

Тепловое действие
электрического тока и
его
практическое
применение

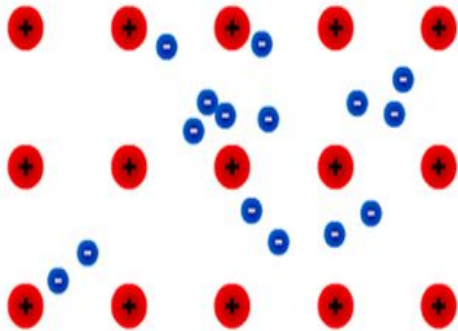


Кочкина Е.Г.
МАОУ «МСОШ
№20»
Миасс



Повестка

Свободные электроны, разгоняемые электрическим полем в проводнике, соударяются с ионами, расположенными в узлах кристаллической решетки и передают им часть своей энергии → **увеличивается интенсивность колебаний ионов** → увеличивается внутренняя энергия проводника → **повышается температура проводника**



$$\dot{A} = IUt$$



**Зависимость
выделяющегося
сопротивления**

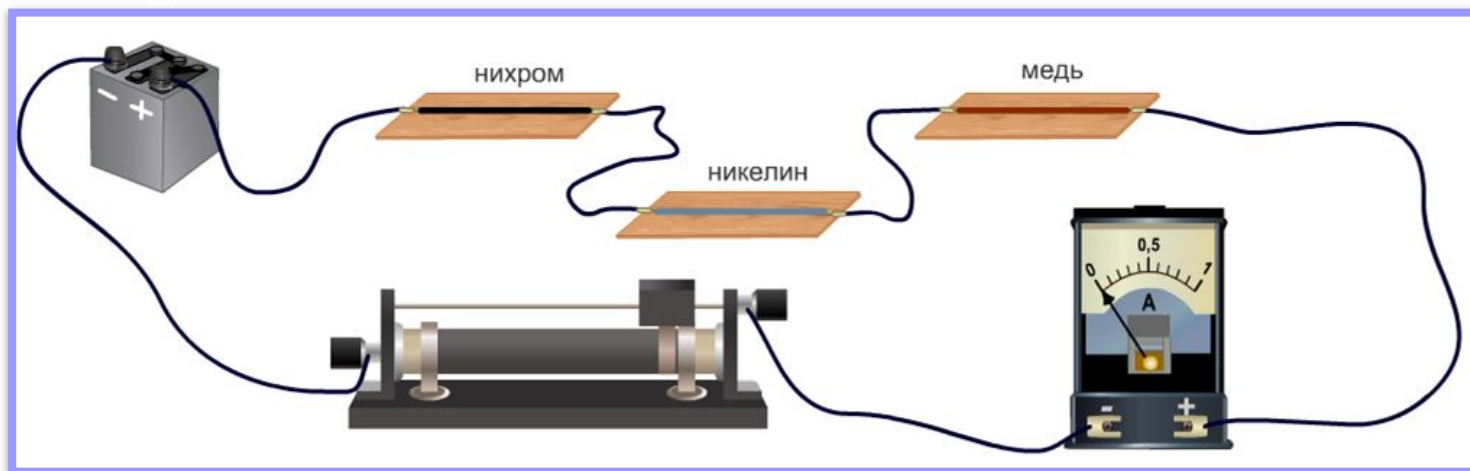
**количества
на проводнике**

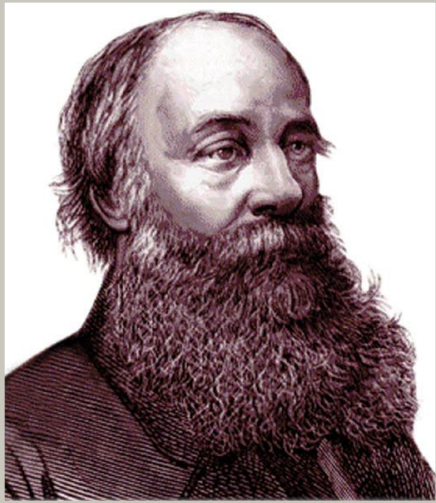
**теплоты,
от его**

При увеличении силы тока:

- **Нихромовый проводник нагревается до белого каления**
- **Никелиновый проводник краснеет**
- **Медный проводник остается темным**

ПОЧЕМУ?





ЗАКОН ДЖОУЛЯ - ЛЕНЦА



Закон Джоуля Ленца определяет выделенное количество тепла на участке электрической цепи обладающей конечным сопротивлением при прохождении тока через нее

$$Q = I^2 R t$$

$$Q = \frac{U^2}{R} t$$



Практическое применение теплового действия тока

Тепловое действие тока используют в электронагревательных приборах и установках.

Основная часть прибора- нагревательный элемент, он представляет собой спираль из материала с большим удельным сопротивлением, способный выдерживать нагревание до высоких температур.

Чаще всего таким материалом является нихром.





