

Введение в физиологию

Физиология, как наука, изучает:

- а) функции клеток, органов и функциональных систем;
- б) механизмы их регуляции.

Лекция № 1:

- *1) Механизмы регуляции функций*
- 2) Физиология клеточных мембран*
- 3) Биотоки*

Единство организма

- **Организм человека состоит из органов, которые для выполнения своих функций чаще всего объединяются вместе с другими и тем самым образуют *функциональные системы*.**
- **Каждый орган выполняет несколько функций.**
- **Биологическая система любой сложности, начиная от субклеточных структур вплоть до функциональных систем и целого организма, характеризуется способностью к *самоорганизации и саморегуляции*.**

Механизмы регуляции

- **1. Биологически активные соединения (гуморальная регуляция).**
- **2. Нейрогенная регуляция.**

Система регуляции

Можно выделить два типа взаимодействия различных механизмов регуляции:

- а) путем влияния на сам орган,**
- б) путем влияния друг на друга.**
- *Надежность регулирования достигается существованием нескольких контуров регуляции.***

Пути влияния механизмов регуляции

- Все воздействия механизмов регуляции осуществляются через клеточную мембрану.

Схематическое изображение клетки

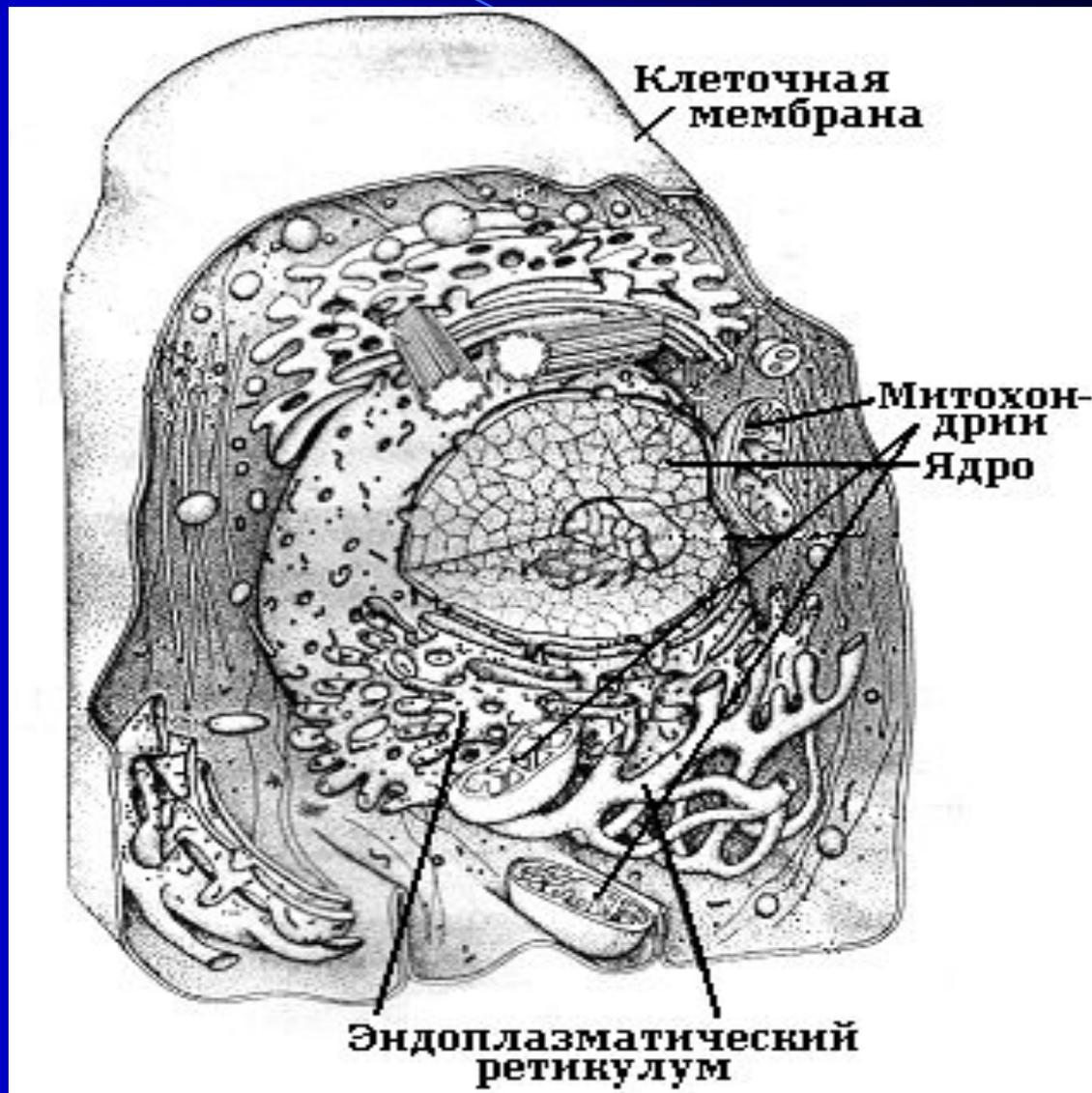
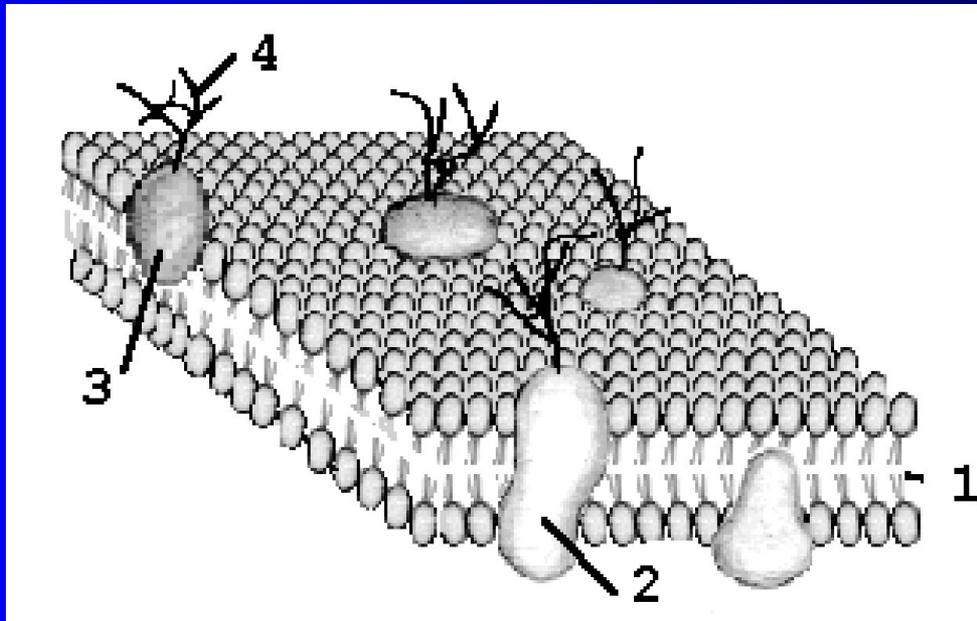
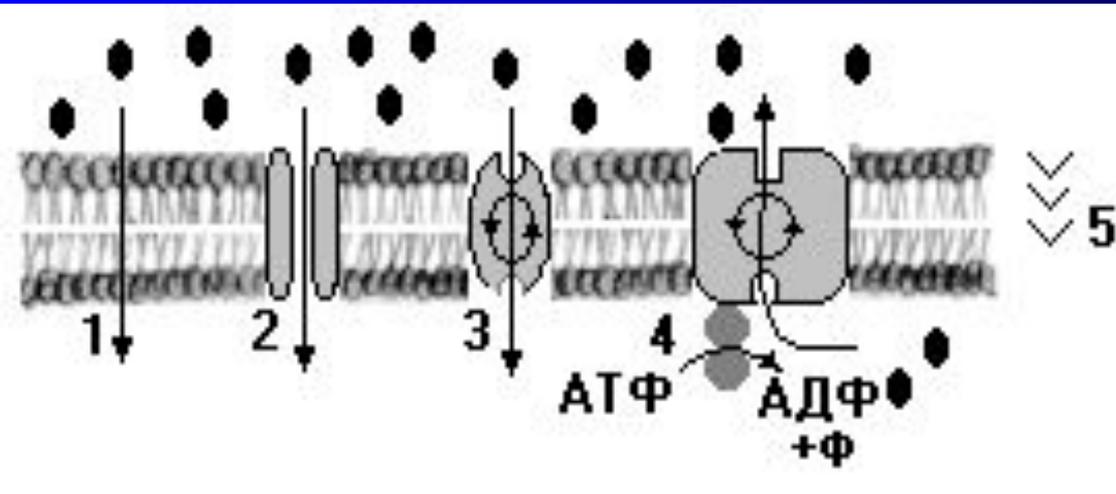


