

БИОПОТЕНЦИА ЛЫ

план

□ ПРИРОДА
БИОПОТЕНЦИАЛОВ

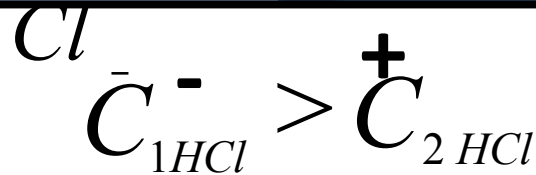
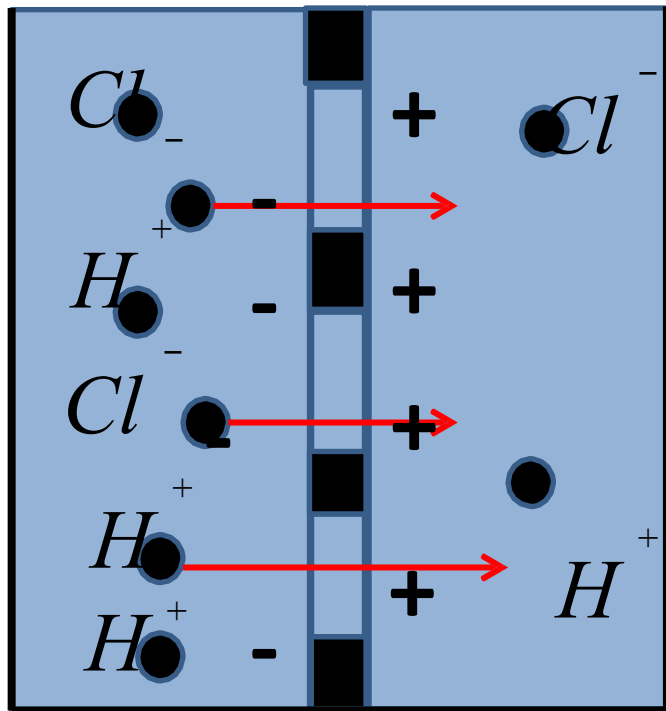
И СПОСОБ ИХ
Ы

□ ОПИСАНИЯ
ПОТЕНЦИАЛ
ПОКОЯ

□ ПОТЕНЦИ ДЕЙСТВ
АЛ ИЯ

ПРИРОД БИОПОТЕНЦИАЛ И СПОСОБОВ ИХ ОПИСАНИ И Я

Диффузионный потенциал



$$\Delta\phi_{\text{ДИФ.}} = \frac{u_k a_1 - u_a}{u_k + u_a} \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_1}{a_2}$$

u_k - подвижность катионов

u^a - подвижность анионов

R - универсальная газовая постоянная

T - абсолютная температура

n - валентность ионов

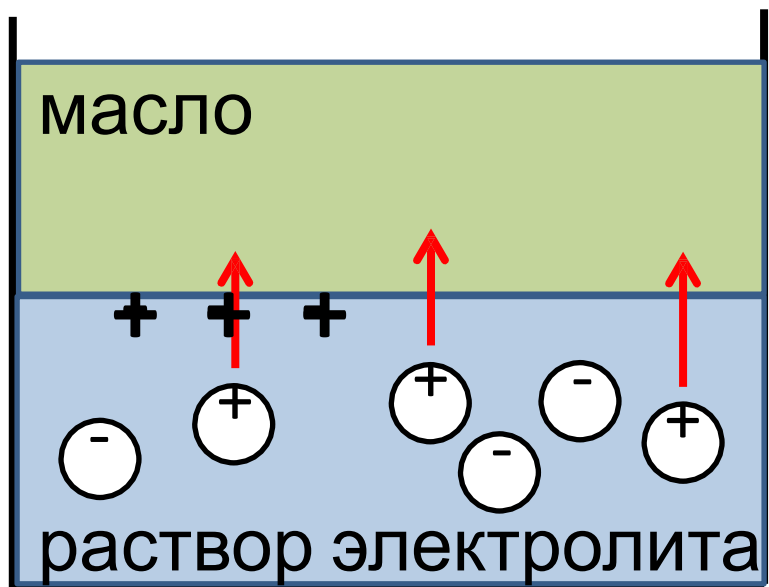
a_1 - активная концентрация в области откуда идет

