

# 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

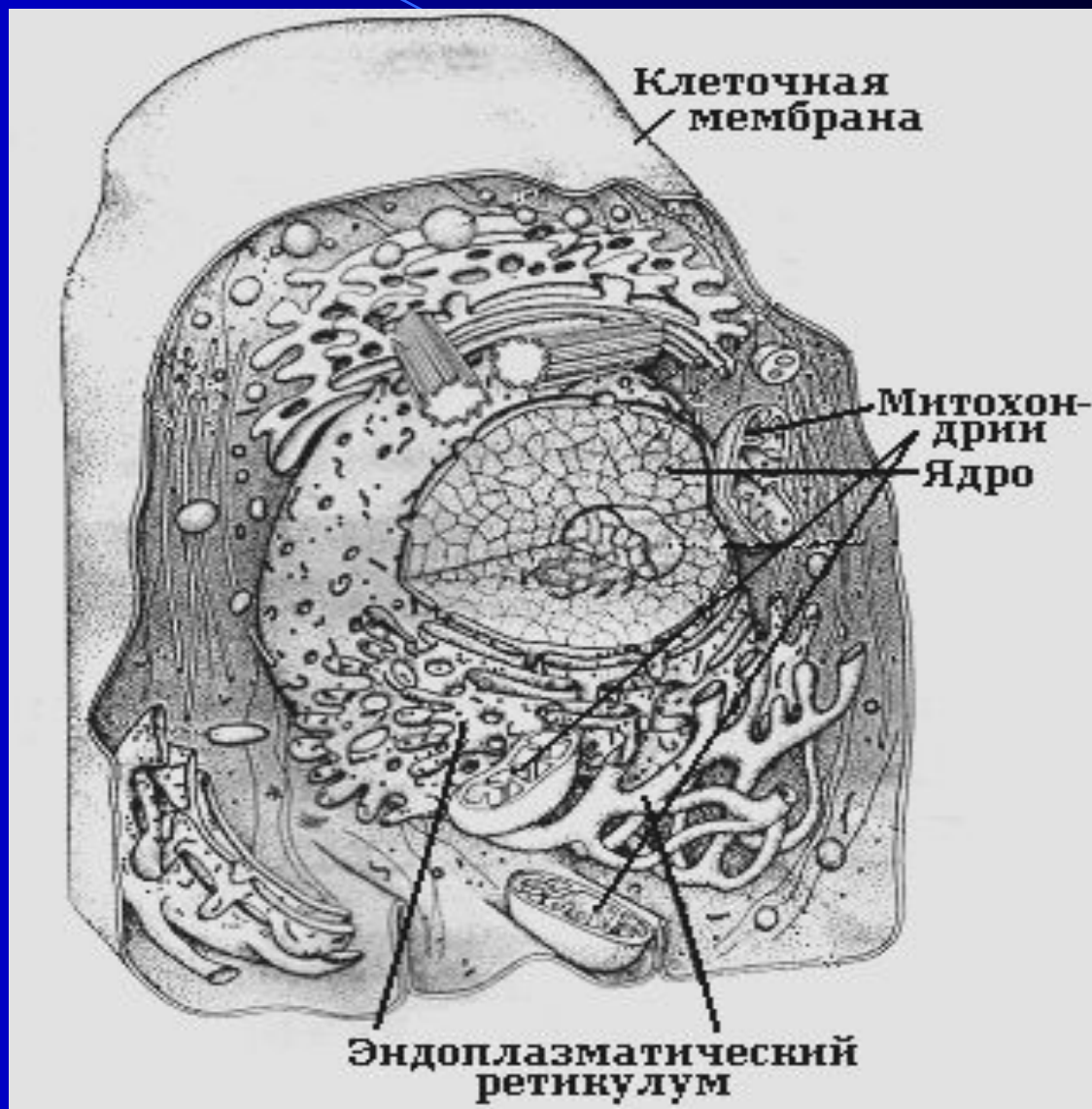
**Можно выделить два типа взаимодействия различных механизмов регуляции:**

