

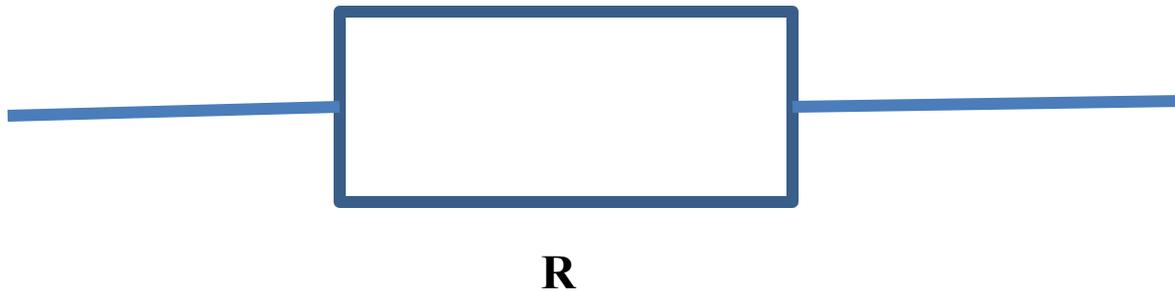
Электрические свойства биоткани на переменном токе

План лекции:

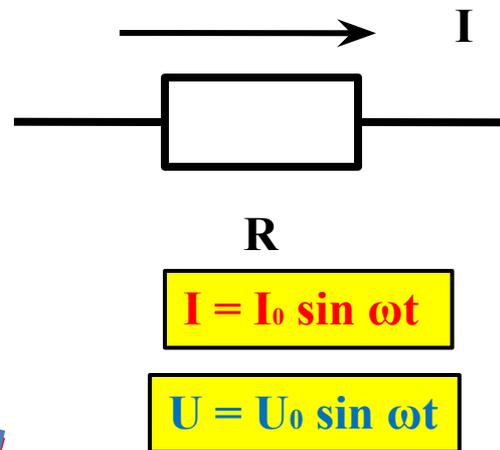
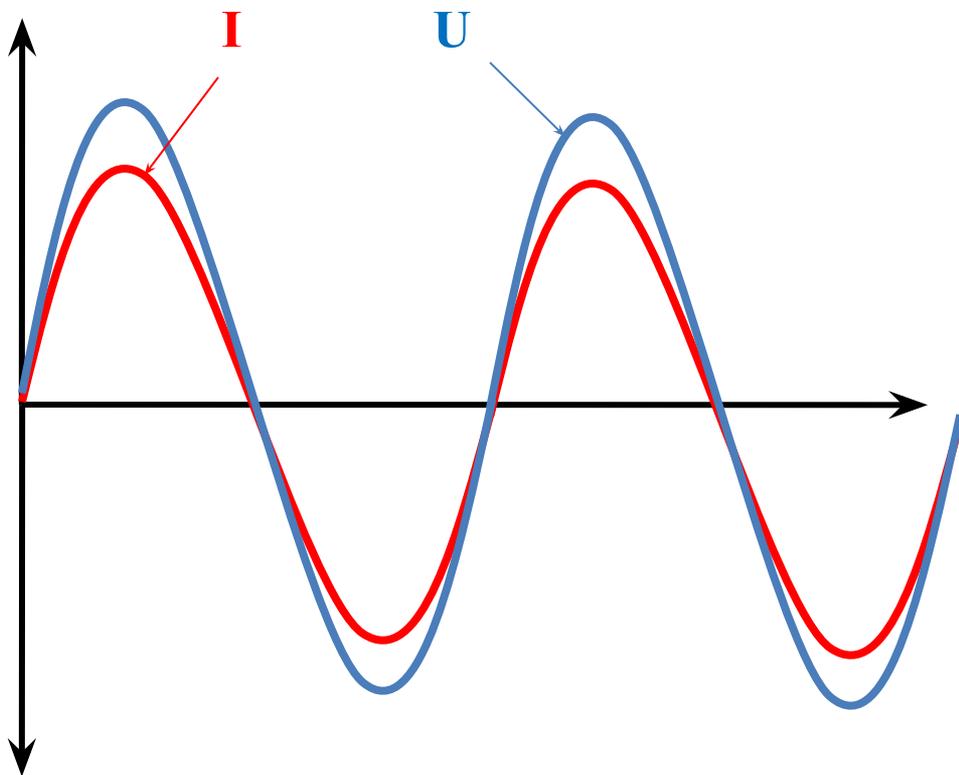
- **1. Основные параметры цепей переменного тока**
- **2. Активное сопротивление в цепи переменного тока**
- **3. Конденсатор в цепи переменного тока**
- **4. Биомембрана – как конденсатор**
- **5. Эквивалентные электрические схемы биоткани**
- **6. Оценка жизнеспособности биоткани**
- **7. Физические основы реографии**
- **8. Действие поля УВЧ на биоткань**

АКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

- В активном сопротивлении вся электрическая энергия переходит в тепло.