Схема клеточной мембраны



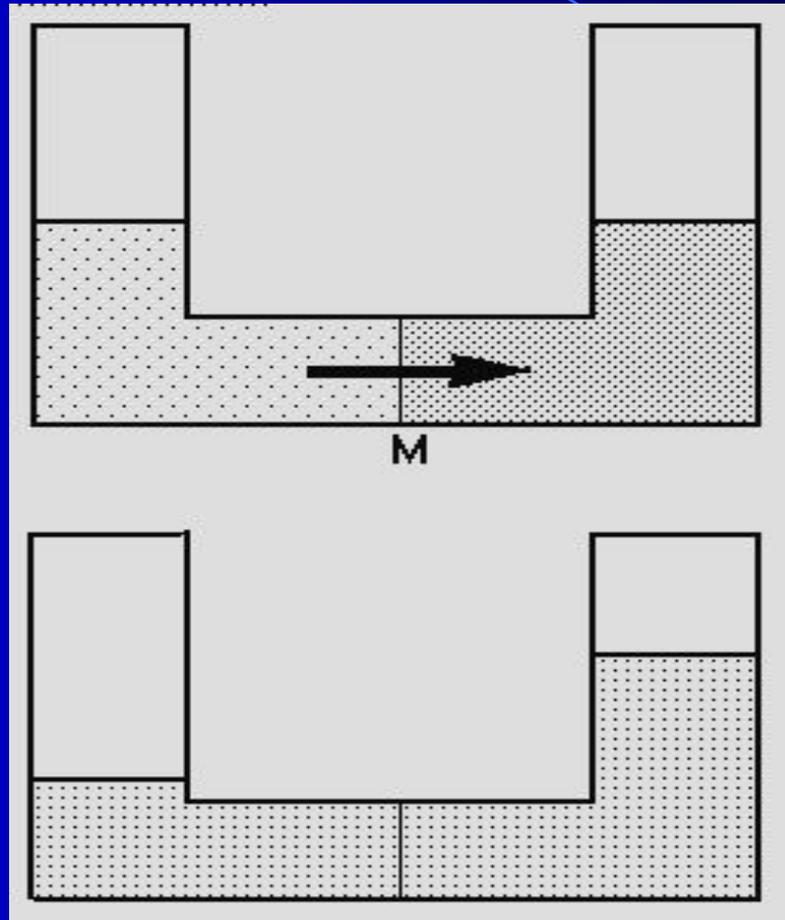
- 1 – бислой липидов,
- 2 – интегративный белок,
- 3 – периферический белок,
- 4 – гликокаликс.

Пути чрезмембранного транспорта



- 1-свободная диффузия,
- 2 - ионные каналы,
- 3-облегченная диффузия,
- 4-активный транспорт,
- 5-градиент концентрации.

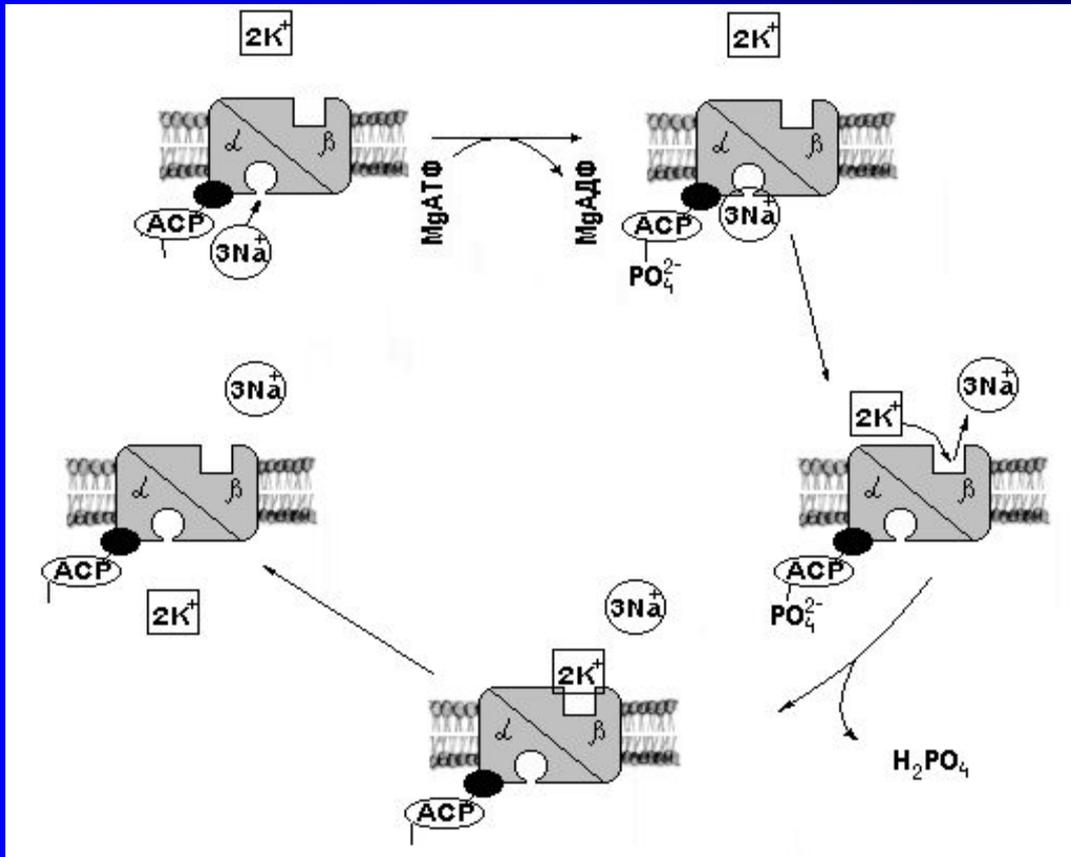
Схема, иллюстрирующая механизм диффузии



Концентрация ионов в мышце (мкмоль/л)

Ион	Внутриклеточная	Внеклеточная
Na^+	12	145
K^+	155	4
Ca^{2+}	0,0001	2,4
Cl^-	4	120
HCO_3^-	8	27
Другие анионы	155	7