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

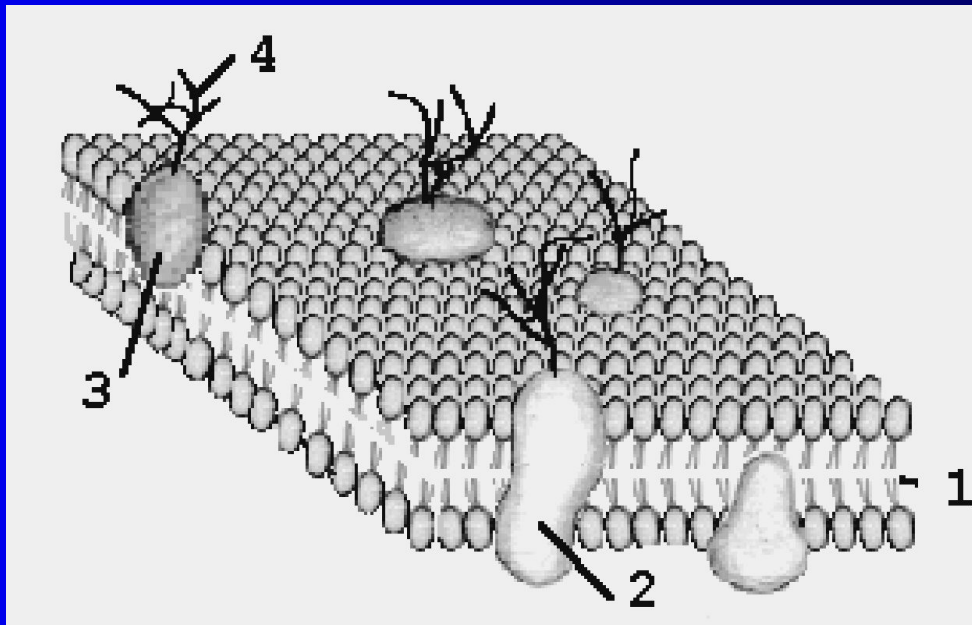
# Пути влияния механизмов регуляции

- Все воздействия механизмов регуляции осуществляются через клеточную мембрану.