a_2 - диффузия

активная

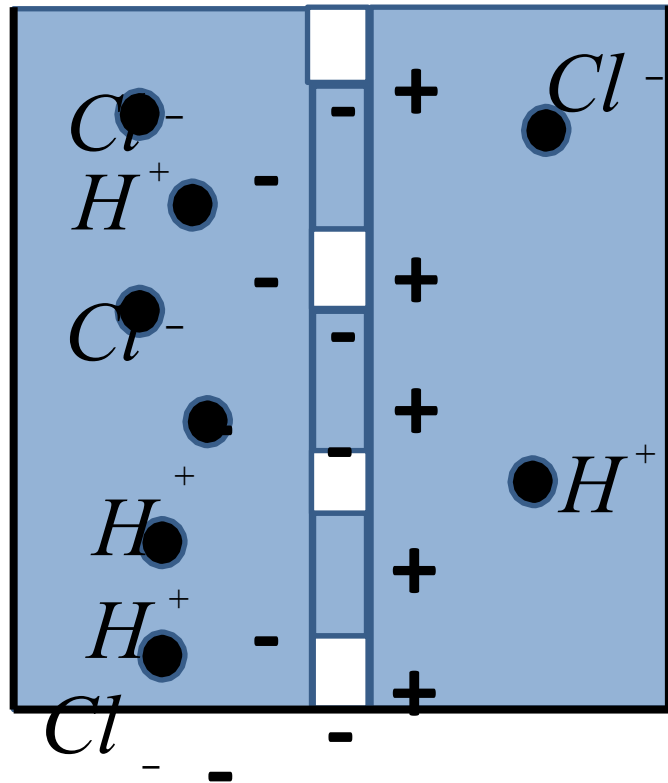
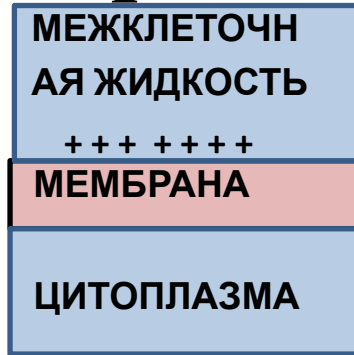
концентрация

Фазовый потенциал



Мембранный потенциал

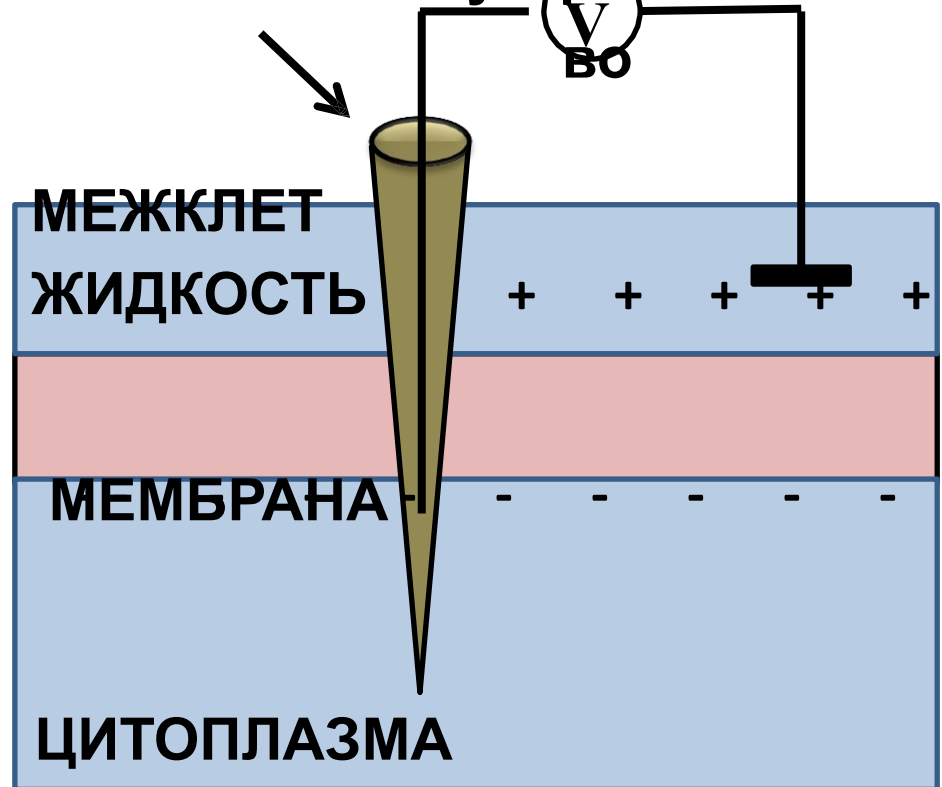
$$\Delta\phi_m = \phi_{нар} - \phi_{вн}$$



