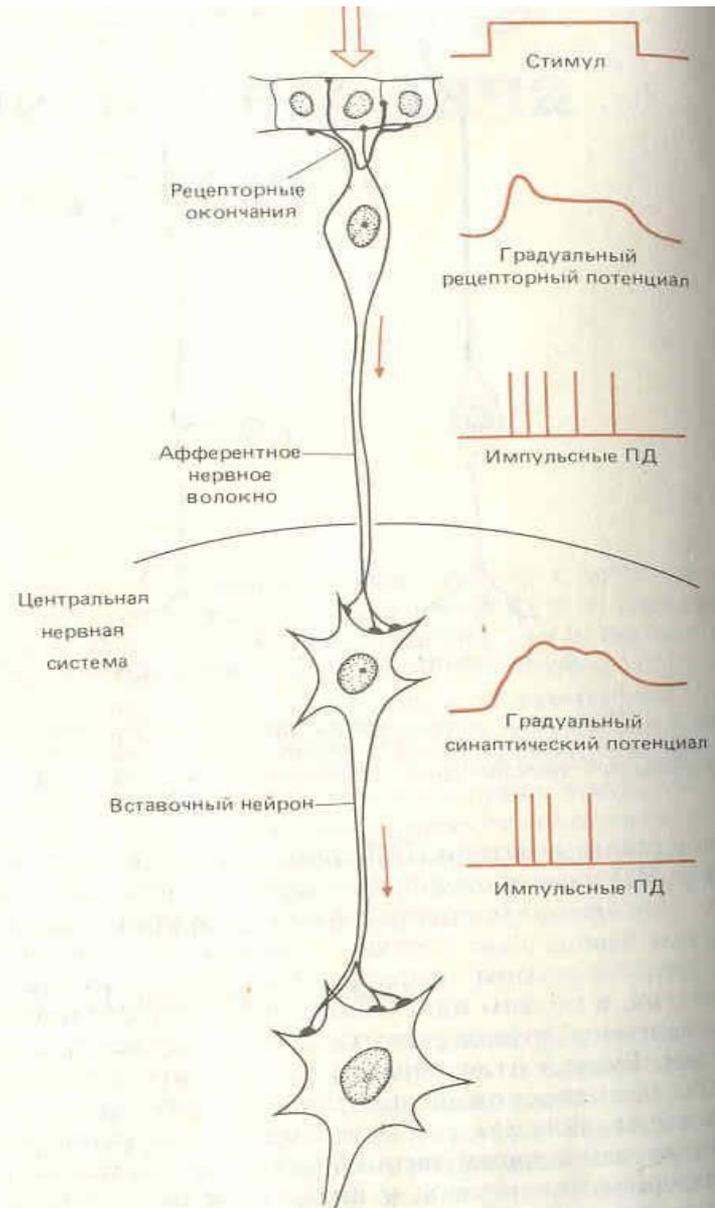
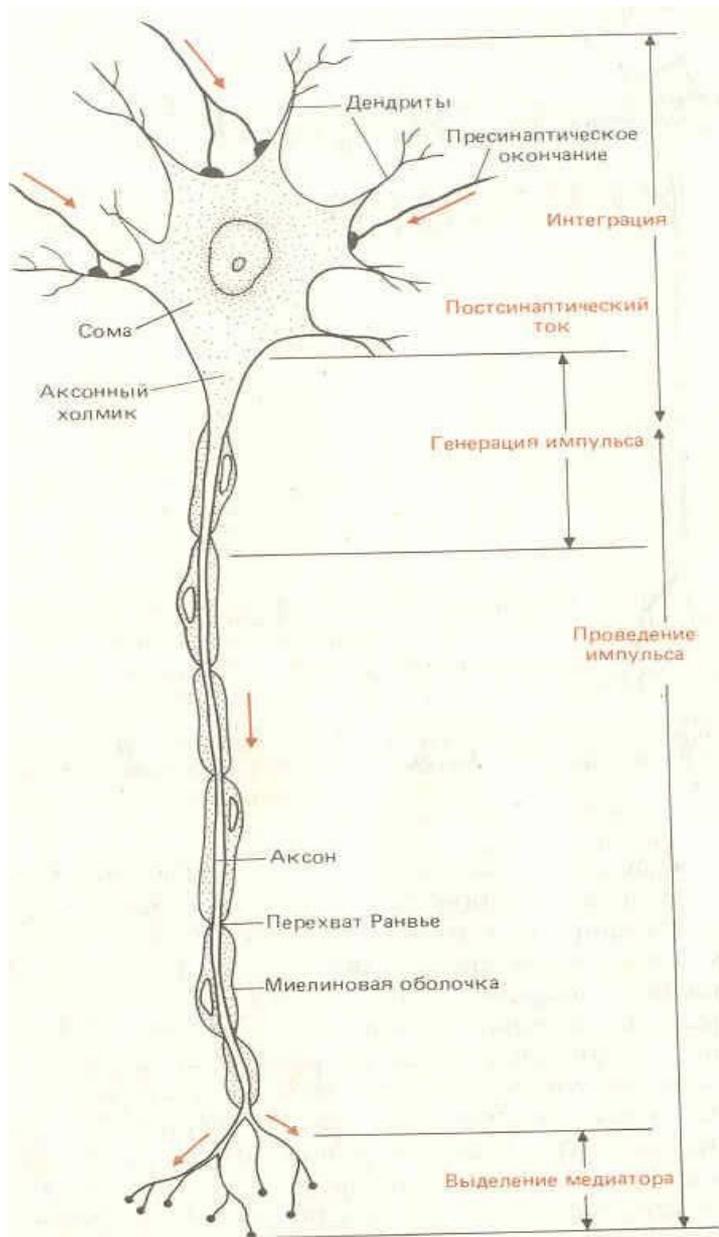
271.
Схема строения миелинизированного нервного волокна.
1 — осевой цилиндр; 2 — миелин;
3 — насечки миелинзлеммы; 4 — кольцевой перехват; 5 — цитоплазматические ламеллы (схема составлена Г. Н. Радостниковым по Робертсону).