Ток и напряжение в активном сопротивлении



Ёмкость в цепи переменного тока

- Конденсатор

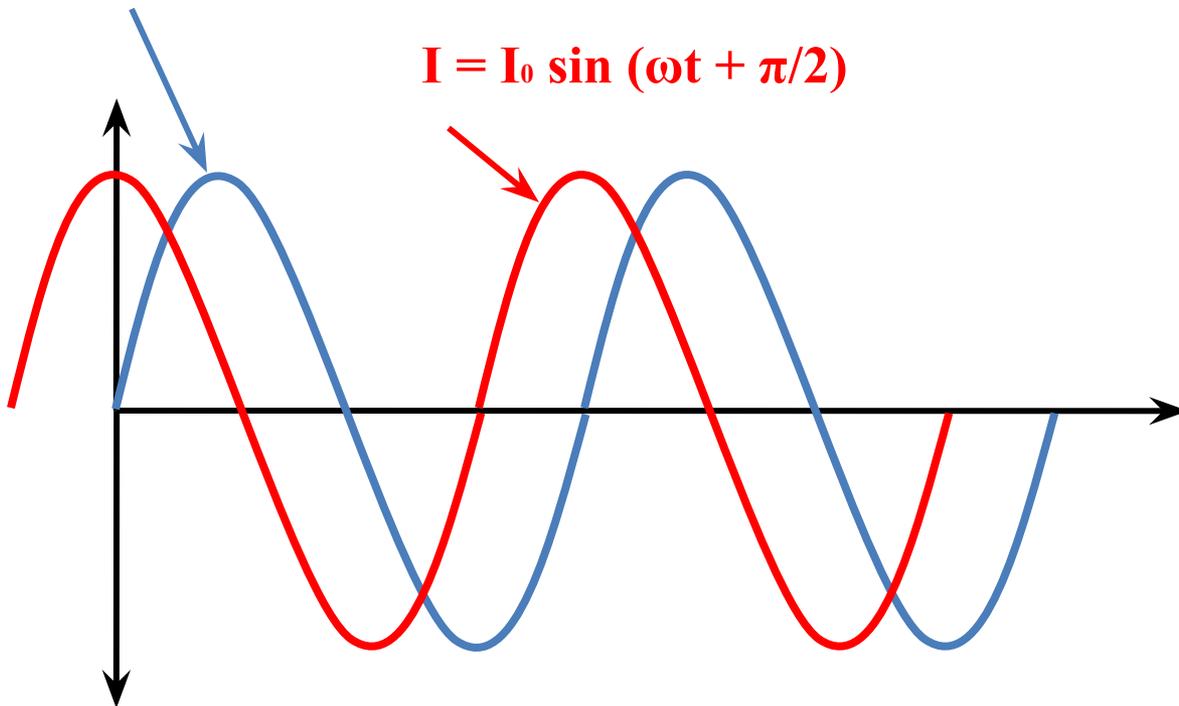


$$U = U_0 \sin \omega t$$

$$I = I_0 \sin (\omega t + \pi/2)$$

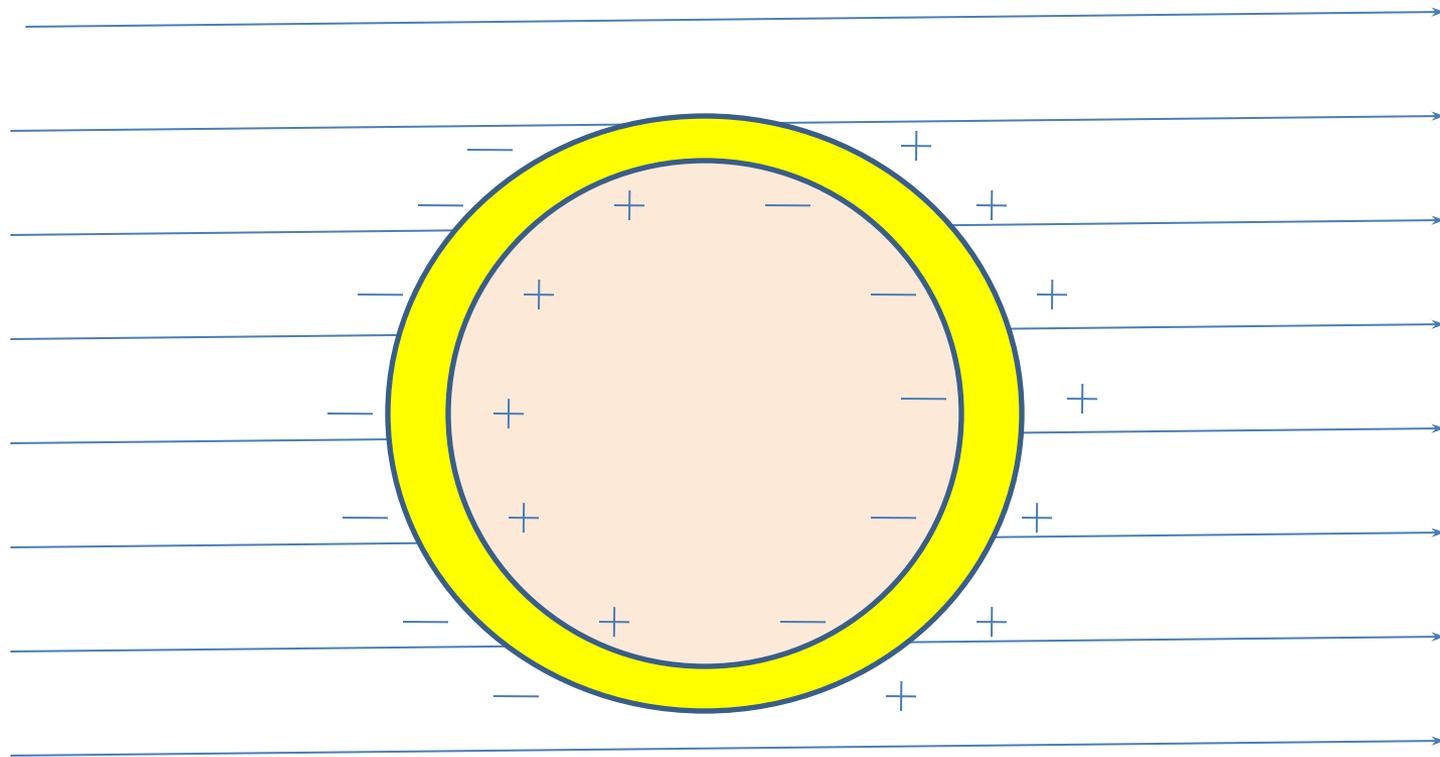
