

A photograph of a modern building with a glass facade and a blue geometric overlay. The building has a curved glass section on the left and a brick section on the right. The sky is blue with some clouds. The text "Электрический ток" is overlaid in a large, bold, black serif font.

# Электрический ток

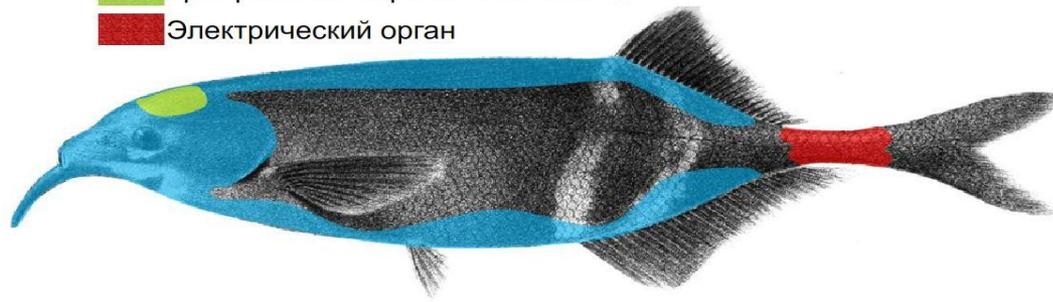
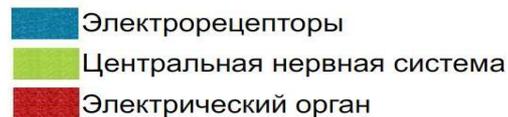


**Преподаватель Юридического колледжа  
Валентина Владимировна Киреева**

**Более чем 300 видов имеют электрические органы, которые представляют собой видоизмененные мышцы. Эти органы способны генерировать импульсы до 5 киловатт и разность потенциалов до 1200 вольт. Назначение: для охоты, для привлечения жертв, для навигации и даже для генерации кислорода из воды.**

**Первое упоминание об электрических рыбах датируется более чем 5000 лет назад.**

**На древних египетских надгробьях изображен африканский электрический сом**



*«Что такое электричество?» - спросил Кельвин студента.*

*«Я знал, но забыл!» - ответил студент.*

*«Вот, - горестно вздохнул профессор, - был единственный человек в мире, который знал, что такое электричество, и то забыл. Когда вспомните, расскажите нам, мы тоже хотим знать!»*



**Электрический ток – это направленное движение свободных заряженных частиц в замкнутой цепи от источника до потребителя по проводнику, соединяющему эти элементы.**



## По способности проводить электрический ток, вещества делятся на

- 1. Проводники** - имеют свободные заряженные частицы (металлы, растворы электролитов, раскаленные газы);
- 2. Непроводники (диэлектрики)** - все заряженные частицы связаны (стекло, резина, фарфор, эбонит);
- 3. Полупроводники** – вещества, проводимость которых зависит от определенных условий: температуры, освещения (германий).

**Действия электрического тока —  
явления, которые вызывает  
электрический ток**

## Тепловое действие тока

- вызывает разогревание металлических проводников (вплоть до свечения).



# Магнитное действие тока

- проводник с током приобретает магнитные свойства



**Механическое действие тока - магнитные действия превращаются в движение в электромоторах, в магнитных подъемных устройствах и т.д.**



**Химическое действие тока –  
при прохождении тока через раствор  
электролита на электродах  
образуются вещества**



# **ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА**

**Одним из первых, кто ощутил на себе действие тока, был голландский физик П. Мушенбрук, живший в 18 веке. Получив удар током он заявил, что "не согласился бы подвергнуться ещё раз такому испытанию даже за королевский трон Франции."**

**Ток, пропущенный через организм человека или животного, производит следующие действия:**

- **термическое (ожоги, нагрев и повреждение кровеносных сосудов);**
- **электролитическое (разложение крови, нарушение физико-химического состава);**
- **биологическое (раздражение и возбуждение тканей организма, судороги);**
- **механическое (разрыв кровеносных сосудов под действием давления пара, полученного нагревом током крови).**