Na-K-насос

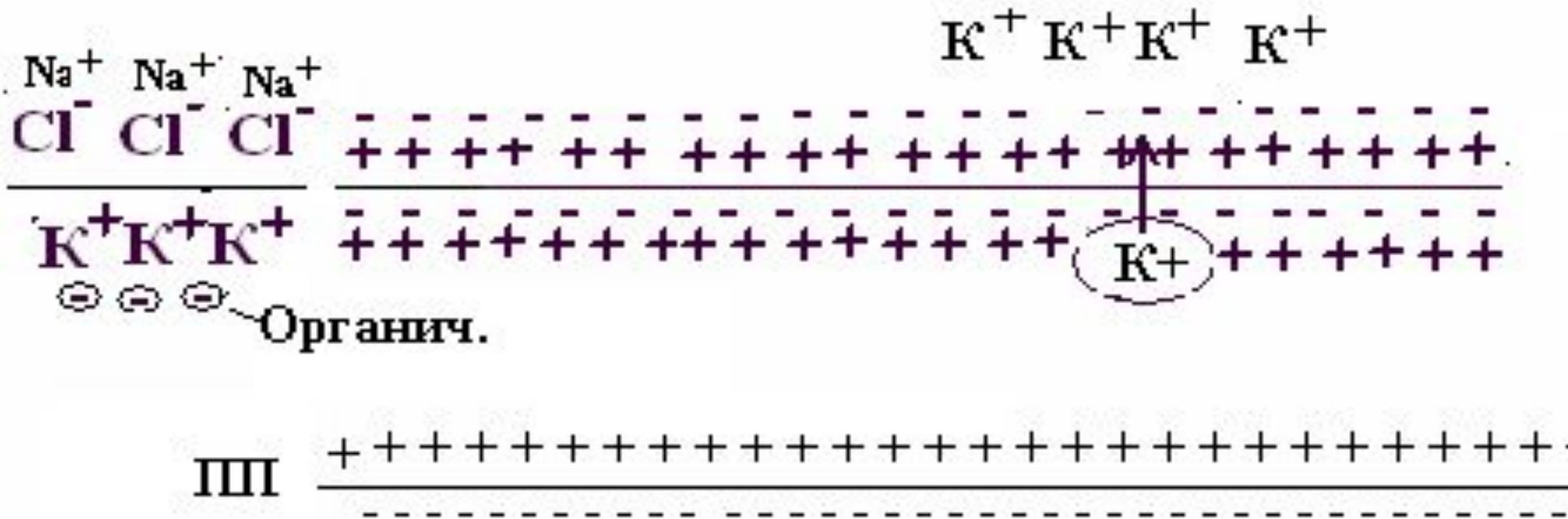


- Последовательные этапы работы насоса

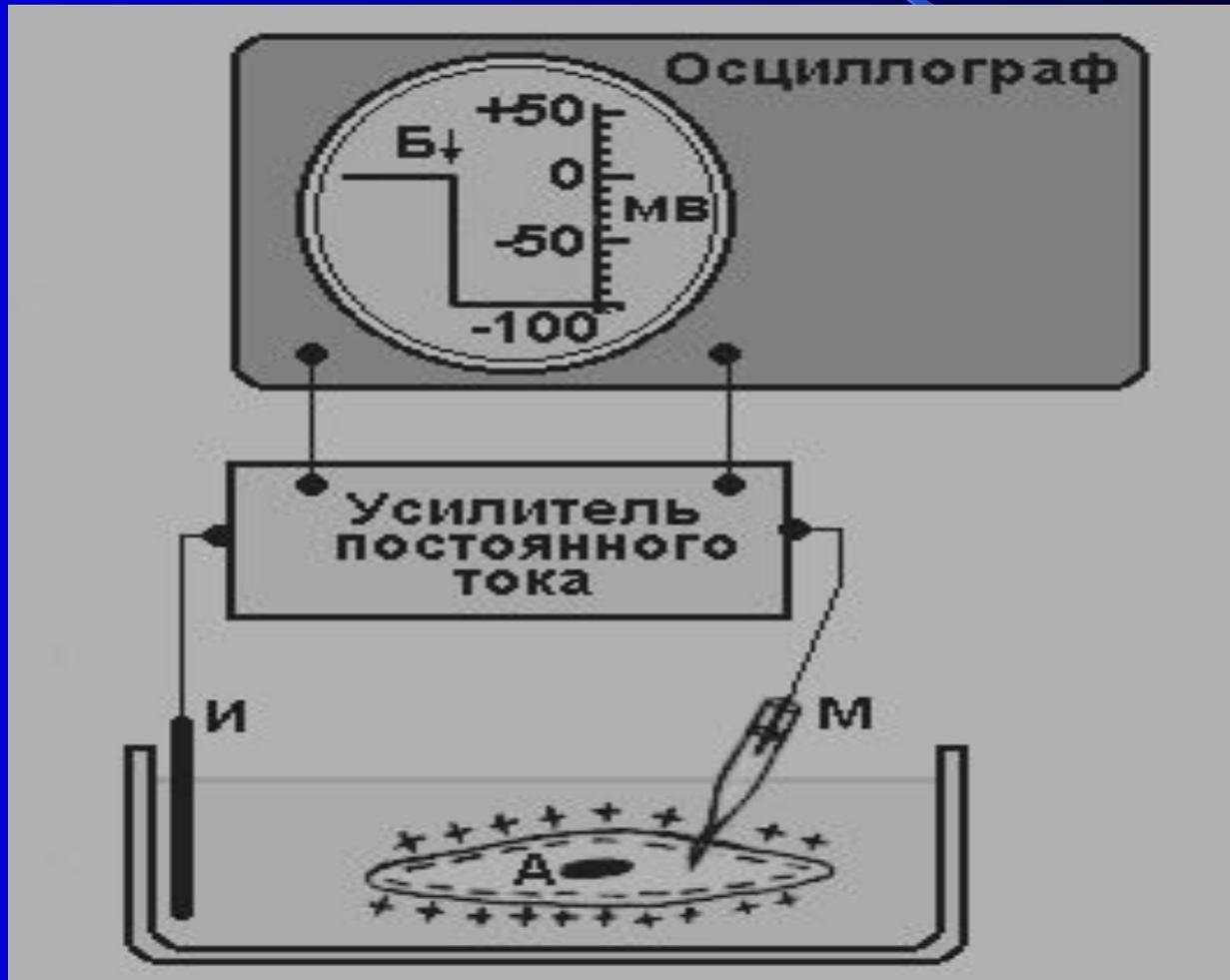