$$X_C = 1/\omega C$$

Ёмкостное
сопротивление



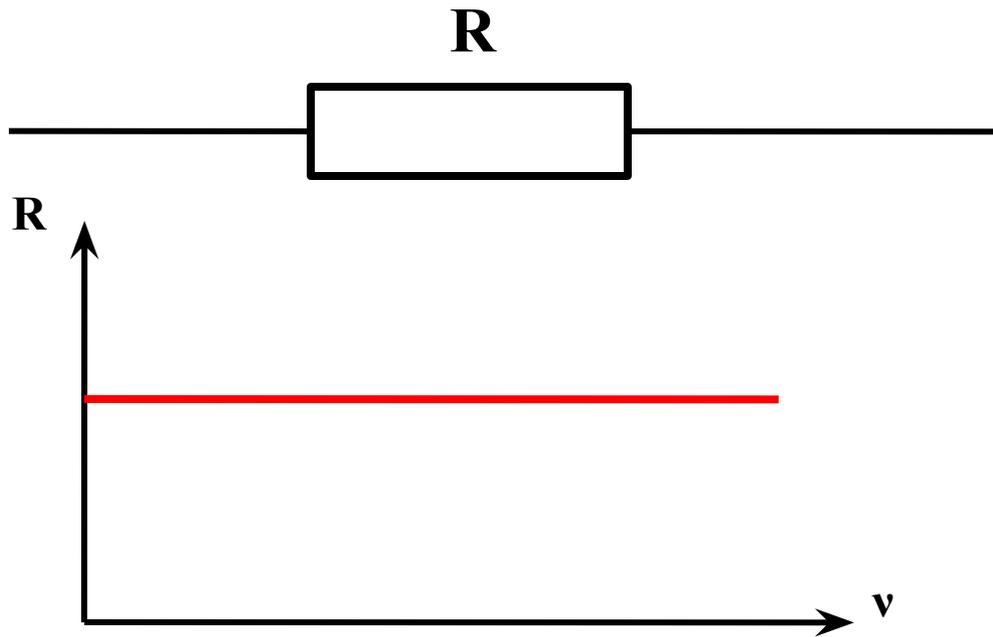
Живая клетка – как конденсатор

- .



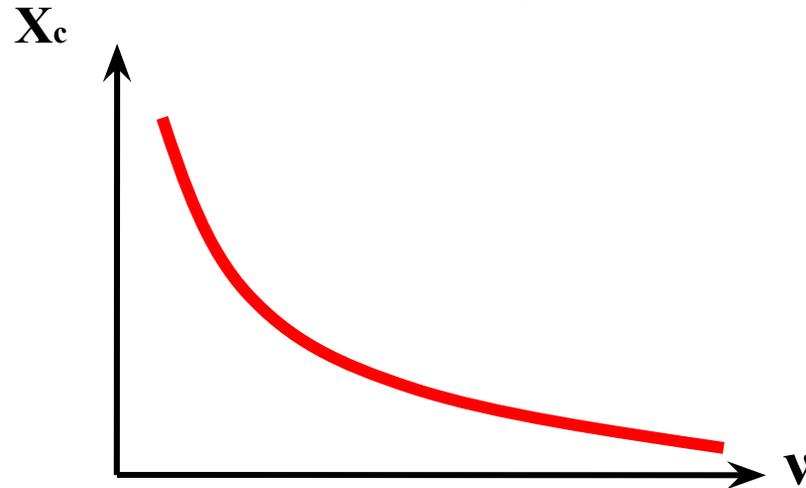
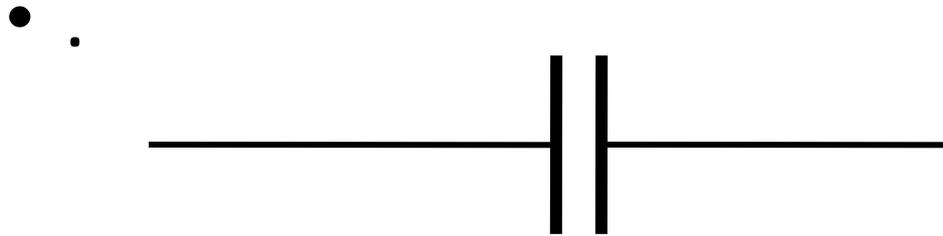
Эквивалентные электрические схемы биоткани

- .