**Электроток силой от 0,5 до 1,5 мА - безопасный. Больше 1, 5 мА - непроизвольное сокращение мышечной ткани.**

**При 15 мА и более полностью без посторонней помощи не оторваться от электрического источника, поэтому данную пороговую величину силы электротока называют неотпускаемой.**

**При силе электротока, переходящей рубеж 25 мА, происходит паралич мышц, отвечающих за работу дыхательной системы, что грозит удушьем.**

**Если этот порог существенно превышаетя, наступает фибрилляция (сбой сердечного ритма).**

**В физике существуют понятия: напряжение шага и прикосновения.**

**Шаговое напряжение возникает между 2 точками цепи с током, между которыми расстояние соответствует примерно одному шагу. Человек, стоящий одновременно на этих точках попадает под его воздействие, и получает удар электрическим током.**

**Когда пострадавший падает: ток воздействует на все тело, появляется напряжение прикосновения. Его опасность заключается в возможном замыкании цепи.**



## Советы от МЧС России:

- **Обесточьте помещение при помощи электрощита.**
- **Если вы обнаружили пострадавшего на улице, то по земле идите к нему маленькими шагами.**
- **Обеспечьте свою безопасность – используйте резиновые обувь и перчатки.**
- **Для снятия с человека оголенного электропровода используйте дерево или пластик.**
- **Оттащите пострадавшего от места касания электропроводом земли или пола.**
- **Вызовите «скорую помощь».**
- **Определите наличие пульса на сонной артерии. Если признаки жизни отсутствуют, проведите сердечно-легочную реанимацию.**
- **Если дыхание и сердцебиение восстановлены, переверните пораженного током набок.**
- **Пришедшего в сознание укройте, согрейте и следите за его состоянием до приезда «скорой».**

## **Использование электрического тока:**

- получения механической энергии в электродвигателях,
- получения тепловой энергии в нагревательных приборах, электропечах, при электросварке,
- получения световой энергии в осветительных и сигнальных приборах,
- получения различных веществ путём электролиза, зарядка электрических аккумуляторов.
- создания магнитного поля (в электромагнитах).

## **Использование электрического тока в медицине:**

- **Диагностика** — биотоки здоровых и больных органов различны, что дает возможность определить болезнь, её причины и назначить лечение.
- **Лечение:** электростимуляции определённых областей головного мозга; лечение болезни Паркинсона, эпилепсии, электрофорез, стимуляция сердечной мышцы.
- **Реанимация.**