Лиганд-зависимый канал



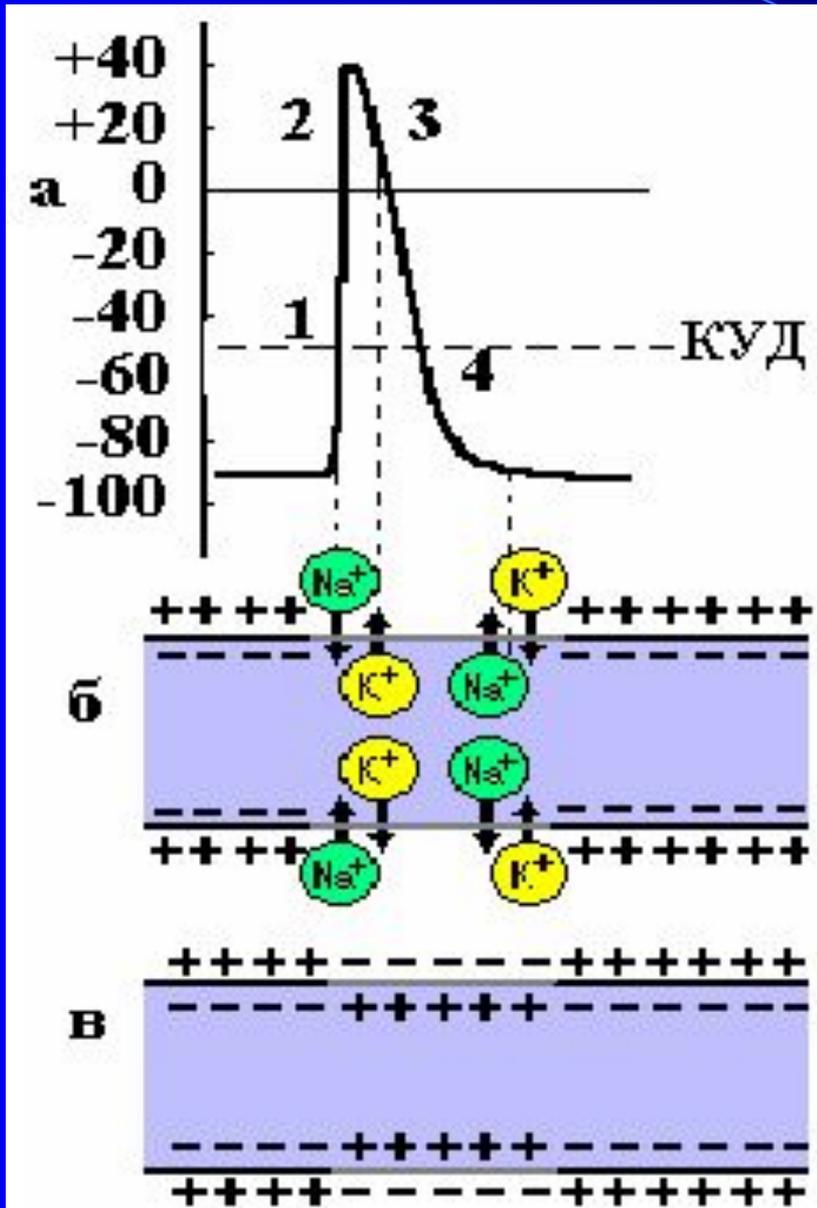
Механизм происхождения потенциала покоя (ПП)