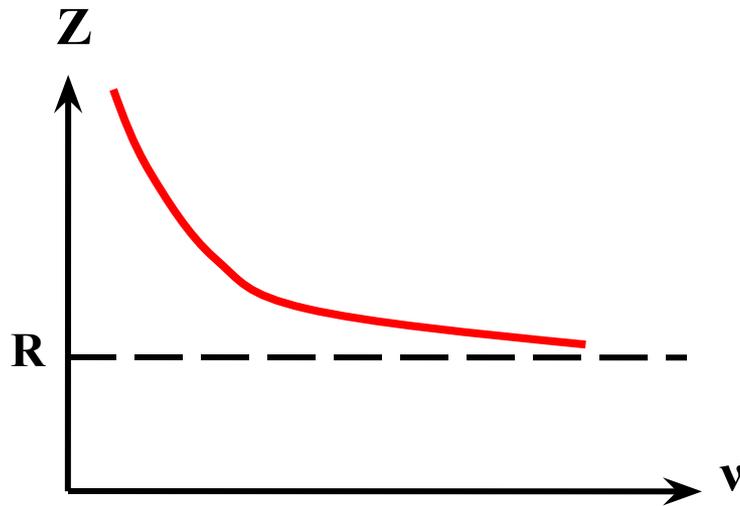
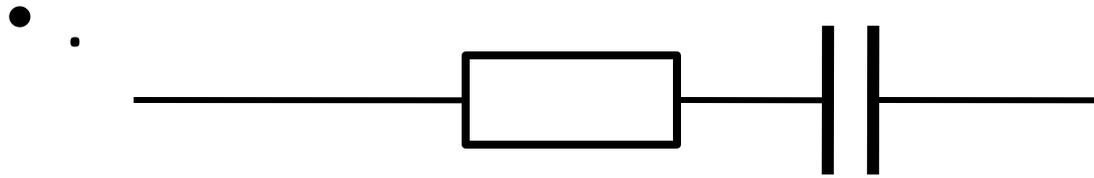
Не соответствует действительности

Эквивалентные электрические схемы биоткани



Не соответствует действительности

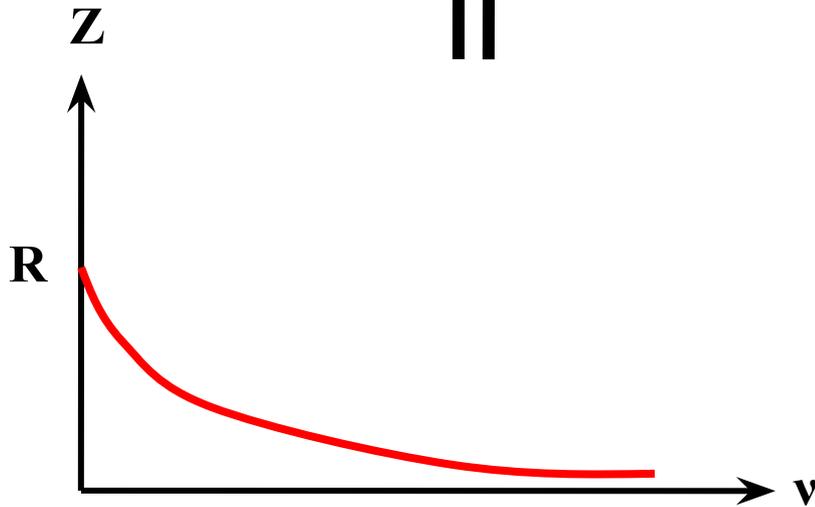
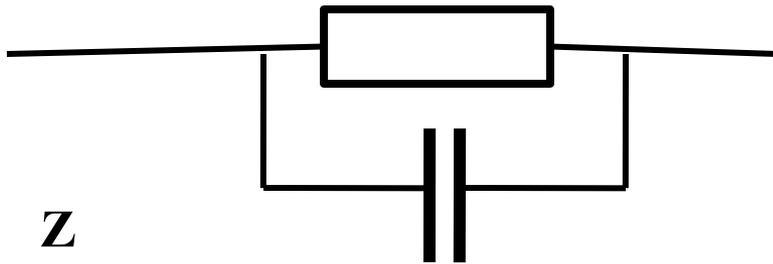
Эквивалентные электрические схемы биоткани