# **ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА**

**- это устройства, в которых  
происходит преобразование  
какого-либо вида энергии в  
электрическую**

# ВИДЫ ИСТОЧНИКОВ ТОКА



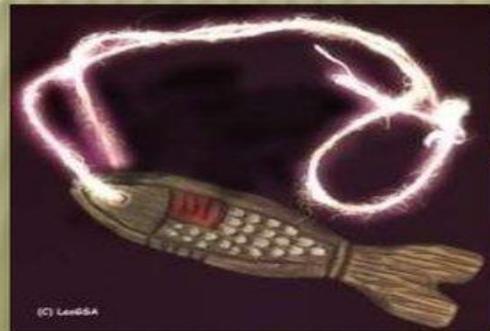
механические



световые



тепловые

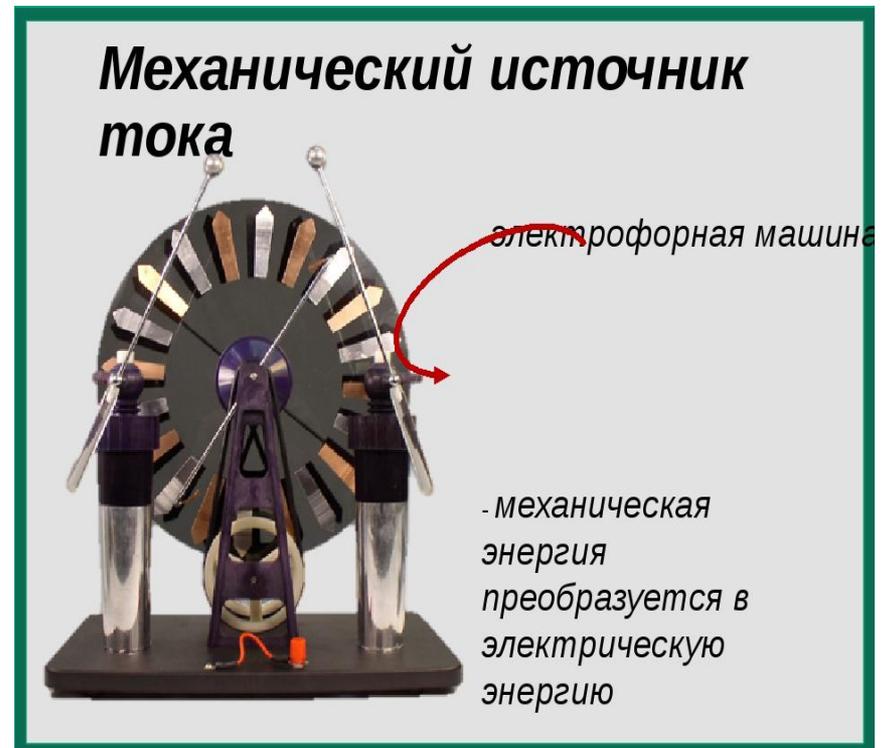


биологические

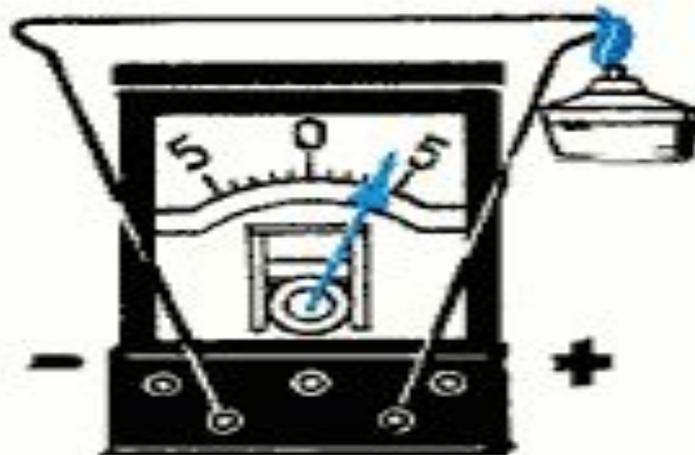
химические



**Механический источник тока -  
механическая энергия преобразуется в  
электрическую  
энергию:  
электрофорная  
машина,  
динамо-машина,  
генераторы**



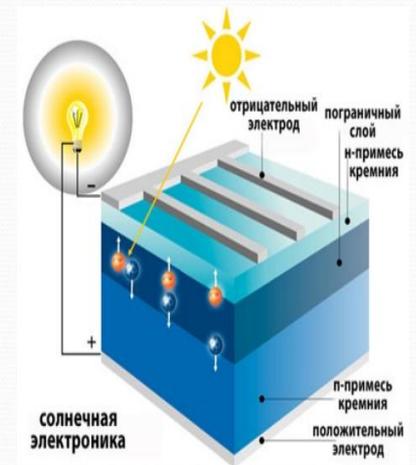
**Тепловой источник тока -  
внутренняя энергия  
преобразуется в электрическую  
энергию**



# Световой источник тока

- энергия света преобразуется в электрическую энергию (солнечные батареи, световые датчики, калькуляторы, видеокамеры)