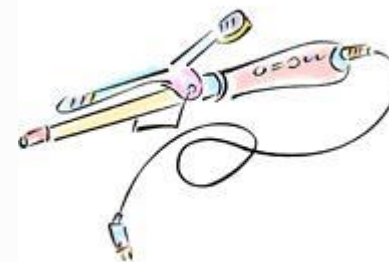
УТЮГ

- В старых электроутюгах в качестве нагревательного элемента служила нихромовая спираль, вставленная внутрь "гирлянды" фарфоровых изоляторов.
- Позднее стали использовать узкую нихромовую ленту, намотанную на пластинку из жаропрочного материала – слюды или керамики.
- В современных утюгах применяют проволочные спирали, заключенные внутрь металлических трубок. Их заполняют специальным электроизоляционным материалом, который препятствует соприкосновению витков спирали друг с другом и, главное, с металлическими стенками трубки.



Электронагревательные приборы в твоем доме

Существует огромное количество
электронагревательных приборов, в которых
используется тепловое действие тока





Электрическая дуга

- Очень эффективный преобразователь электрической энергии, дающий много тепла и света.
- Электрическая дуга используется для электрической сварки металлов, а также в качестве мощного источника света.





Лампа накаливания

Учёные, благодаря, которым появилась на свет современная лампочка, по странному стечению обстоятельств, родились в один тот же год - 1847-ой. Это Александр Николаевич Лодыгин, Павел Николаевич Яблочков и Томас Алва Эдисон.





Лампочка Лодыгина



- Русский изобретатель Лодыгин работал и над летательными аппаратами и над водолазными костюмами, но в историю вошел как изобретатель лампы накаливания.
- Сначала попробовал использовать для освещения электрическую дугу, но быстро убедился, что это тупиковый путь. Лодыгин стал раскалять различные металлы, пропуская через них электрический ток. В конце концов он остановился на угольных стержнях.