Определение заряда мембраны с помощью внутриклеточного микроэлектрода

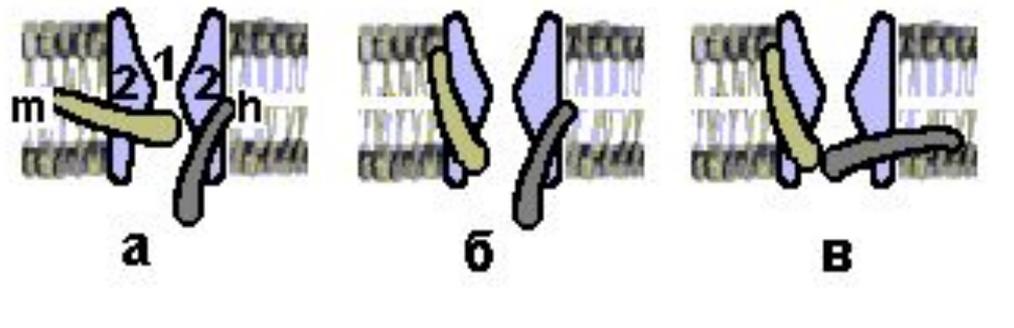


Возникновение потенциала действия (ПД)



- А - Фазы развития ПД
- 1 – деполяризации,
- 2 – овершут,
- 3 – реполяризации,
- 4 – покоя (ПП).
- Б – Ионные потоки.
- В – Изменение заряда мембраны.