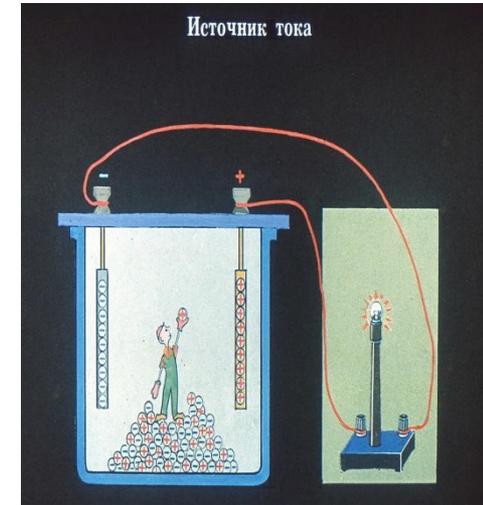
Световые источники тока – преобразуют энергию света в электрическую



# Химический источник тока

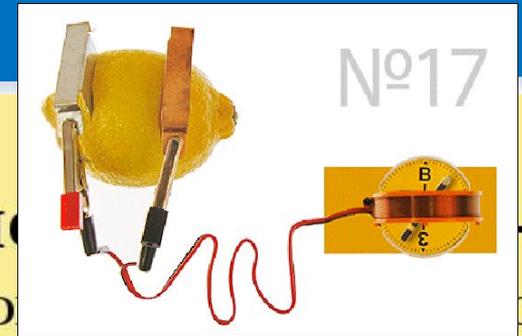
**- в результате химических реакций внутренняя энергия преобразуется в электрическую (гальванические элементы применяются в бытовых приборах, аккумуляторах)**

**Багдадская батарейка, обнаруженная в Июне 1936 года, представляла собой 13-сантиметровый сосуд, горлышко которого было залито битумом. В сосуде находился медный цилиндр, внутри которого был железный стержень**





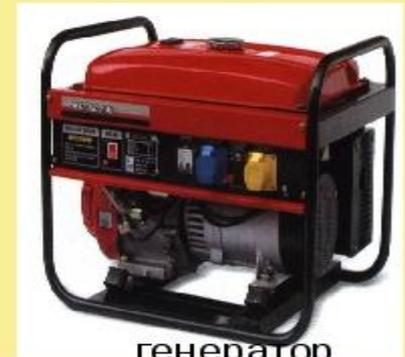
# Источники электричества это устройства вырабатываю



батарейки



аккумуляторы



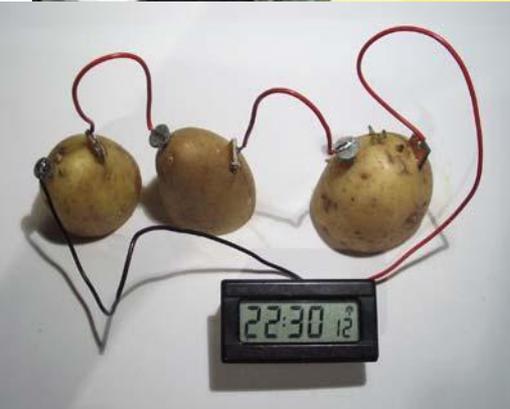
генератор



ветровой генератор



Гидроэлектростанция





# Характеристики тока

## Сравнение электрического тока с течением воды в трубе



**Сила тока  $I$  – это количество электричества, прошедшее через поперечное сечение проводника в течение одной секунды.**

**Прибор - амперметр.**

**Единица измерения - 1 ампер (А)**

$$I = \frac{q}{t}$$

Чтобы заряженные частицы перемещались от одного полюса к другому, необходимо создать между этими полюсами **разность потенциалов – напряжение:  $U = \varphi_2 - \varphi_1$**

**Электрическое напряжение  $U$  – это отношение работы поля при перемещении заряда к величине переносимого заряда.**

$$U = \frac{A}{q}$$

**Прибор – вольтметр**

**Единица измерения - 1 вольт (V)**

## Что такое переменный ток?

Если менять полярность потенциалов, то направление протекания электрического тока меняется. Такой ток и называется **переменным**.

