

# БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ НА ПОСТОЯННОМ ТОКЕ.



# Содержание:

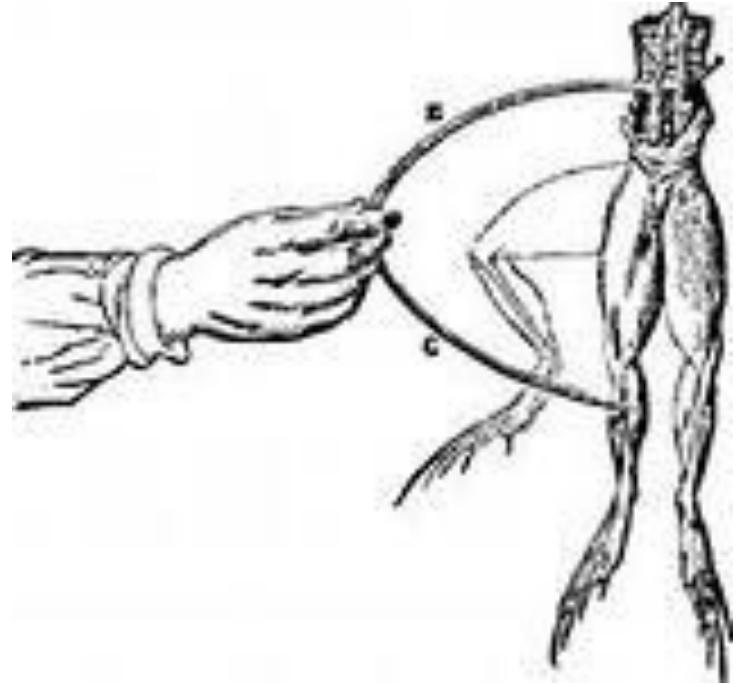
- 1. Введение.
- 2. Электрический ток
- 3. Механизмы электропроводности биологических тканей.
- 4. Методы измерения электропроводности.
- 5. Первичные физико-химические явления в тканях организма на постоянном токе и их влияние на функциональное состояние клеток
- 6. Гальванизация и лечебный электрофорез.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Явление электрического тока было открыто итальянцами: врачом и физиком Луиджи Гальвани и физиологом Алессандро Вольта 1799 году.

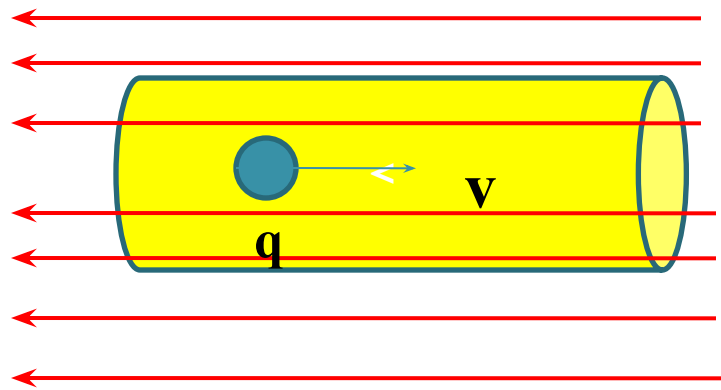


- Они изучали взаимодействие заряженных металлов с возбудимыми тканями лягушек, и само проявление электрического тока получило в то время название «животного электричества».



# Электрический ток

- **Электрический ток – это направленное движение заряженных частиц под действием электрического поля**



**E**

$$I = dq/dt$$

$$J = I/S$$

[A/кв.м]

# **Электрический ток в различных средах**

- 1. Электрический ток в металлах – движение свободных электронов
- 2. Электрический ток в жидкостях – движение положительных и отрицательных ионов
- 3. Электрический ток в полупроводниках – движение свободных электронов и дырок
- 4. Электрический ток в газах – движение электронов и положительных ионов
- 5. Электрический ток в вакууме – движение электронов

## Виды биоэлектрических явлений:

- **Активные** - когда живой организм или орган является источником ЭДС или электрического тока.

- **Пассивные** - когда живая ткань или орган играет роль проводника электрического тока.



# **МЕХАНИЗМЫ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ.**

- **К проводникам I рода**

относят все вещества, перенос электрического заряда в которых, осуществляется электронами – это **металлы и полупроводники.**

- **К проводникам II рода**

относятся растворы электролитов. Перенос электрического заряда в них осуществляется диссоциированными **ионами.** В проводниках II рода одновременно с переносом заряда происходит и перенос вещества.



