

БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ НА ПОСТОЯННОМ ТОКЕ.



Содержание:

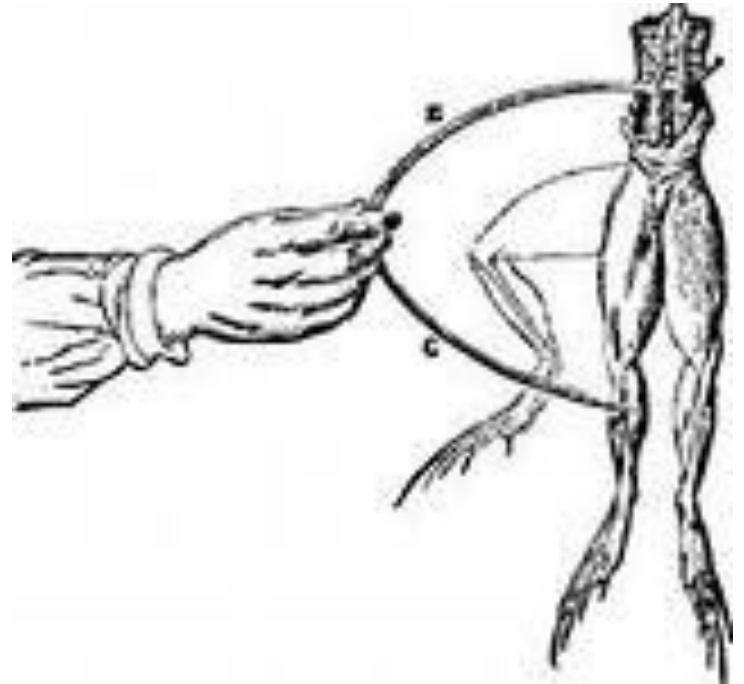
- 1. Введение.
- 2. Электрический ток
- 3. Механизмы электропроводности биологических тканей.
- 4. Методы измерения электропроводности.
- 5. Первичные физико-химические явления в тканях организма на постоянном токе и их влияние на функциональное состояние клеток
- 6. Гальванизация и лечебный электрофорез.

ВВЕДЕНИЕ

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

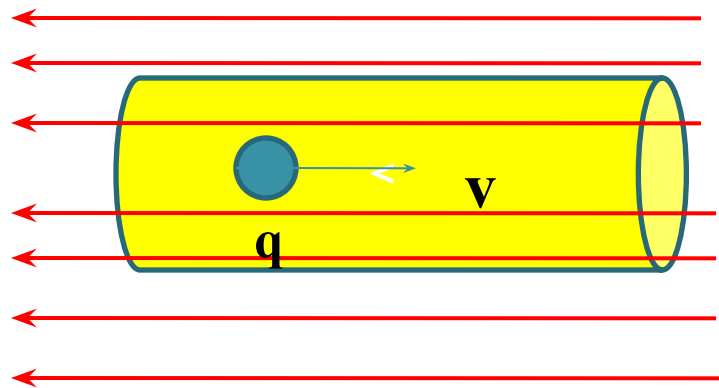


- Они изучали
взаимодействие
заряженных металлов
с возбудимыми
тканями лягушек, и
само проявление
электрического тока
получило в то время
название «животного
электричества».



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:

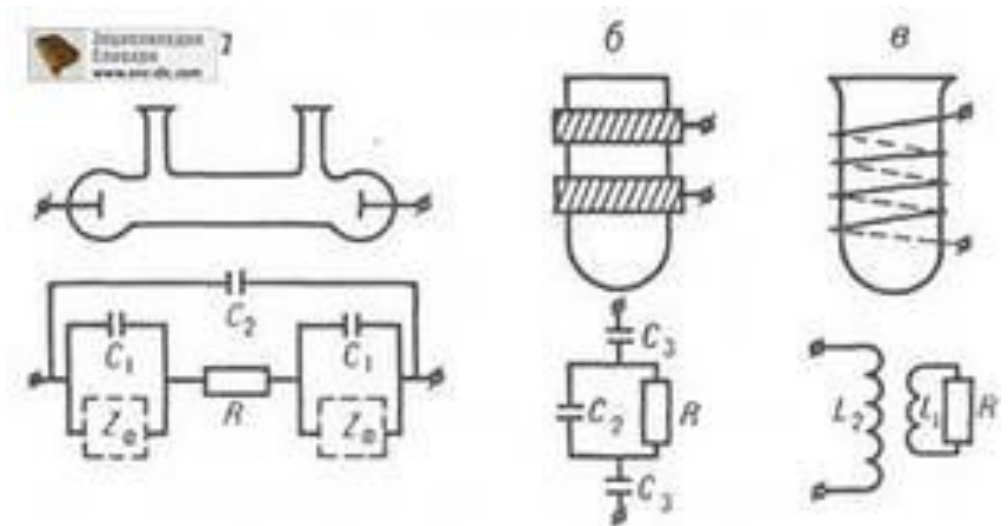
e – заряд носителя тока [Кл];

n – концентрация зарядов [м^{-3}]

μ – 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.