Функциональные изменения натриевого канала при развитии ПД



а – закрыты активационные ворота,

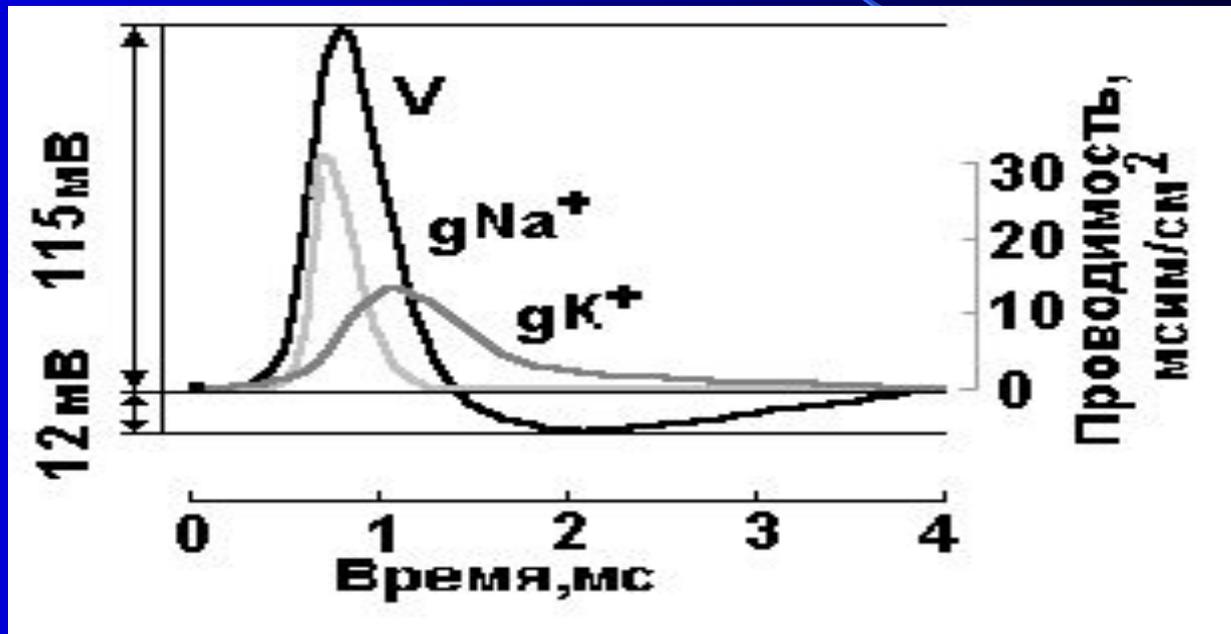
б – открыты активационные ворота,