микроэлектро

Регистрирующ
ее

устройство



биопотенциал

уравнение Нернста

$$\Delta\phi_m = -\frac{RT}{zF} \ln \frac{c_i}{c_o}$$

$\Delta\phi_m$ - равновесный мембранный потенциал

R - Универсальная газовая постоянная

T - абсолютная температура

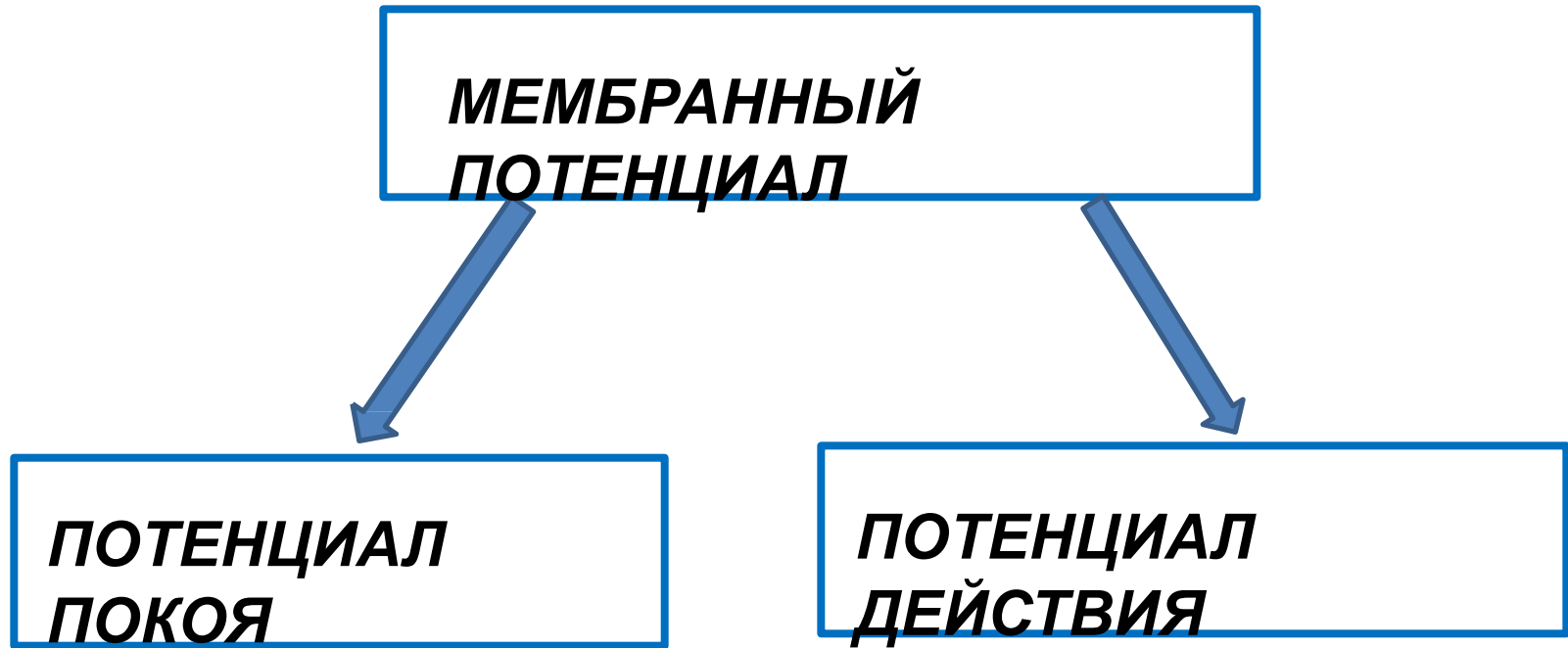
z - заряд иона

F - число Фарадея

клетки

c_i = концентрация какого-либо иона снаружи

биопотенциал



ПОТЕНЦИАЛ

ПОКОЯ

Потенциал покоя - стационарная разность потенциалов между клеткой и окружающей средой измеренная в состоянии физиологического покоя клетки.