# Схематическое изображение клетки



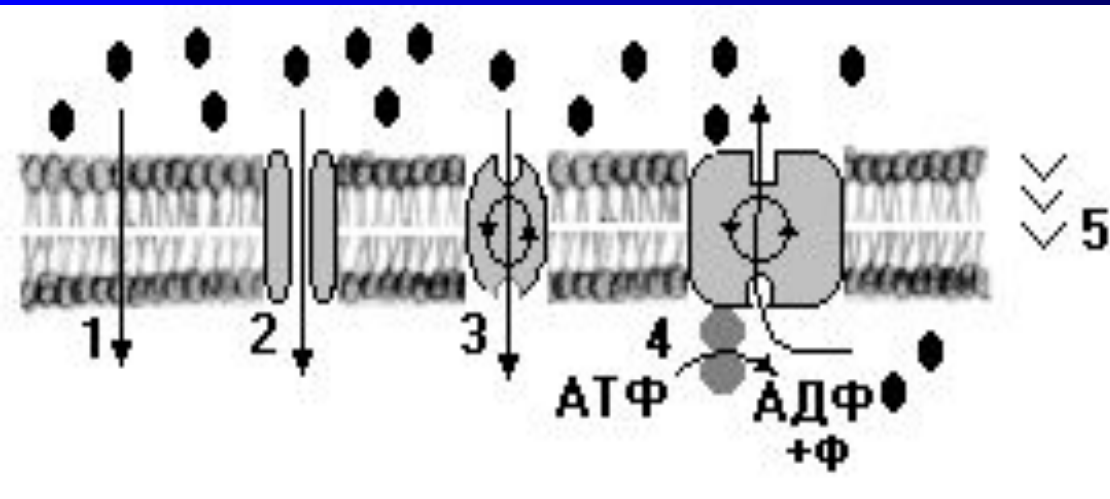
# Схема клеточной мембраны



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

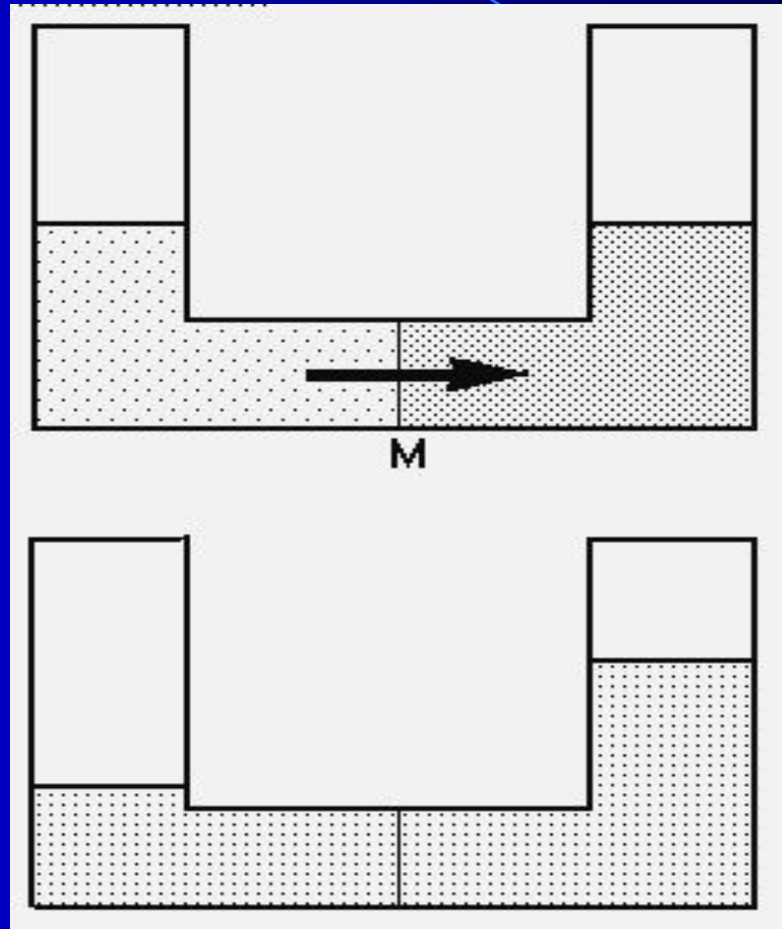


## Пути чрезмембранного транспорта



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

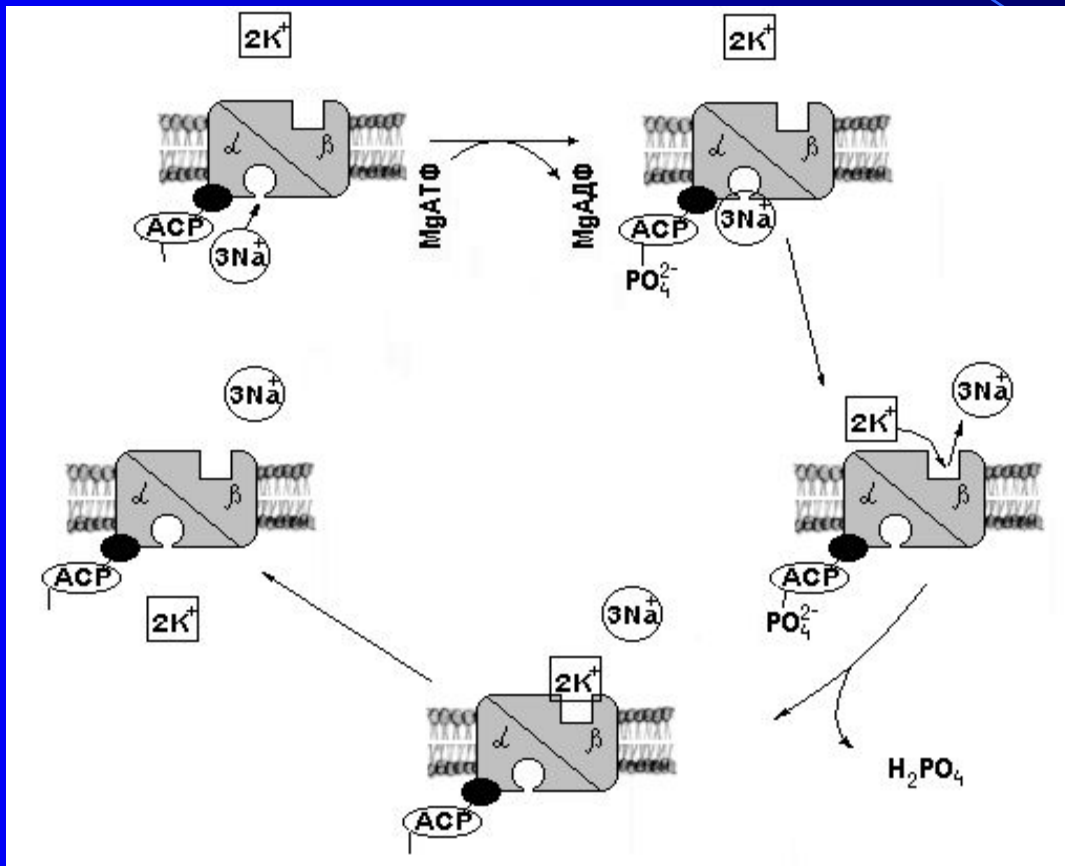
# Схема, иллюстрирующая механизм диффузии



# Концентрация ионов в мышце (мкмоль/л)

Ион	Внутриклеточная	Внеклеточная
$\text{Na}^+$	12	145
$\text{K}^+$	155	4
$\text{Ca}^{2+}$	0,0001	2,4
$\text{Cl}^-$	4	120
$\text{HCO}_3^-$	8	27
Другие анионы	155	7