## **удельная электропроводность**

любых веществ в природе, в том числе и биологических тканей определяется формулой:  $\sigma = e * n * \mu$

$$[\text{Ом}^{-1} \text{ м}^{-1}]$$

Где:

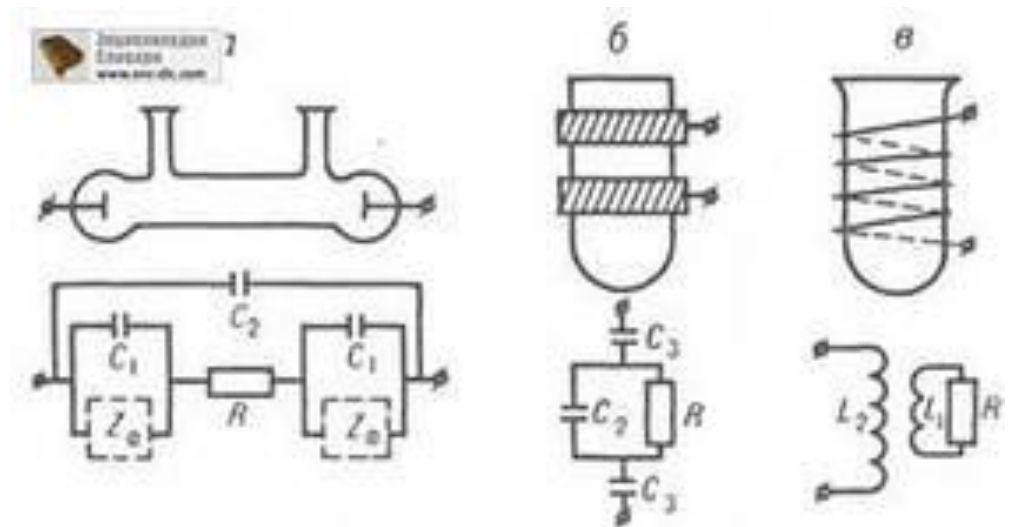
$e$  – заряд носителя тока [Кл];

$n$  – концентрация зарядов [ $\text{м}^{-3}$ ]

$\mu$  – подвижность зарядов [ $\text{м}^2 \text{В}^{-1} \text{с}^{-1}$ ].

# МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ. КОНДУКТОМЕТРИЯ

Известно два метода измерения удельного сопротивления биологических тканей: двух электродный и четырех электродный.

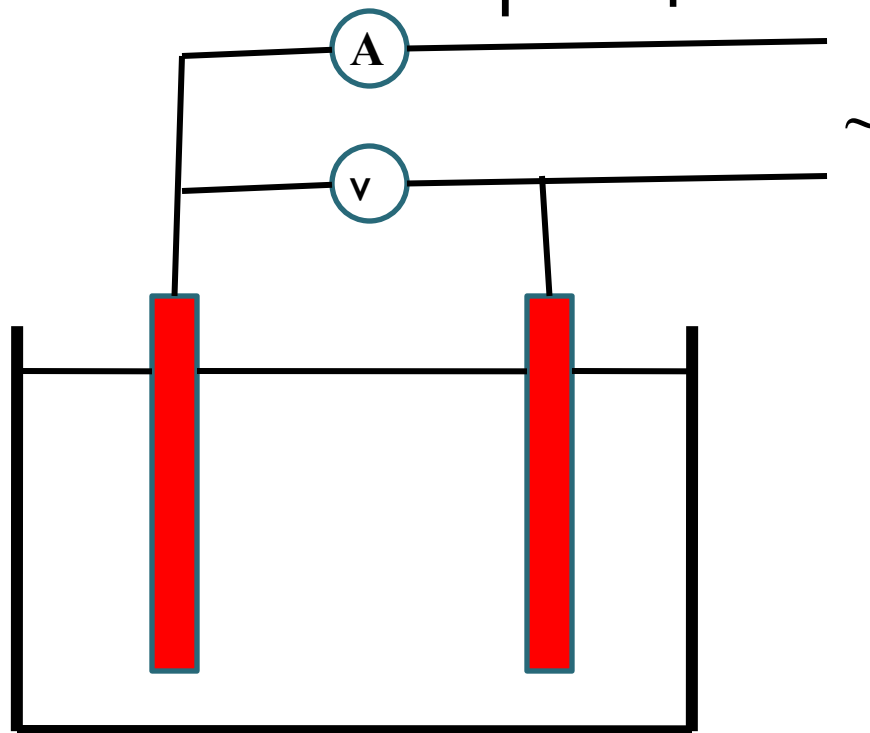


# Двухэлектродный метод

Метод годится для измерения металлов и полупроводников.