$$\phi_{nn} = -50 \square -100 \text{ мВ}$$

nn

1902 г. Б. Бернштейн

$$\begin{matrix} \text{в клетке} > & \text{в окр среде} \\ C_K^+ & C_K^+ \end{matrix}$$

$$\Delta\phi_{nn} = - \frac{RT}{F} \ln \left[\frac{K^{\pm}_i}{K^+_o} \right] < 0$$

$$\phi_{nn \text{ теор}} = -90 \text{ мВ}$$

$$\phi_{nn \text{ экспе}} = -60 \text{ мВ}$$

nn теор

nn

ПОТЕНЦИАЛ

ПОКОЯ

XX век А. Ходжкин

потенциал покоя обусловлен

- полупроницаемым свойствами

и мембраны

$$p_{K^+} \gg p_{Na^+}$$

$$p_{K^+} \gg p_{Cl^-}$$

$$p_{K^+} : p_{Na^+} : p_{Cl^-} = 1 : 0,04 :$$

- неравномерным распределением

ионов между клеткой и окружающей

средой

$$C_{K^+}^{в\ клетке} > C_{K^+}^{в\ окр\ ср\ еде}$$

$$C_{Na^+}^{в\ окр\ ср\ еде} > C_{Na^+}^{в\ клетке}$$

ПОТЕНЦИ ПОКО

Потенциал покоя является *стационарным*

$$I = I_{K^+}^+ + I_{Na^+}^- - I_{Cl^-}^- \quad I = 0$$

уравнение Гольдмана – Ходжкина - Катца

$$\Delta\phi = -\frac{RT}{F} \ln \frac{P_{K^+} [K^+]_i + P_{Na^+} [Na^+]_i + P_{Cl^-} [Cl^-]_i}{P_{K^+} [K^+]_o + P_{Na^+} [Na^+]_o + P_{Cl^-} [Cl^-]_o}$$