Количество изменений направления за определенный промежуток времени называется **частотой** и измеряется в герцах (Гц).

В стандартной электрической сети в РФ частота равна 50 Гц.

Использование переменного тока позволяет передавать электроэнергию в промышленных масштабах на значительные расстояния с минимальными потерями

## **Что такое постоянный ток?**

Когда упорядоченное движение заряженных частиц имеет всегда только одно направление от плюса к минусу, то такой ток называется **ПОСТОЯННЫМ.**

Постоянный ток возникает в сети **ПОСТОЯННОГО напряжения.**

Важная особенность постоянного электрического тока - это возможность его **аккумулирования.**

Его очень часто используют в различных электронных устройствах и технике.

В проводнике электроны преодолевают различные препятствия на своём пути: они сталкиваются друг с другом и с кристаллической решеткой, теряя при этом свою энергию.

**Электрическое сопротивление проводника  $R$**  - характеризует способность проводника проводить электрический ток

Прибор – омметр Единица измерения - **1 Ом**

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

$\rho$  - Удельное сопротивление проводника

$l$  - Длина проводника в метрах

$S$  - Площадь поперечного сечения проводника

## Закон Джоуля – Ленца:

**количество теплоты, выделяющееся при прохождении тока в проводнике, прямо пропорционально квадрату силы тока, сопротивлению проводника и времени прохождения тока:**

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

**$Q$  – количество теплоты,**

**$I$  – сила тока,**

**$R$  – сопротивление проводника,**

**$t$  – время прохождения тока.**

**Сверхпроводимость – свойство некоторых материалов обладать абсолютно нулевым электрическим сопротивлением при достижении ими температуры ниже определённого значения (т.н. критической температуры). Сопровождается исчезновением электрического сопротивления и выталкиванием магнитного поля из его объема**

## **Применение сверхпроводимости:**

- для получения сильных магнитных полей.**
  - в маглеве (поезде на магнитной подушке) 581 км/ч (Япония).**
  - в электрических кабелях и линиях электропередач (ЛЭП).**
- Так, один тонкий электрический кабель из сверхпроводника способен передать электрический ток, для передачи которого обычный проводник должен иметь значительные размеры (диаметр),**
- в мощных генераторах тока и электродвигателях,**
  - в измерительных приборах,**

## Закон Ома для участка цепи

$$I = \frac{U}{R}$$

Сила тока на участке цепи прямо пропорциональна электрическому напряжению на концах участка и обратно пропорциональна электрическому сопротивлению данного участка цепи.

## Последовательное соединение проводников



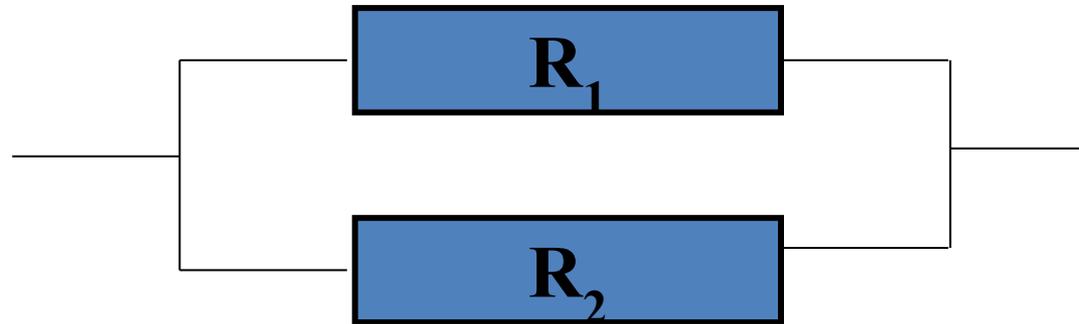
- $I = I_1 = I_2$
- $R = R_1 + R_2$
- $U = U_1 + U_2$

## Параллельное соединение проводников

$$U = U_1 = U_2$$

$$I = I_1 + I_2$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$





**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!**