в – закрыты инактивационные ворота

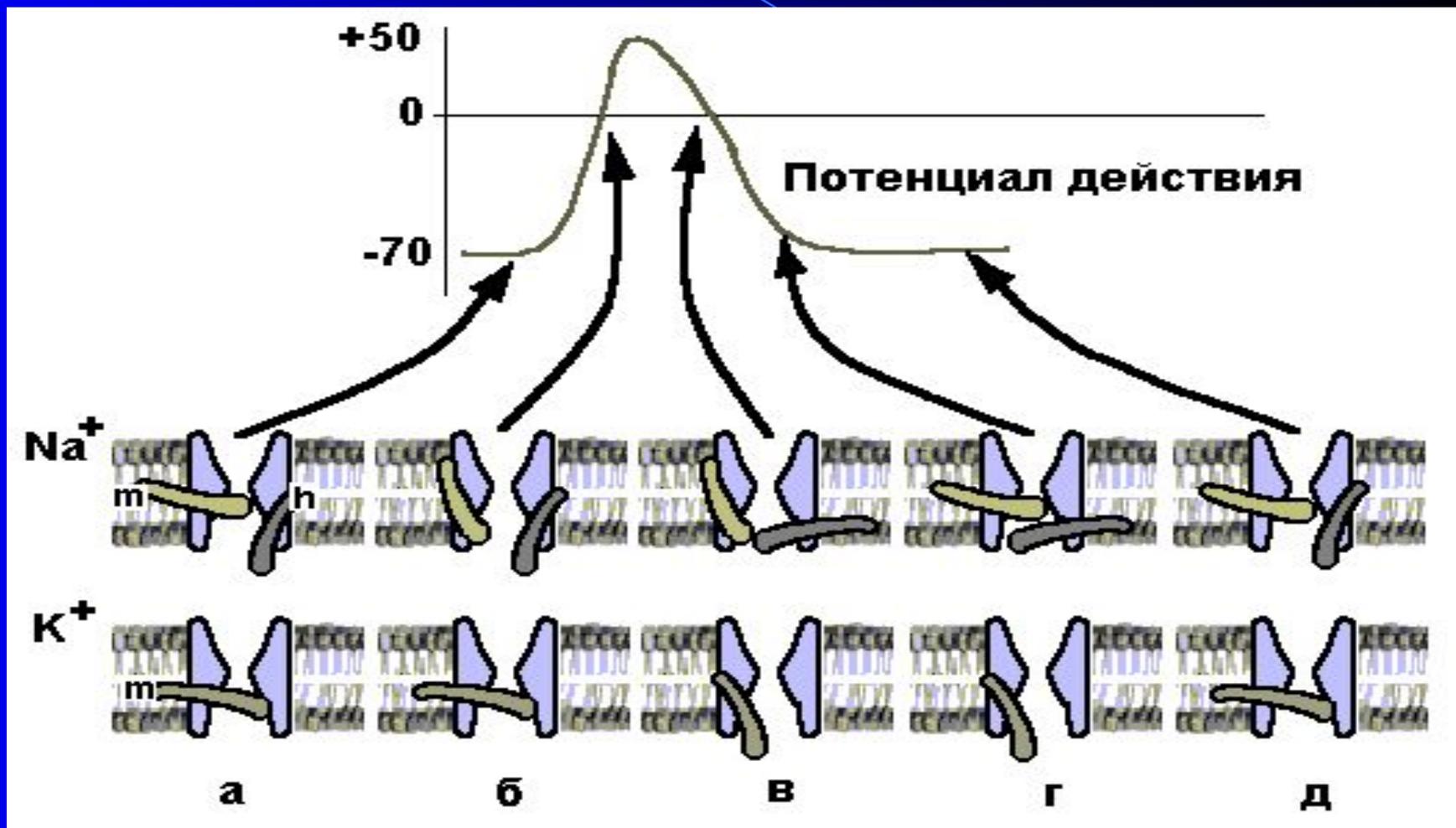
Na⁺-канал



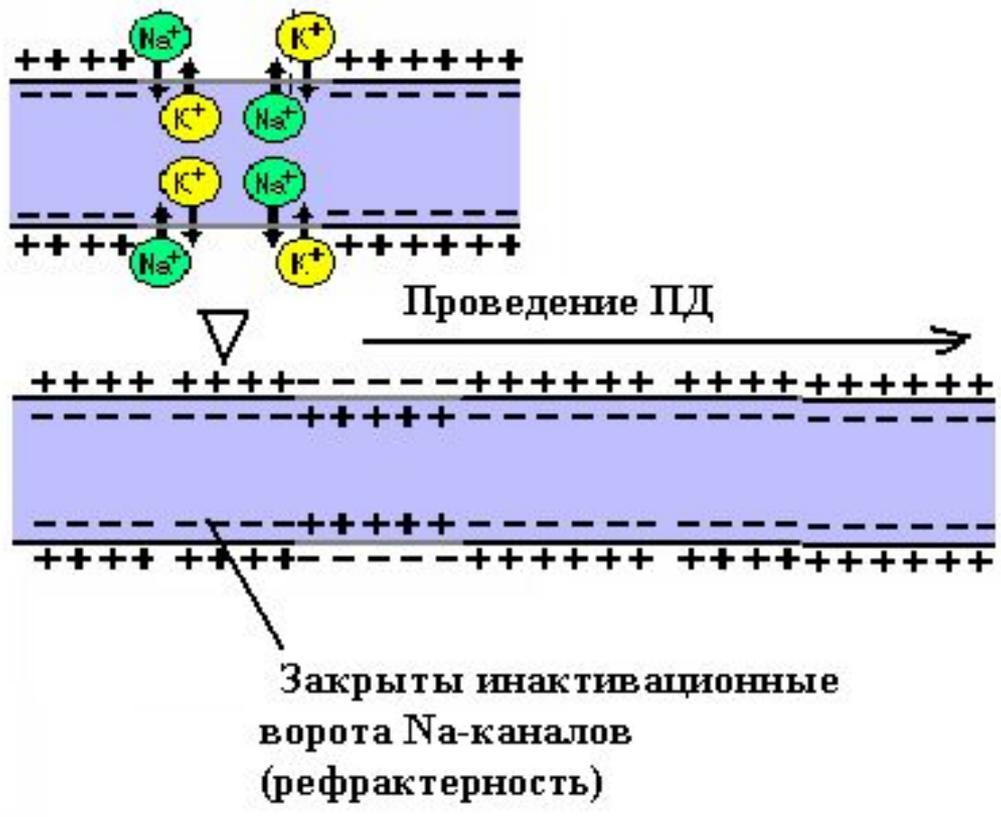
Состояние проницаемости мембраны к ионам при развитии потенциала действия