$\Delta\phi$ - потенциал покоя

P - проницаемость

$[]_i$ - концентрации ионов в клетке

$[]_o$ - концентрации ионов в окружающей среде

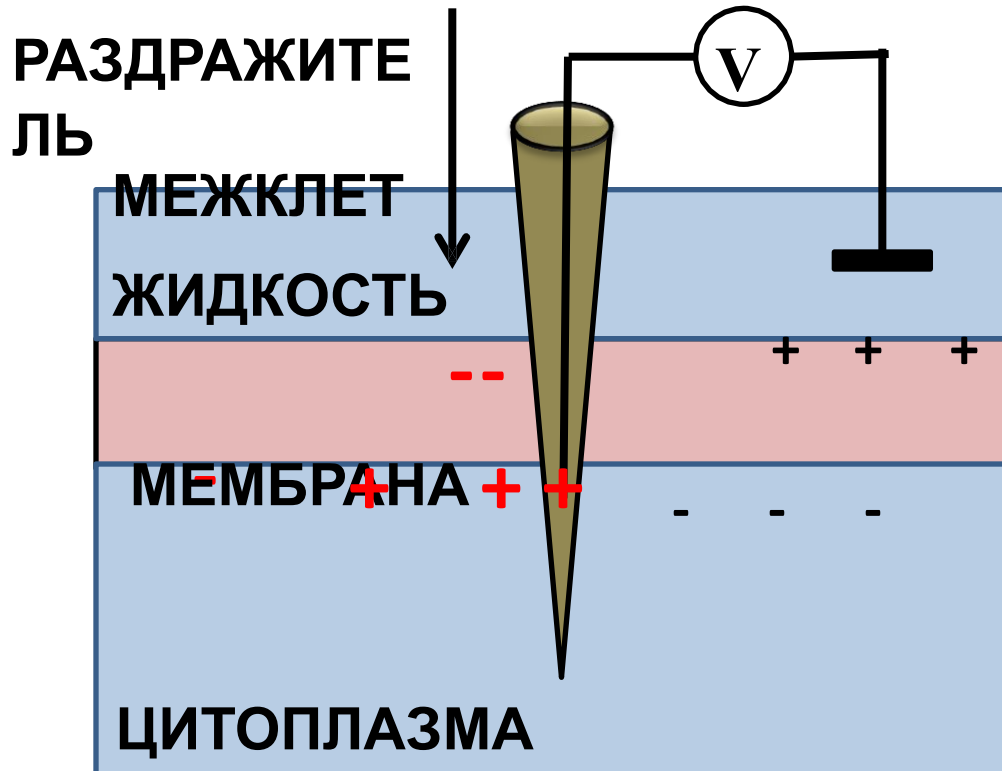
**ПОТЕНЦИ
АЛ
ДЕЙСТВ
ИЯ**

ПОТЕНЦИ ДЕЙСТВ

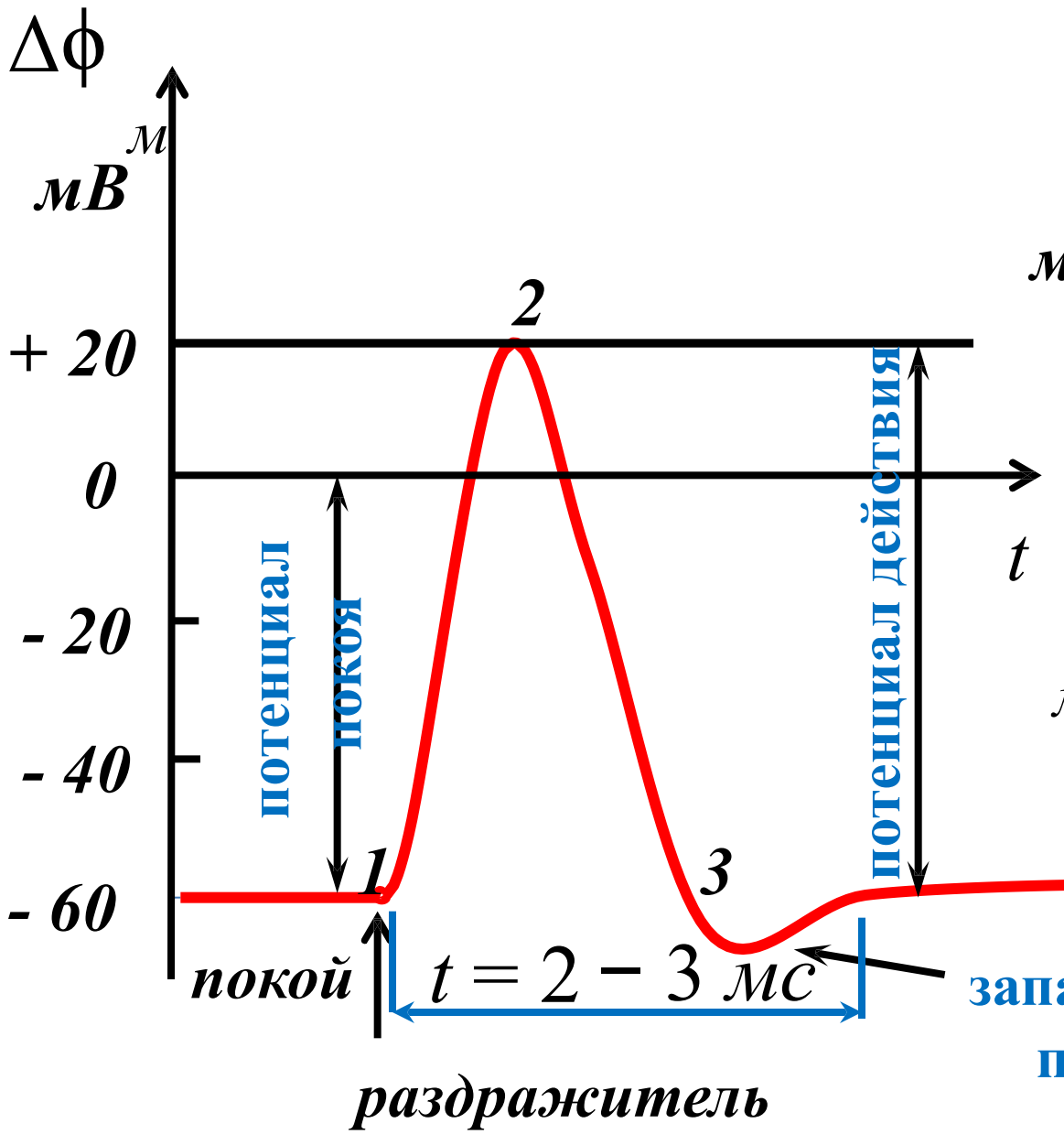
Потенциалом действия называется

электрический

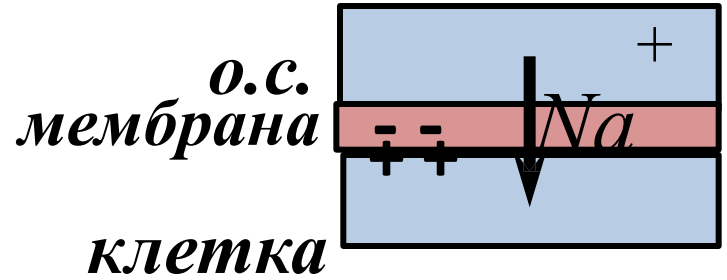
импульс, возникающий между внутренней и наружной сторонами мембраны. Изменение емкости мембраны.



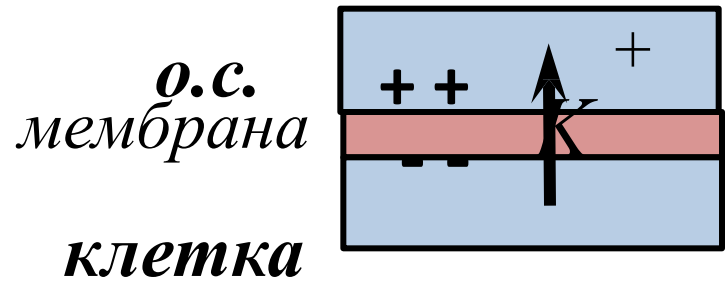