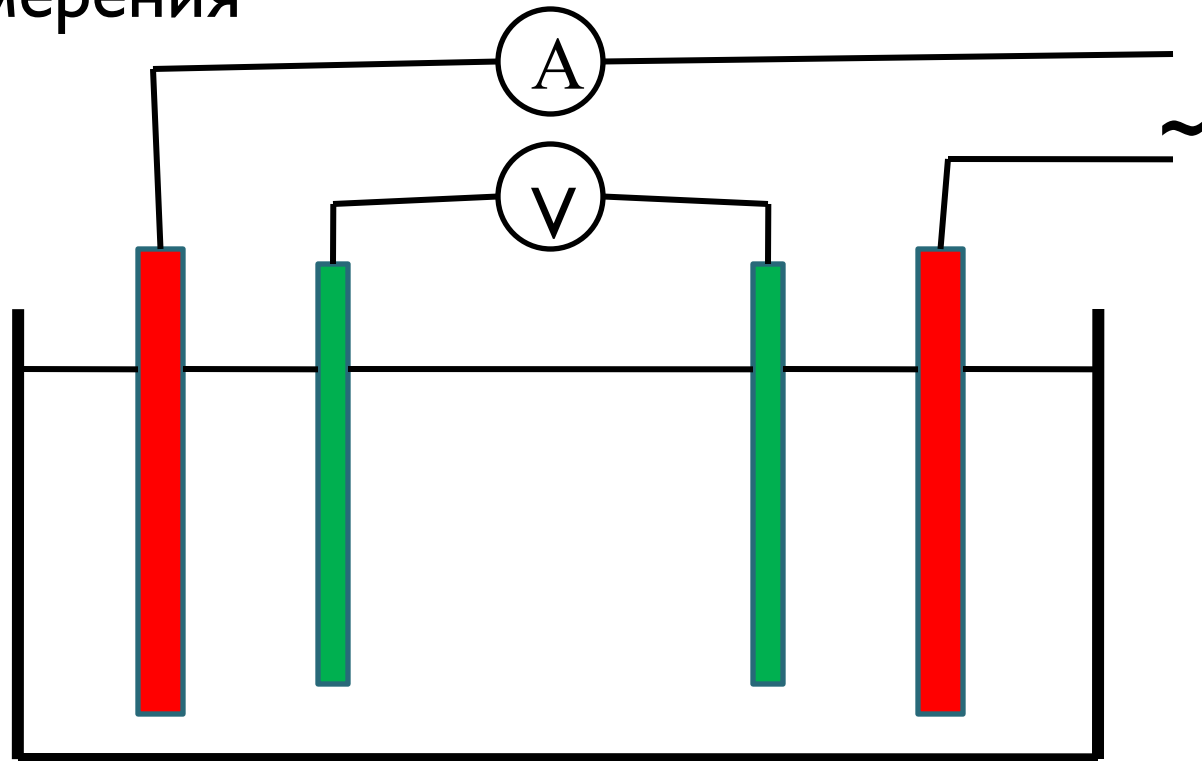
Для измерения жидкостей – не годится.

Причина этого – поляризация электродов.



# Четырёхэлектродный метод

- В этом методе устранено вредное влияние поляризации электродов на процесс измерения



## **ИОННАЯ ТЕОРИЯ РАЗДРАЖЕНИЯ.**

**ПЕРВИЧНЫЕ ФИЗИКО-  
ХИМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В  
ТКАНЯХ ОРГАНИЗМА ПРИ  
ПРОХОЖДЕНИИ  
ПОСТОЯННОГО ТОКА И ИХ  
ВЛИЯНИЕ НА  
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ  
СОСТОЯНИЕ КЛЕТОК И  
ТКАНЕЙ.**

## **электрокинетические явления**

то есть перенос электрическим током различных ионов и заряженных коллоидных частиц. В биологических тканях также как и в электролитах перенос заряда сопровождается переносом вещества.

# **изменение функционального состояния клетки**

изменение концентрации ионов в тканевых образованиях лежит в основе первичного действия постоянного тока на организм.