Не соответствует действительности

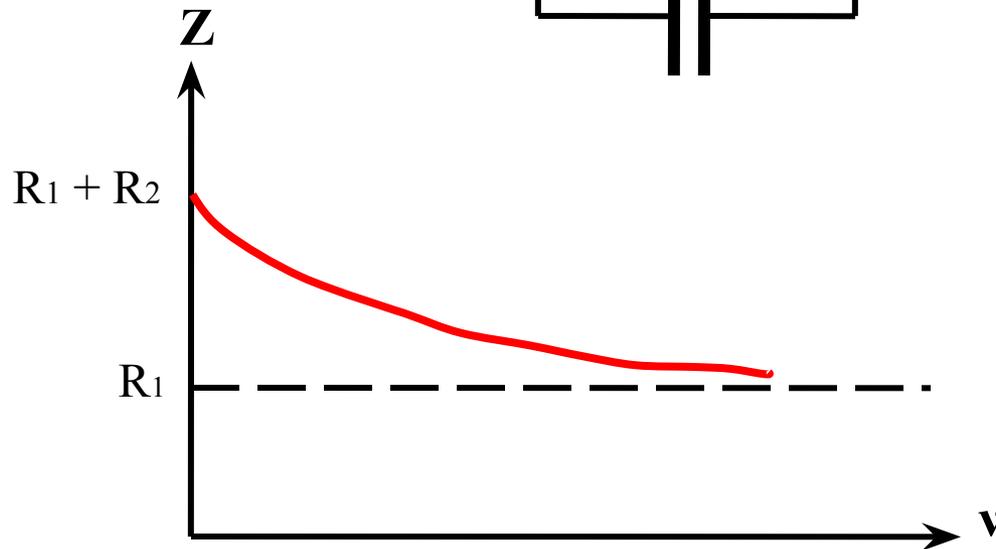
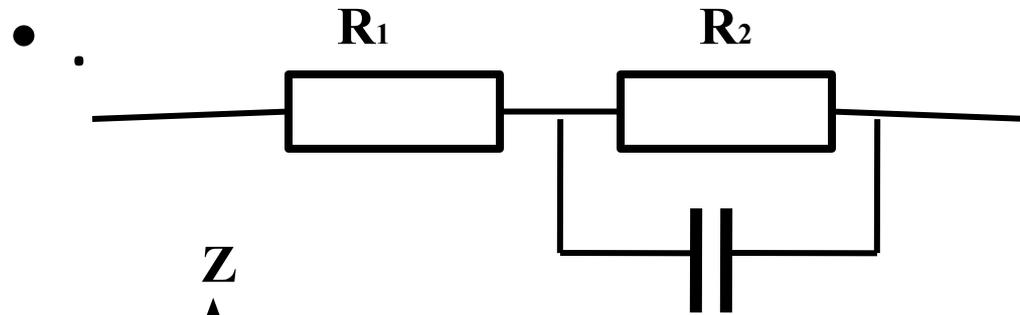
Эквивалентные электрические схемы биоткани

• .



Не соответствует действительности

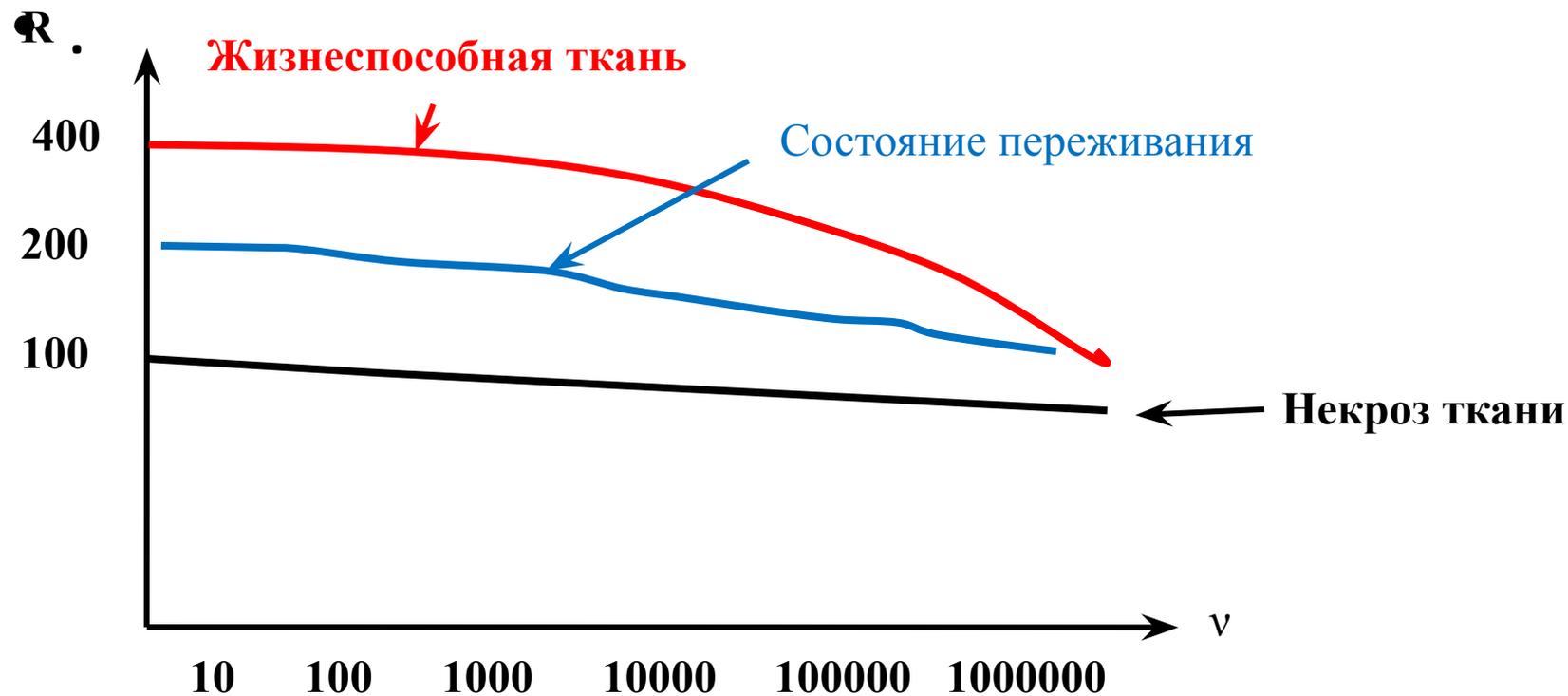
Эквивалентные электрические схемы биоткани