# Na-K-насос

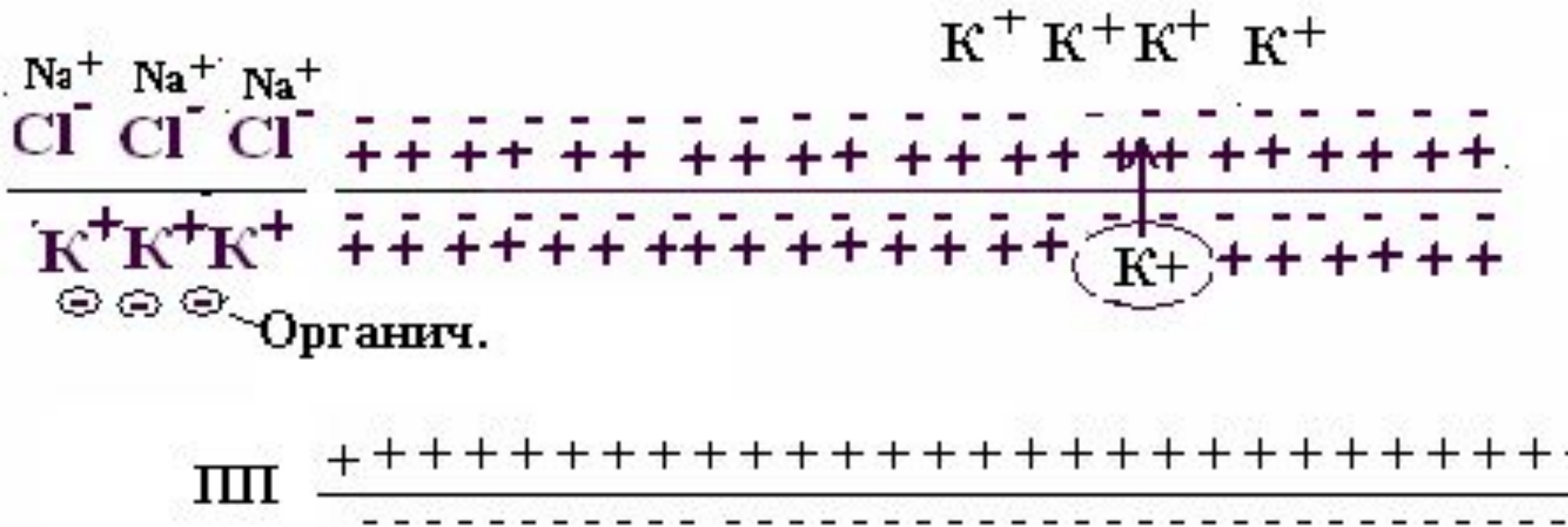


- Последовательные этапы работы насоса

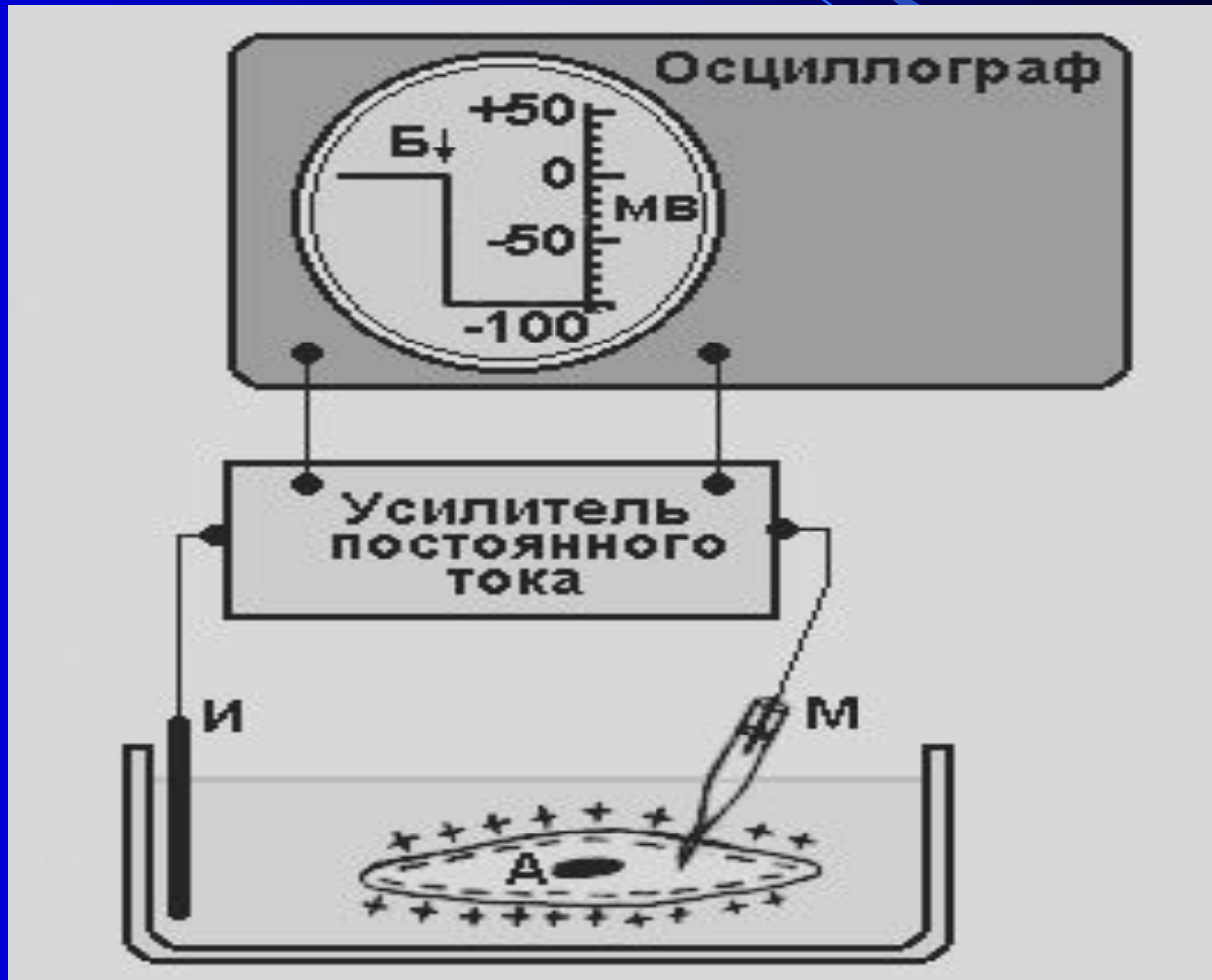