# **ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИЯ**

**Метод лечения с помощью импульсных токов называется **электростимуляцией****

Согласно закона Дюбуа–Реймона раздражающее действие тока пропорционально скорости изменения постоянного тока  $\sim di/dt$ . Импульсное действие постоянного тока используется в физиологии и медицине.

# ГАЛЬВАНИЗАЦИЯ

Лечебный метод, при котором используется действие на ткани организма постоянного тока малой силы (1,20 мА)

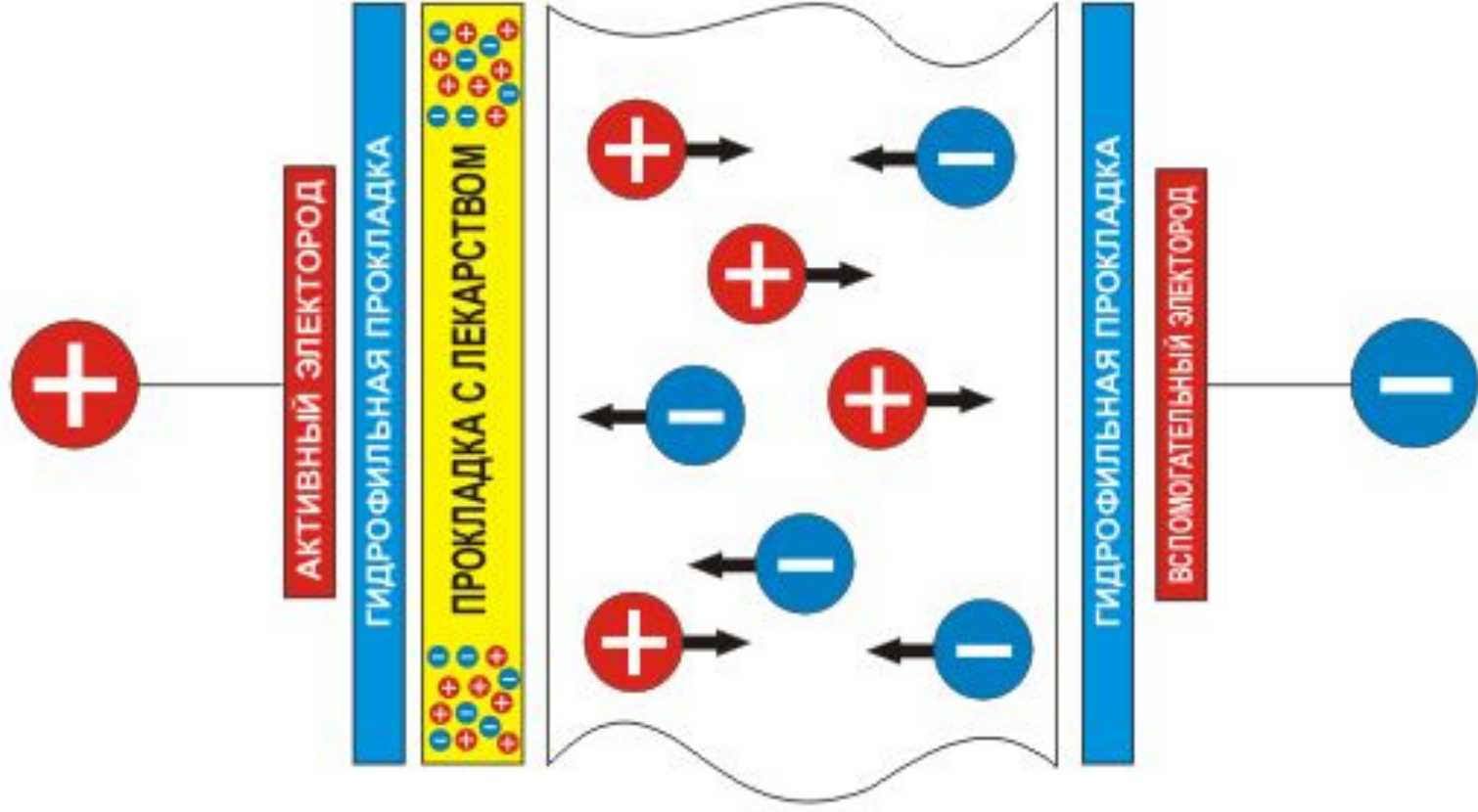
- Ведёт к изменению степени поляризации мембранных оболочек клетки .