$$Z = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

**Соответствует
действительности**

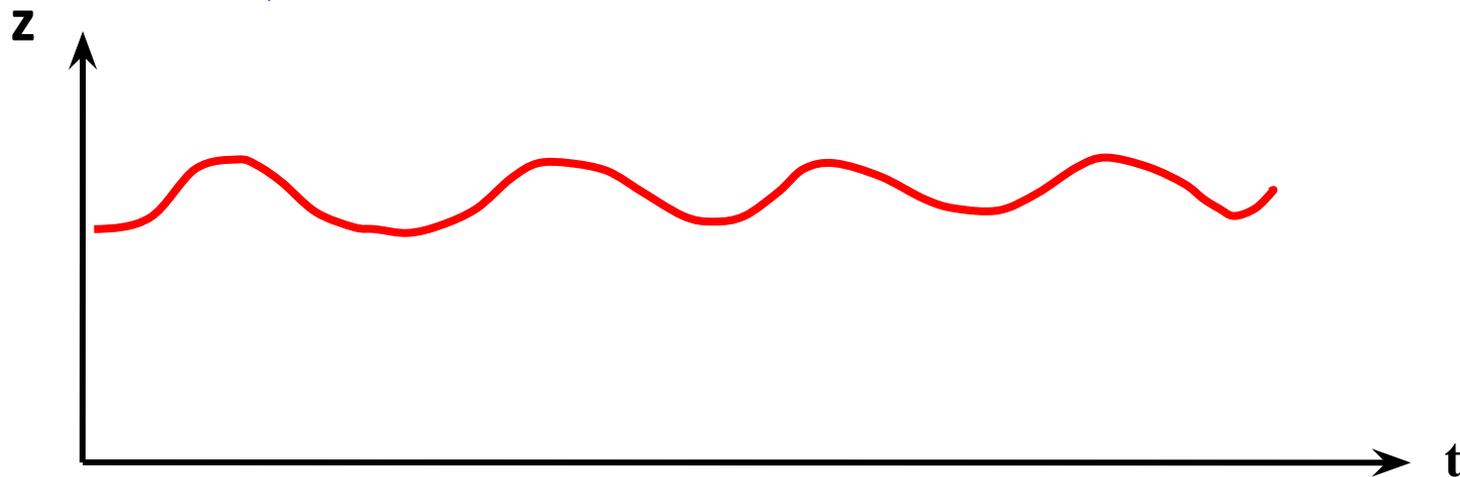
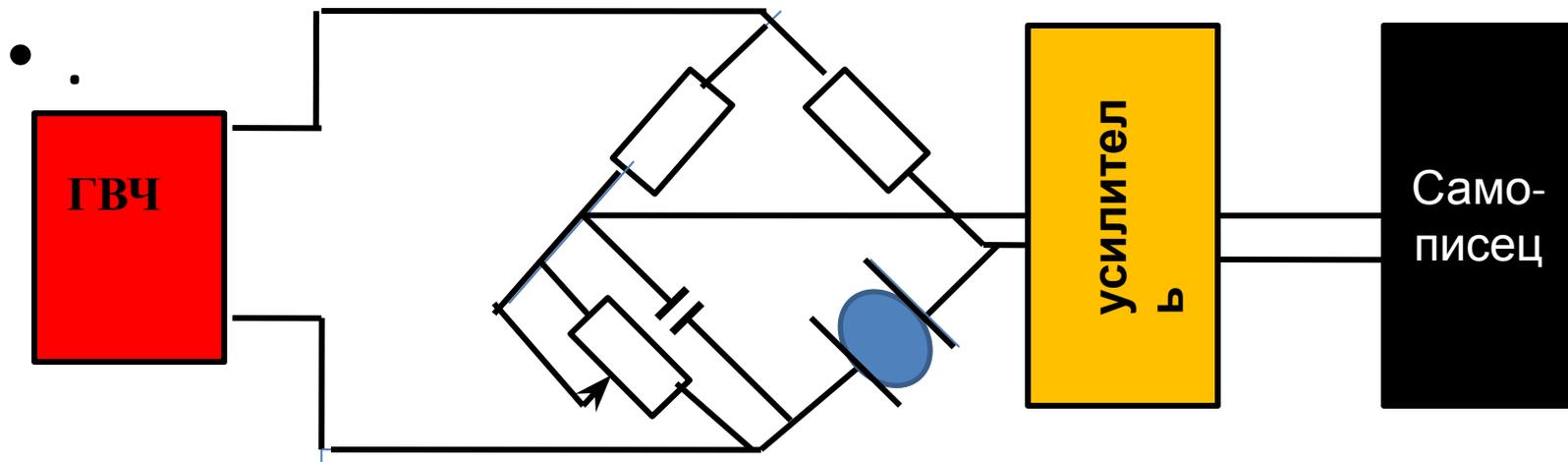
Оценка жизнеспособности биоткани