# Лиганд-зависимый канал



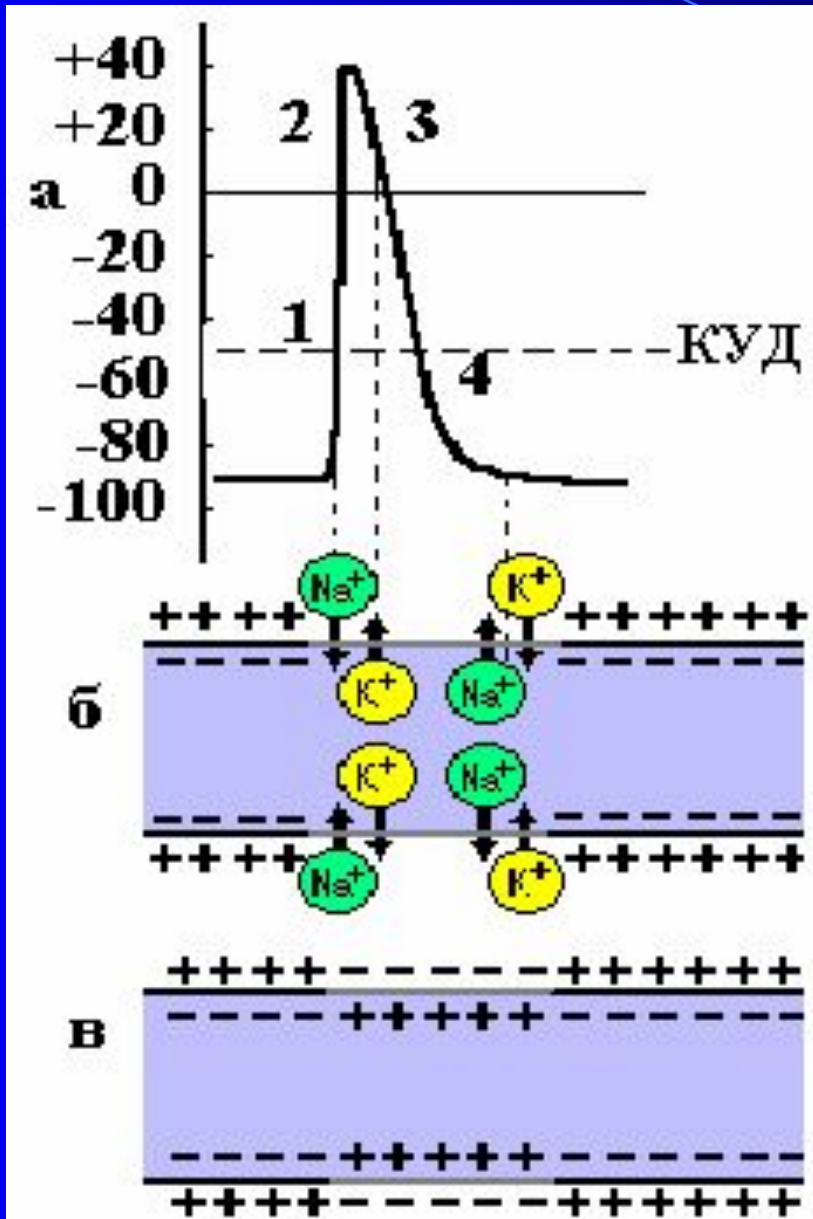
# Механизм происхождения потенциала покоя (ПП)