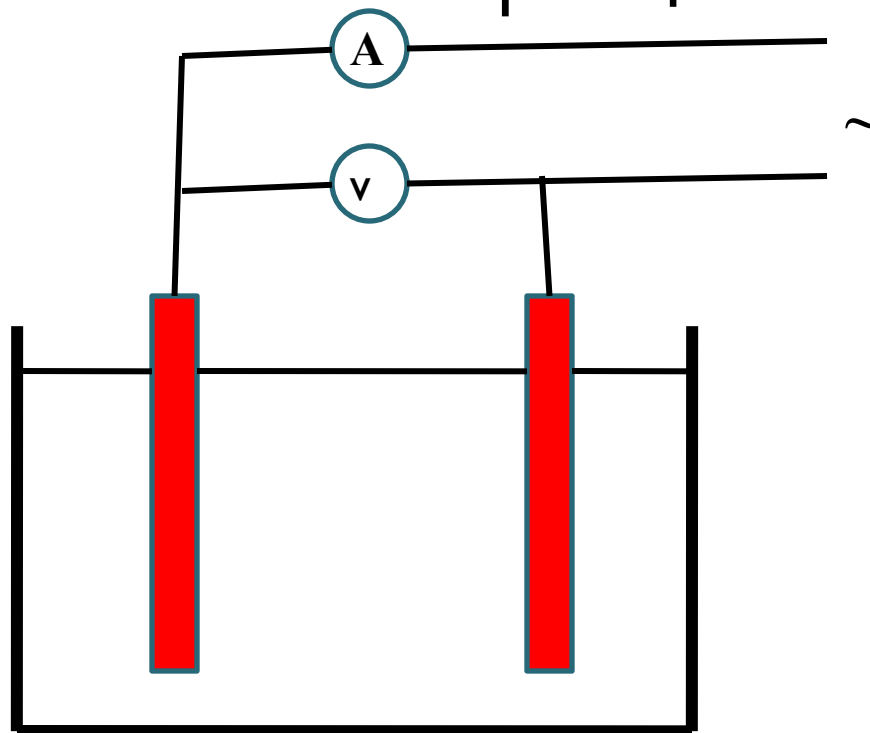


Двухэлектродный метод

Метод годится для измерения металлов и полупроводников.

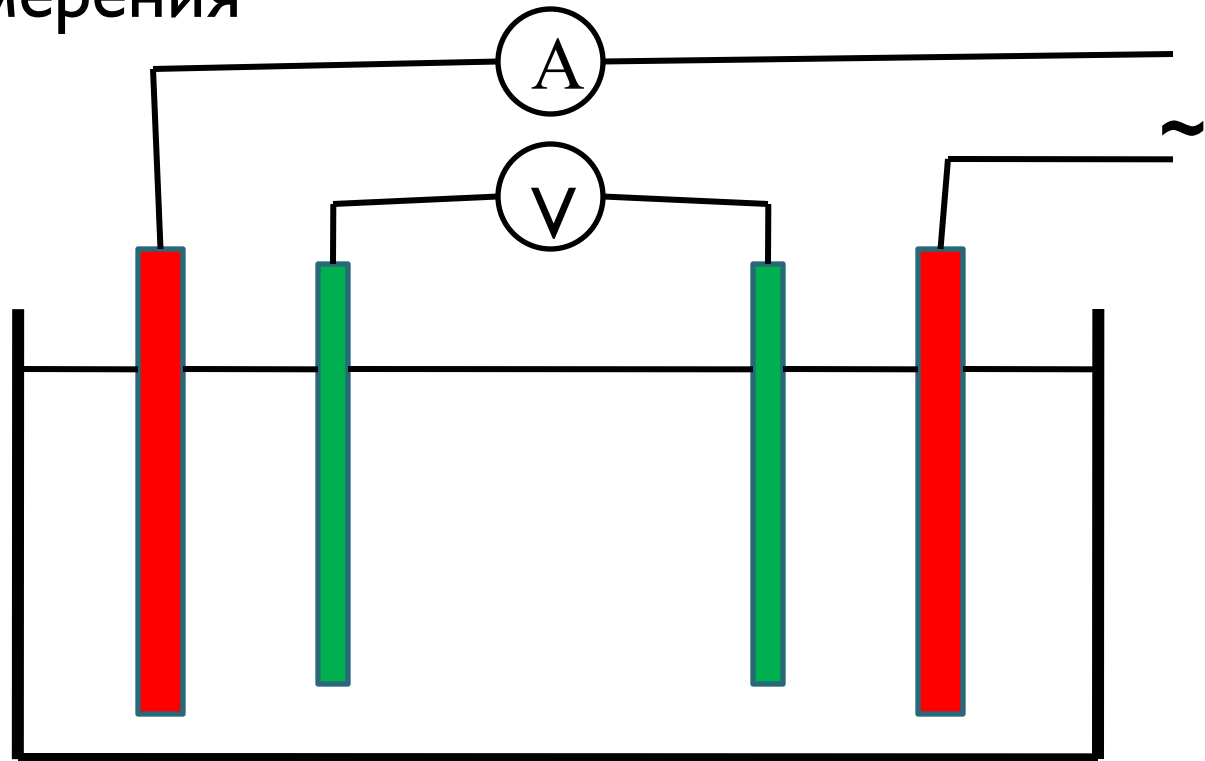
Для измерения жидкостей – не годится.