# Электрофорез.

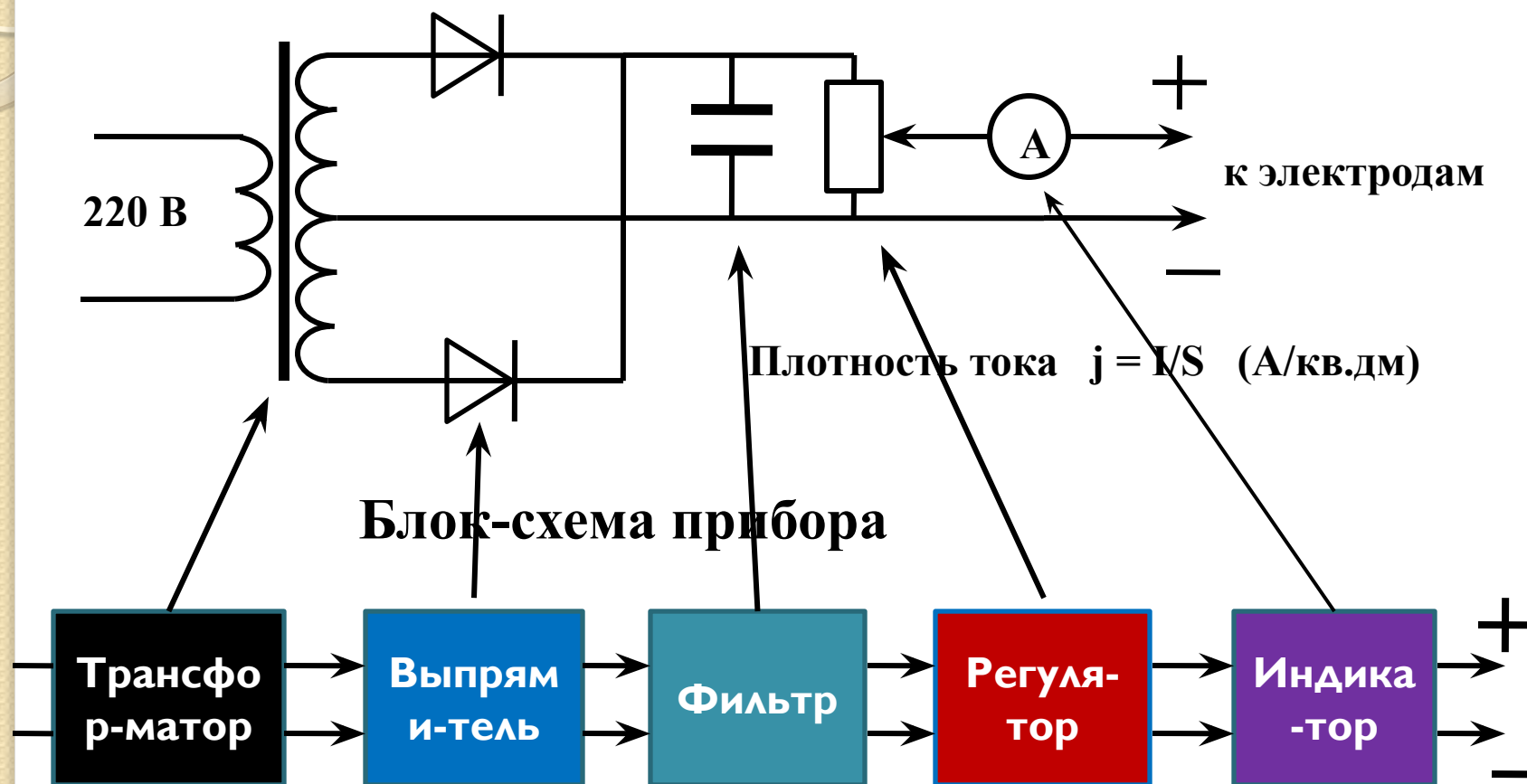
**Процесс введения лекарственных веществ с помощью постоянного тока.**

- Из прокладки под положительным электродом в ткани организма вводятся ионы металлов и положительные ионы более сложных веществ. Из прокладки под отрицательным электродом – кислотные радикалы и другие отрицательные частицы.

# Введение лекарственного вещества в организм с помощью постоянного тока



# Схема аппарата местной гальванизации и лекарственного электрофореза.



## **Выводы:**

**1. Гальванизация и электрофорез могут осуществляться одним и тем же аппаратом и одними и теми же электродами;**

**2. Гальванизация и электрофорез отличаются раствором, которым пропитываются прокладки под электродами.**