R_H – сопротивление на частоте 1 кГц
 R_B – сопротивление на частоте 1 МГц

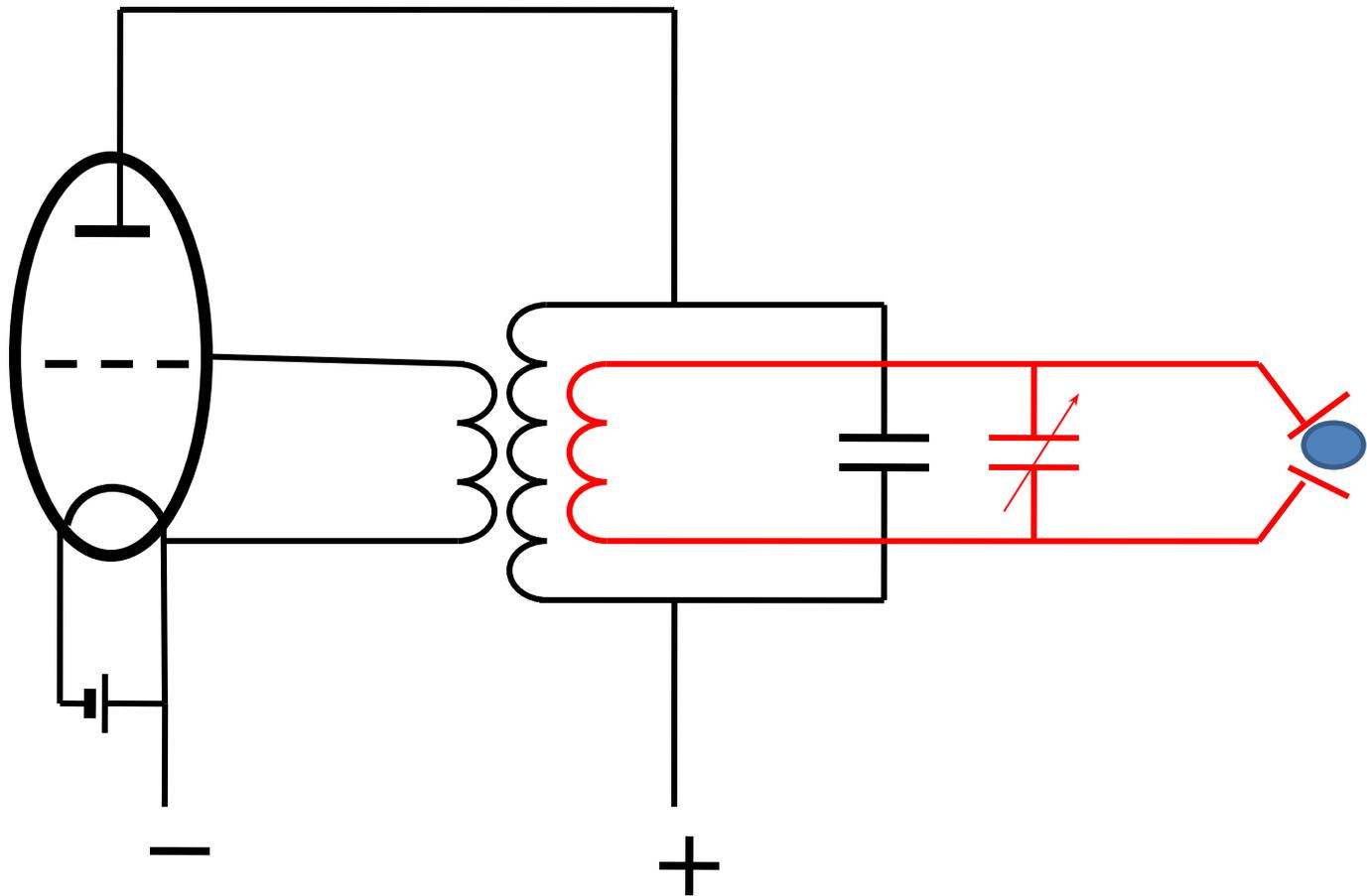
$$K = R_H / R_B$$

Блок-схема реографа

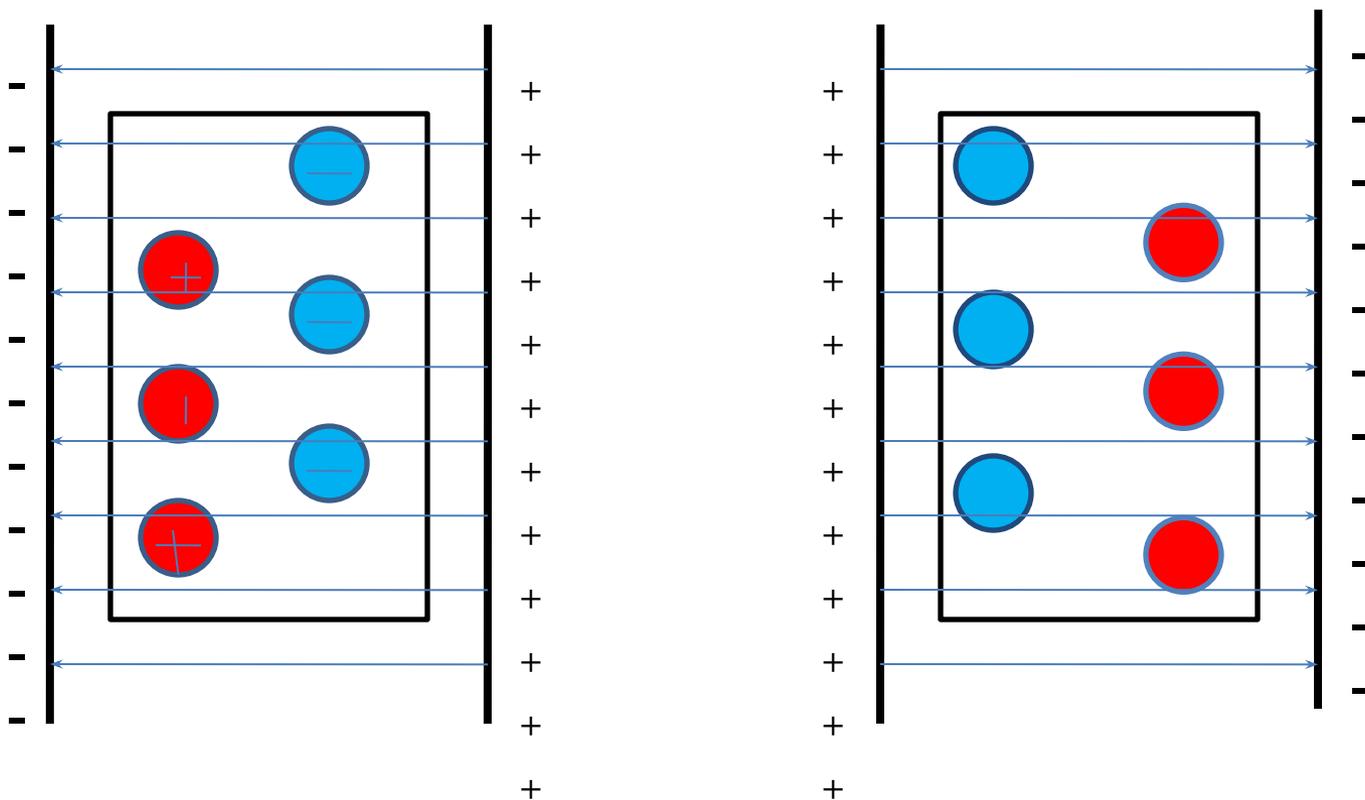


УВЧ – ультравысокие частоты

От 10 МГц до 100 МГц

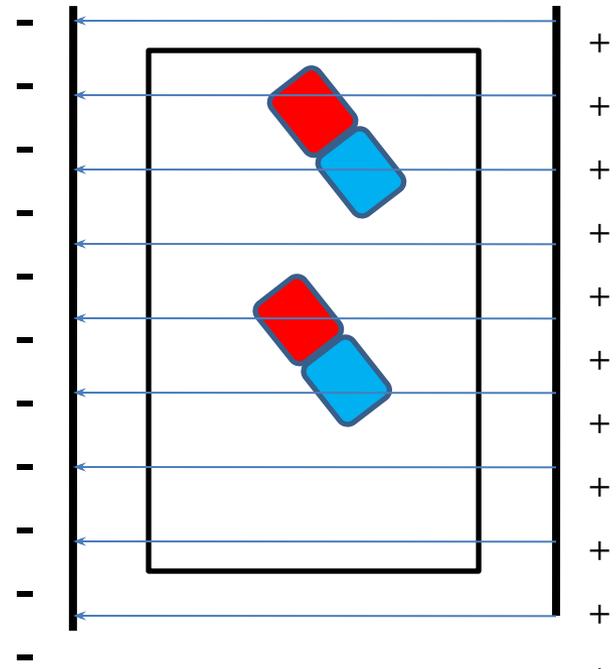
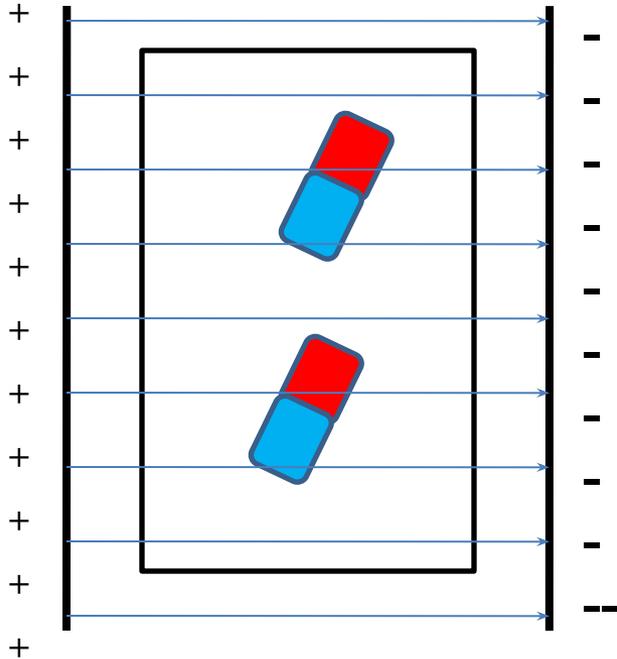


Электролиты в электрическом поле УВЧ



Ионы электролита в поле УВЧ совершают колебательные движения, причём, ионы разных знаков колеблются в противофазе

Диэлектрики в поле УВЧ



**Дипольные молекулы диэлектрика в поле УВЧ совершают
крутильные колебания**

Выводы:

- 1. Биоткань представляет сочетание электролита и диэлектрика.**
- 2. В электрическом поле УВЧ ионы электролита колеблются, а диполи диэлектрика совершают крутильные колебания. Это и вызывает тепловой эффект. При этом электроды – холодные и ток через биоткань не пропускается.**
- 3. В отличие от нагрева обычной грелкой, которая передаёт тепло от слоя к слою, поле УВЧ тепло не передаёт, а порождает во всём объёме биоткани, заключённого между электродами прибора.**