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

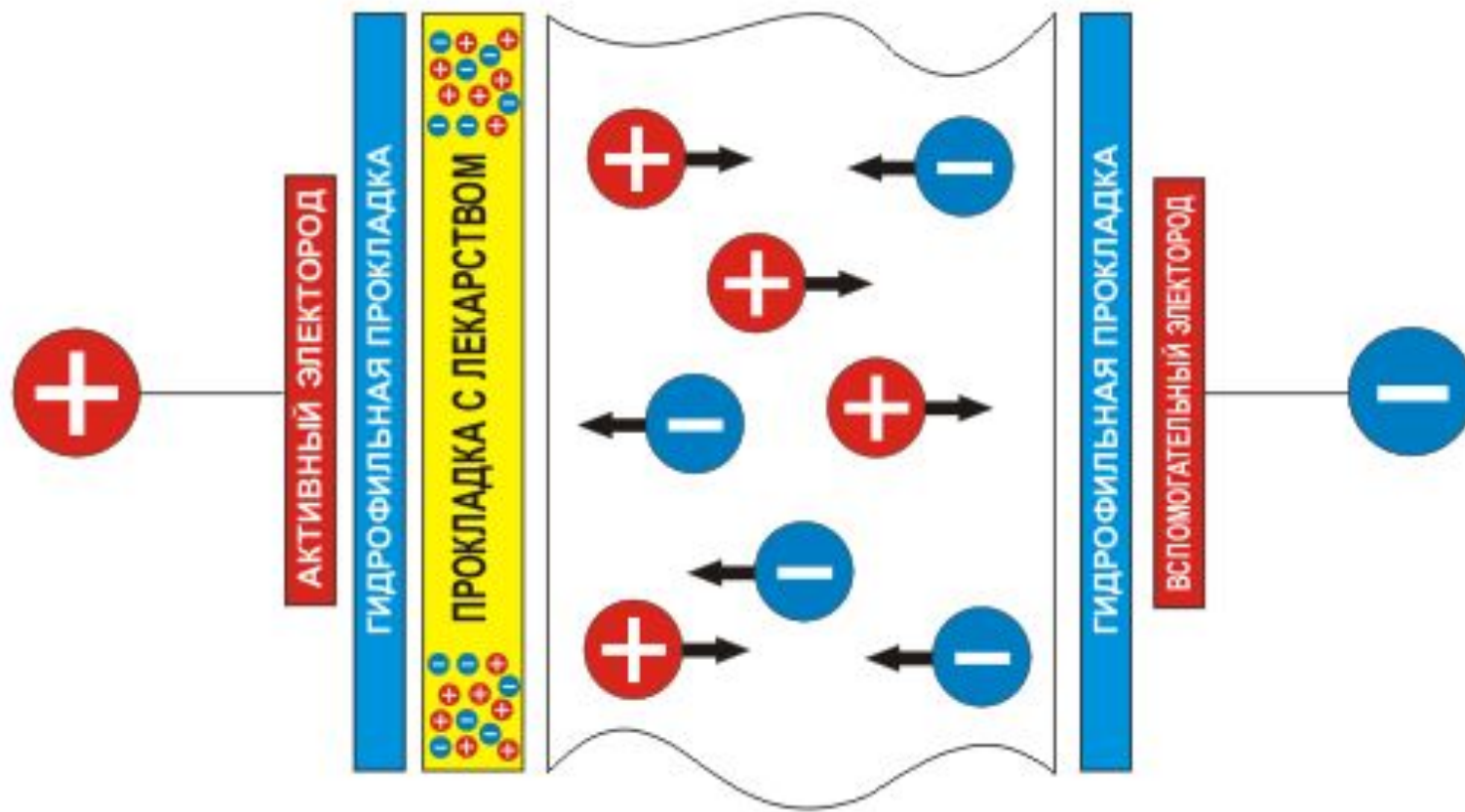
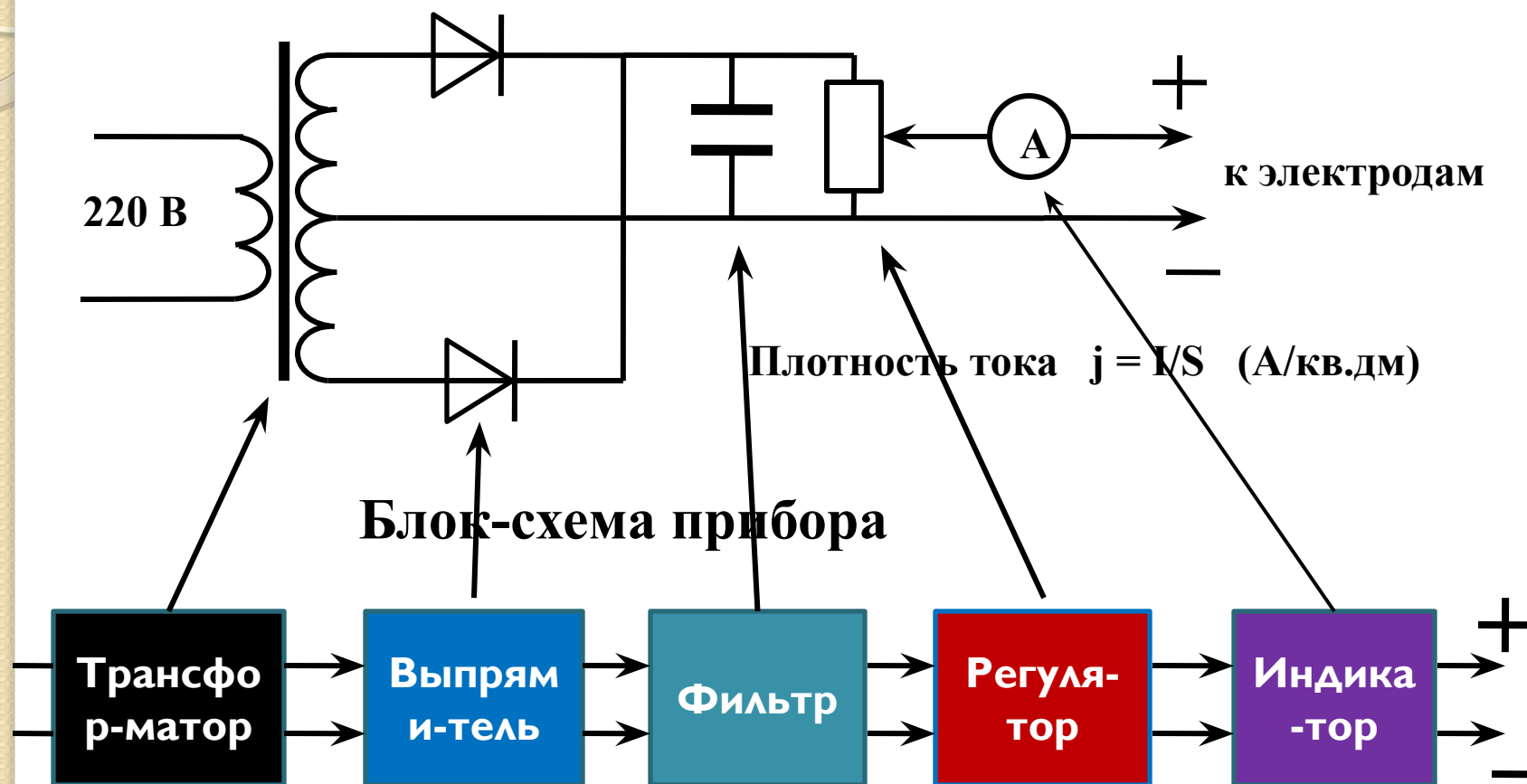


Схема аппарата местной гальванизации и лекарственного электрофореза.



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.