# Определение заряда мембраны с помощью внутриклеточного микроэлектрода



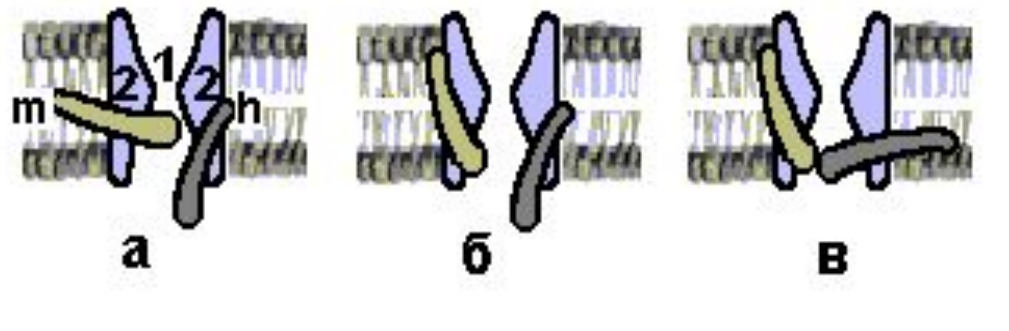
# Возникновение потенциала действия (ПД)



- 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,**

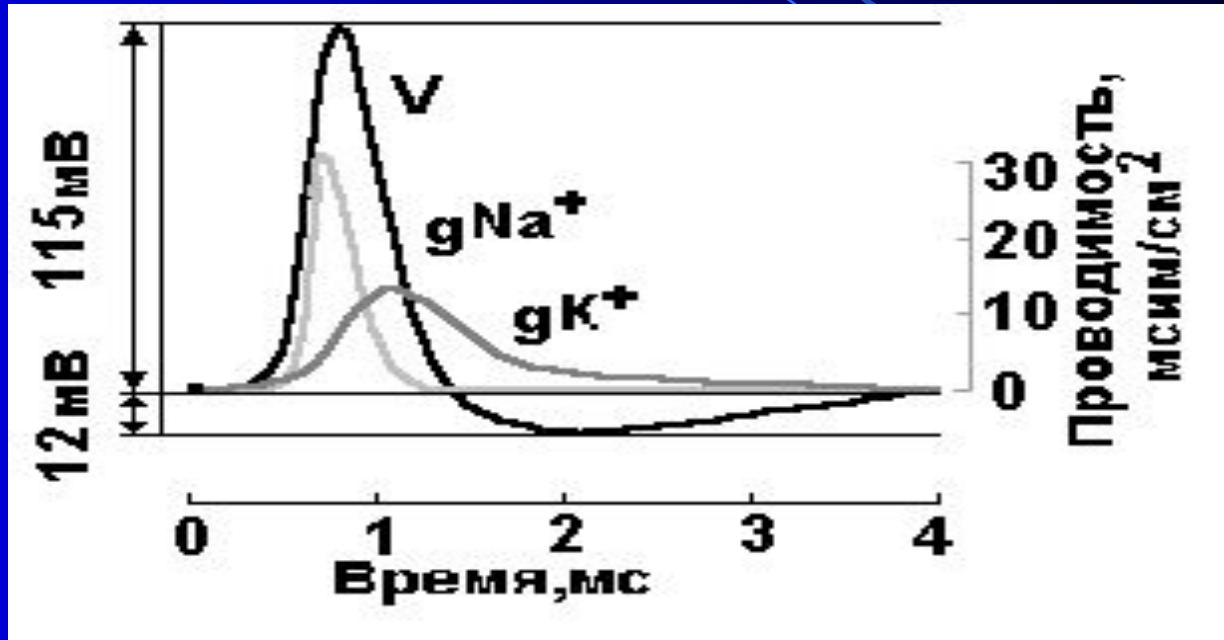