ПОТЕНЦИАЛ ДЕЙСТВИЯ



1 – 2- деполяризация мембраны



2 – 3- реполяризация мембраны



ПОТЕНЦИ ДЕЙСТВ

свойства потенциала действия

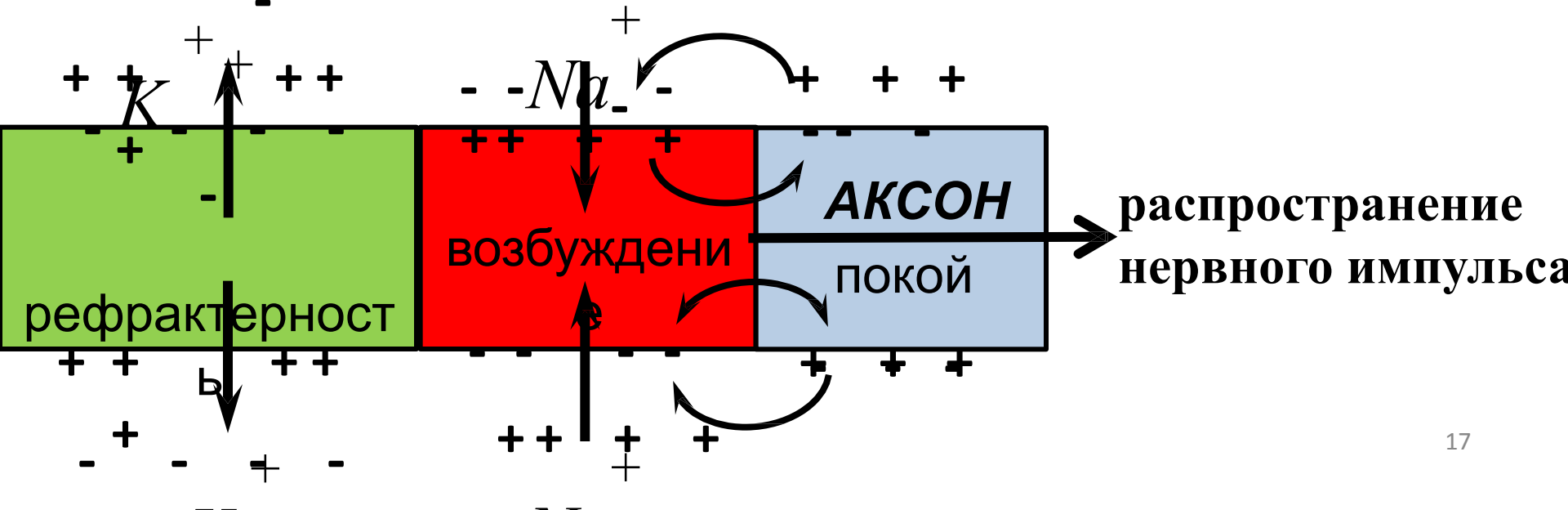
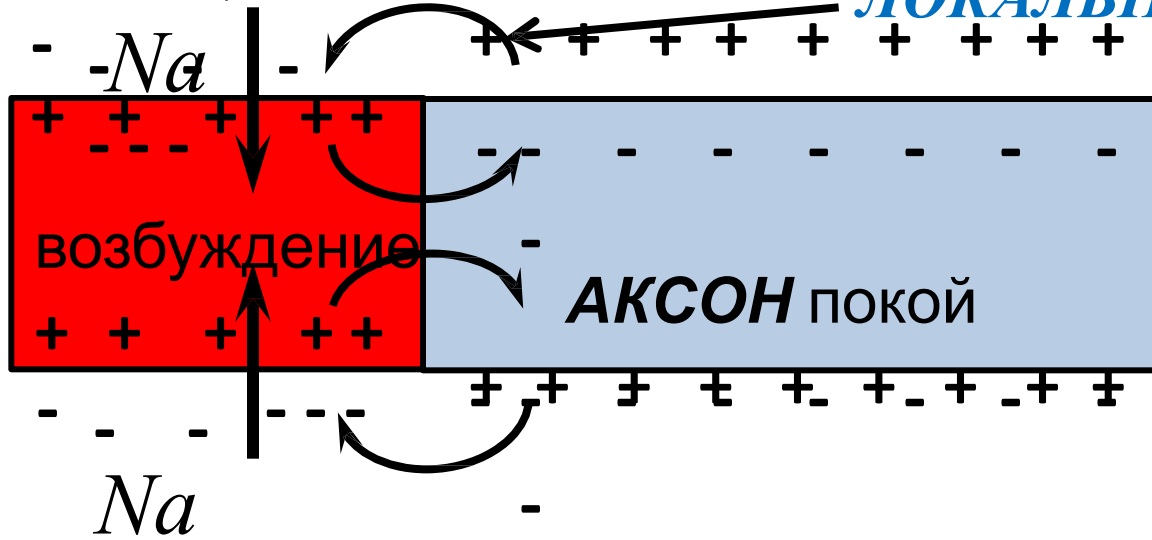
- Потенциал – это короткий действие длительностью 2-3 мс импульс
- Наличие порогового значения деполяризирующего потенциала? Потенциал действия возникает условие: $\phi_m > \phi_{por}$
□ Когда фаза деполяризации наступает период
- рефрактерности (невозбудимости) мембраны.