272.
Схематическое изображение поперечного разреза миелинизированного нервного волокна.
1 — миелин; 2 — плотная линия миелинового периода миелиновой оболочки; 3 — средняя, менее плотная линия; 4 — аксон; 5 — ядро шванновской клетки.

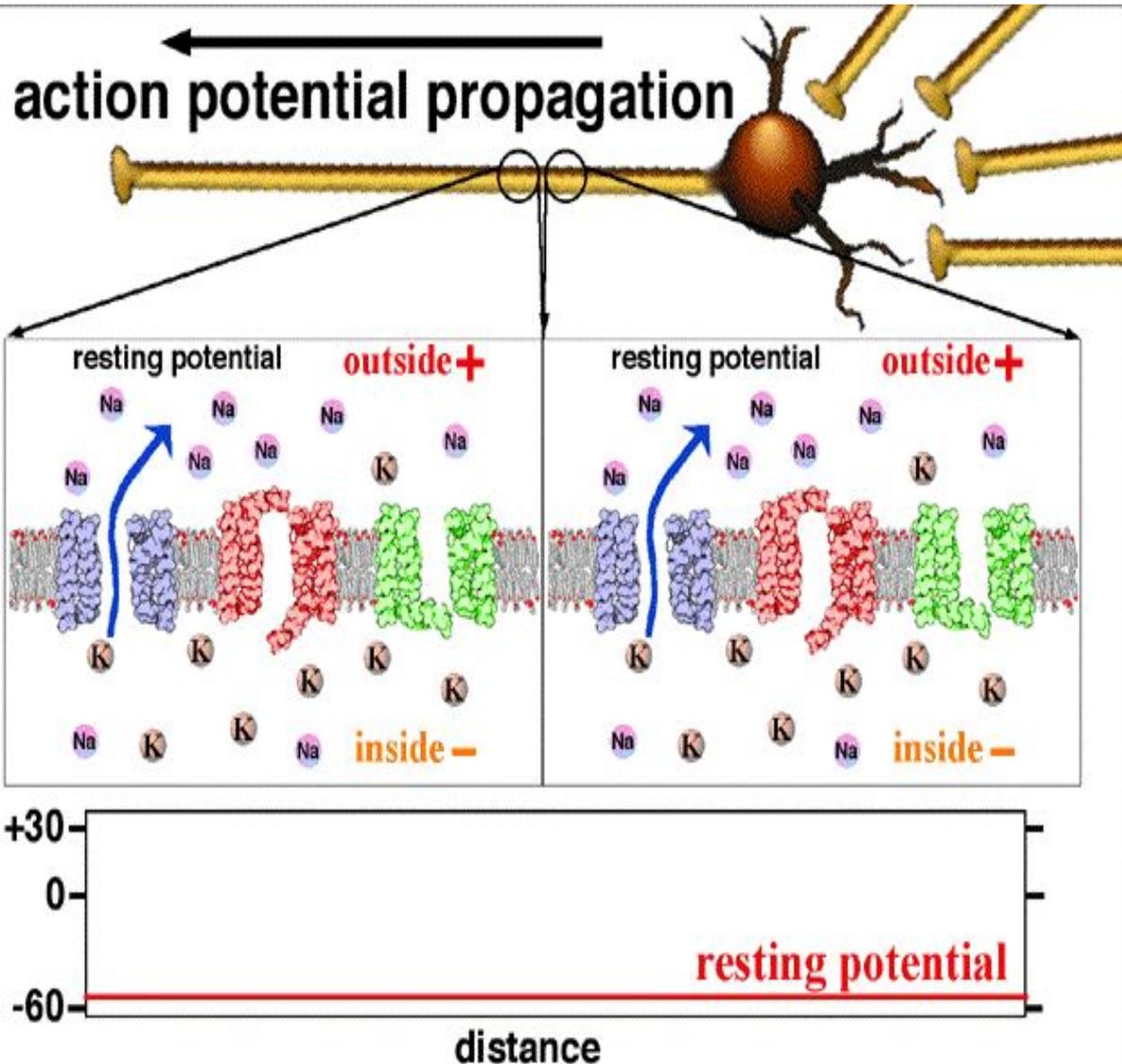
271

272

СХЕМА ФУНКЦИЙ РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЕЙ НЕЙРОНА ПОЗВОНОЧНОГО



Проведение нервного импульса



Нервный импульс, волна возбуждения, распространяющаяся по нервному волокну, в ответ на раздражение нейронов. Обеспечивает передачу информации от рецепторов в центральную нервную систему и от нее к исполнительным органам (мышцам, железам). Проведение нервного импульса обусловлено способностью мембран нейронов изменять свой электрохимический потенциал. Межнейронная передача нервного импульса происходит в области синапсов. Скорость проведения нервного импульса от 3 до 120 м/с.