**б – открыты активационные ворота,**

**в – закрыты инактивационные ворота**

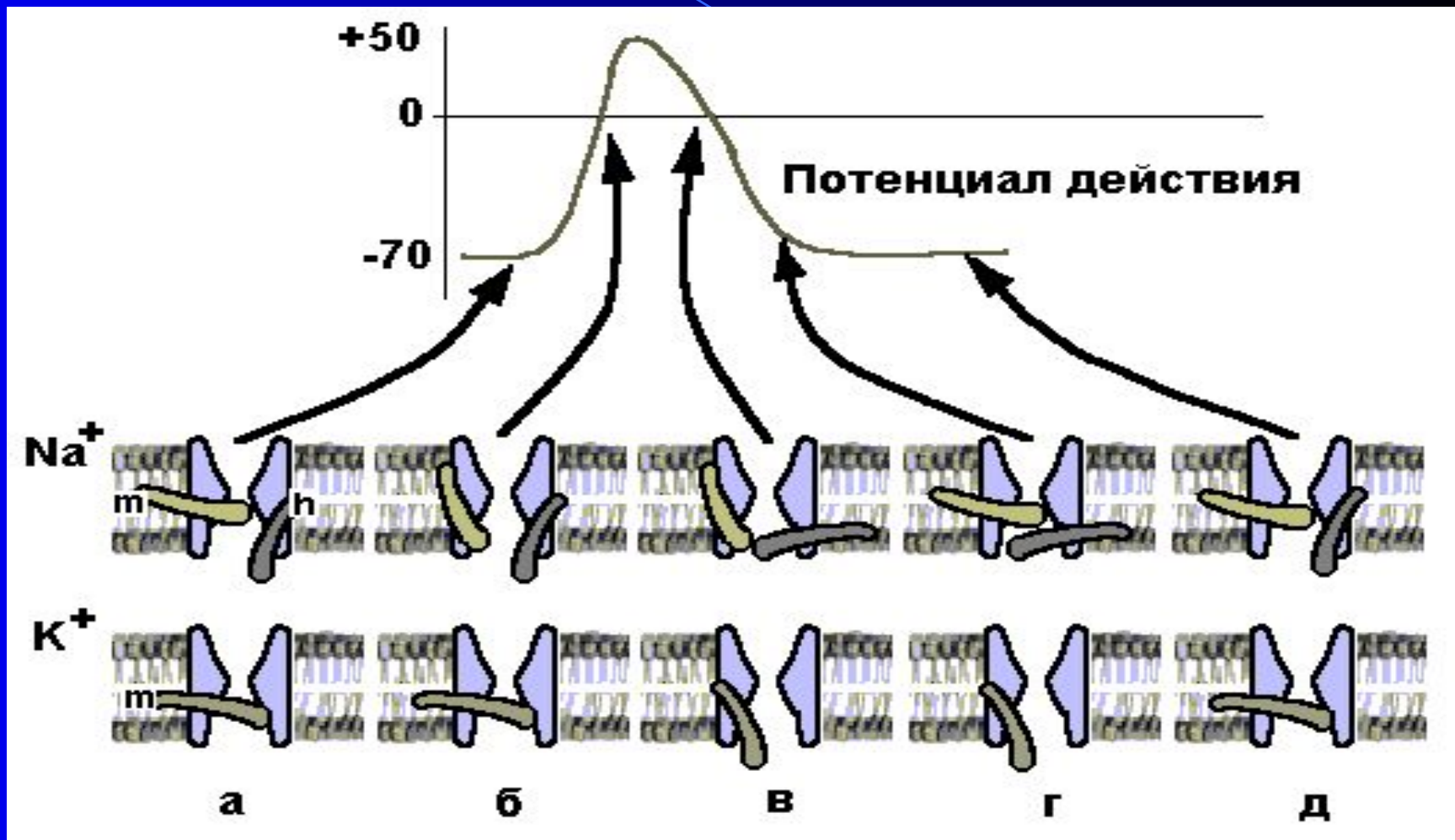
# Na<sup>+</sup>-канал



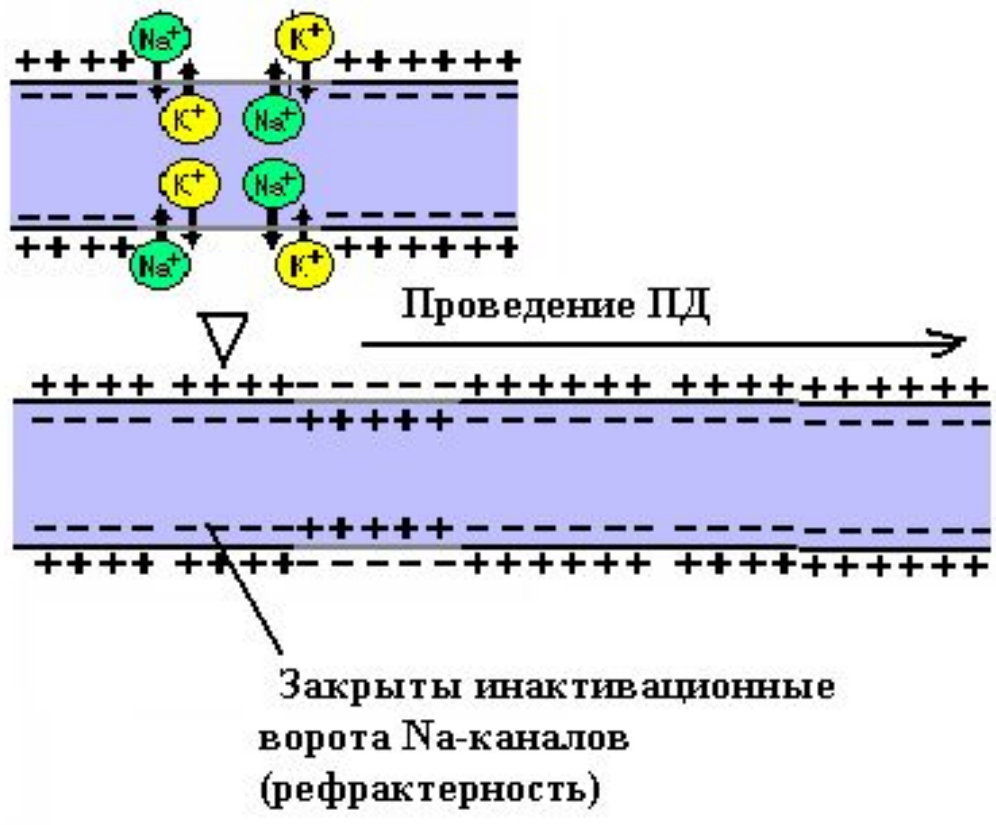
# Состояние проницаемости мембраны к ионам при развитии потенциала действия