В момент возбуждения резко уменьшается сопротивление мембраны

ПОТЕНЦИ ДЕЙСТВ

раздражитель

ЛОКАЛЬНЫЙ ТОК



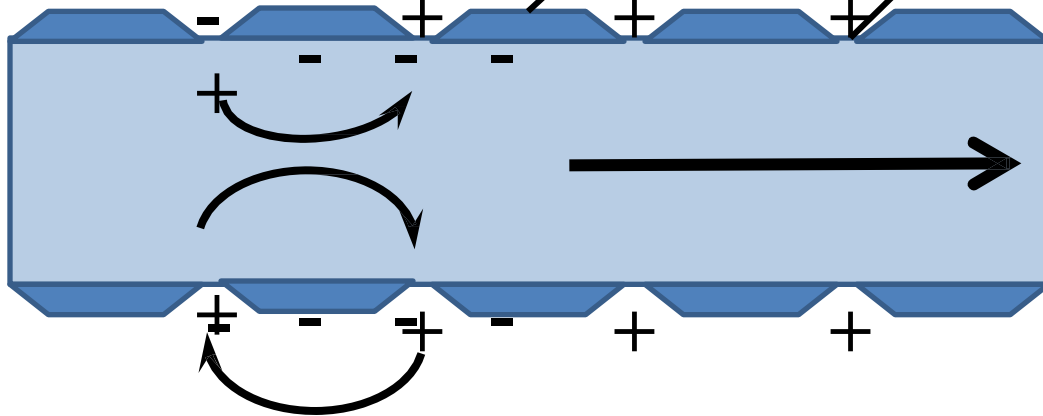
ПОТЕНЦИ ДЕЙСТВ

АВ
ИВ

ЛОКАЛЬНЫЙ ТОК

миелиновая оболочка

перехват Ранвье



распространение
нервного импульса