Соотношение состояния натриевых и калиевых каналов с фазами развития ПД

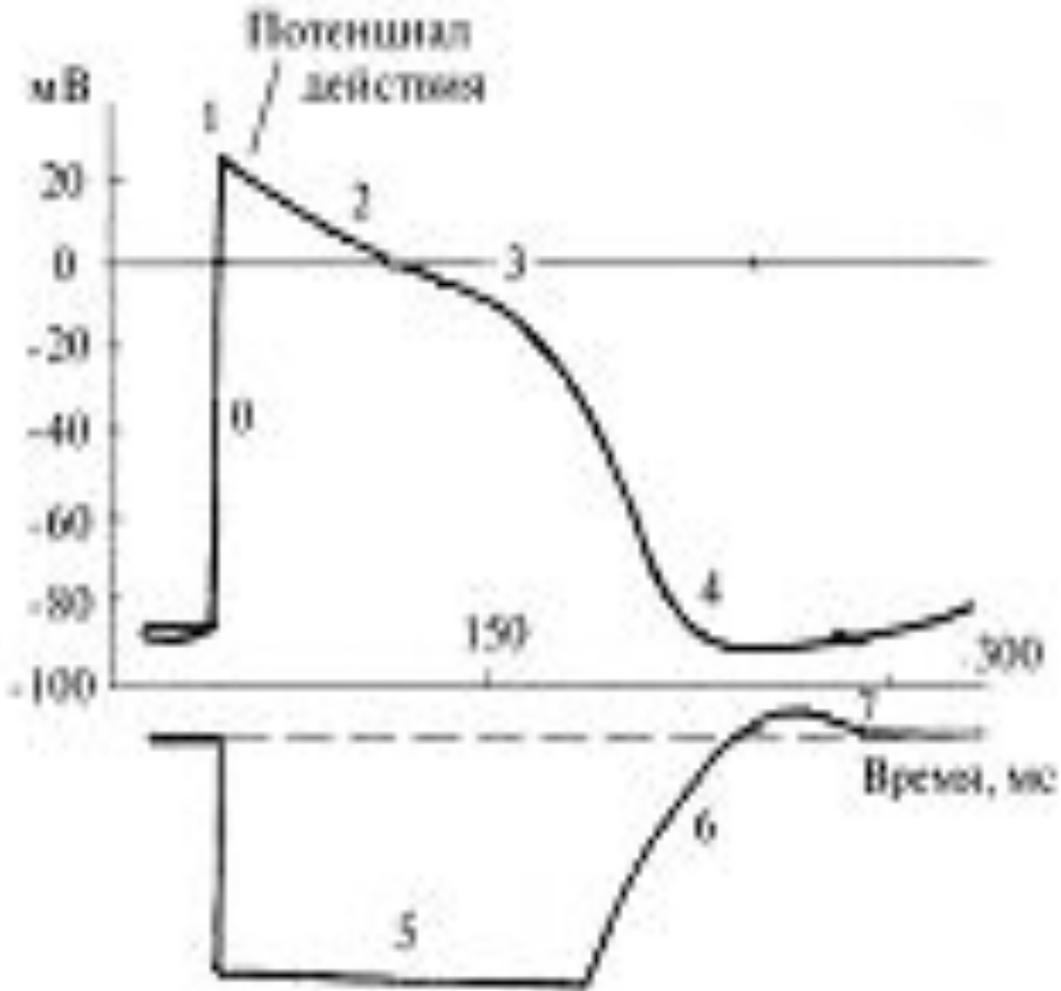


Проводимость



- АД возникает между деполяризованной областью мембраны и ее невозбужденным участком. Разность потенциалов здесь во много раз выше того уровня, который необходим для того, чтобы деполяризация мембраны достигла порогового уровня.
- При этом благодаря открытию активационных ворот натриевого канала ионы натрия, входящие внутрь возбужденного участка, служат источником электрического тока для возникновения деполярирующего потенциала соседних участков.

Соотношение ПД и рефрактерности



- 5 – фаза абсолютной рефрактерности,
- 6 – ф. относительной рефрактерности,
- 7 - экзальтации.

Проведение ПД по миелинизированному нервному волокну