# Соотношение состояния натриевых и калиевых каналов с фазами развития ПД

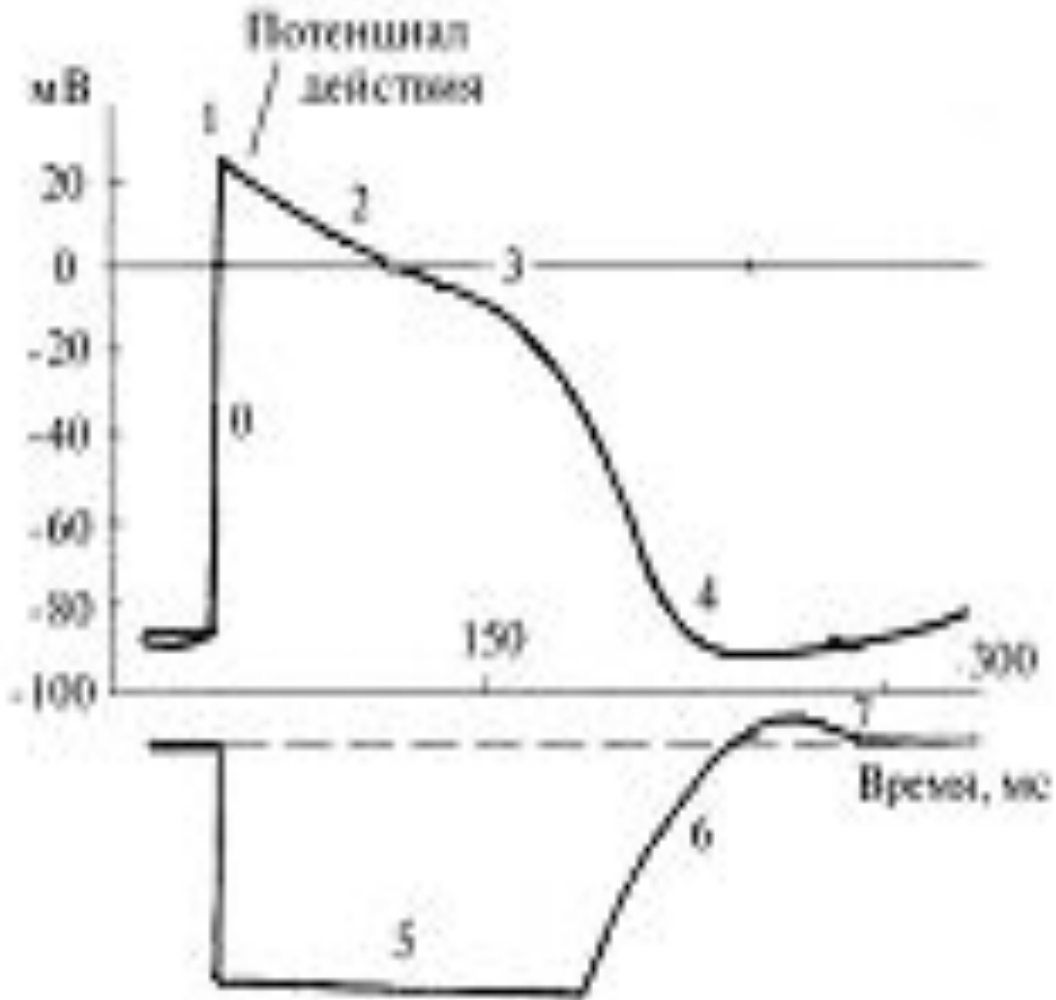


# Проводимость



- 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