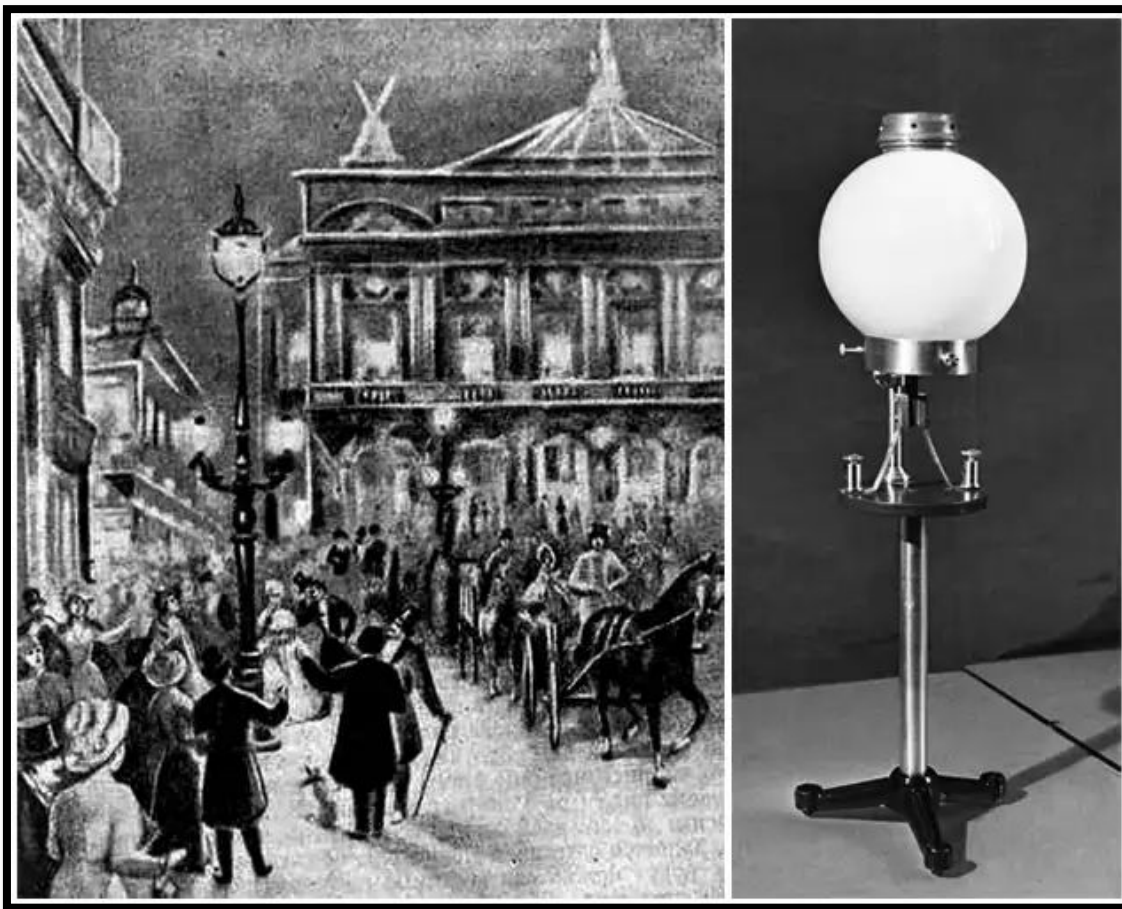
«Свеча» Яблочкова



- «Русская свеча» имела грандиозный успех на Парижской выставке 1878 года. Все газеты пестрели заголовками о сенсационной новинке - "русском свете". "Свечи" Яблочкова использовались для освещения парижских улиц, в Лондоне ими осветили набережную Темзы.
- А вот в качестве домашнего светильника лампы Яблочкова использовать было затруднительно. Слишком ярким был их свет - почти 300 свечей. Да и тепла они выделяли слишком много.

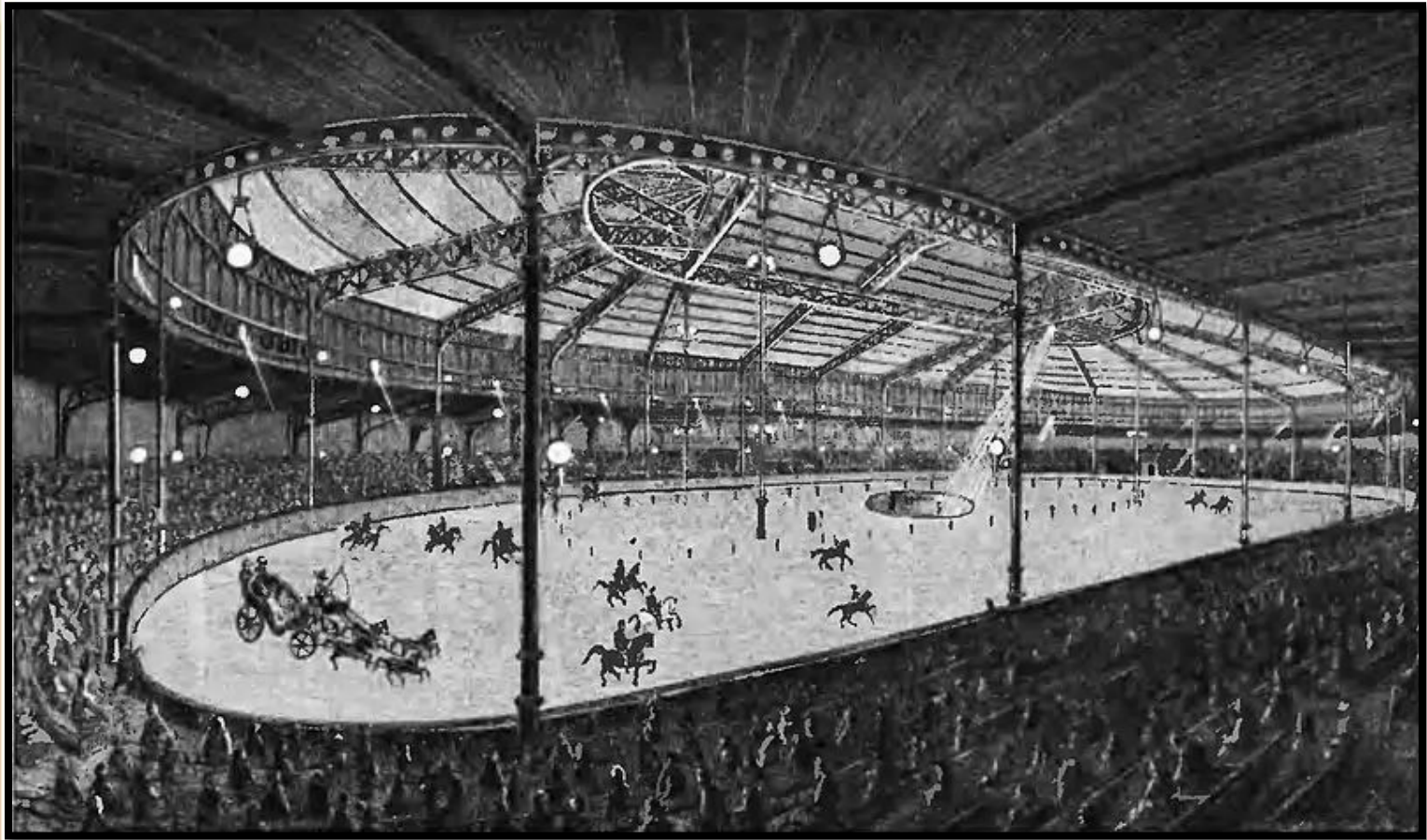


Свеча Яблочкова на проспекте в Париже





Парижский ипподром, освещённый свечами Яблочкова





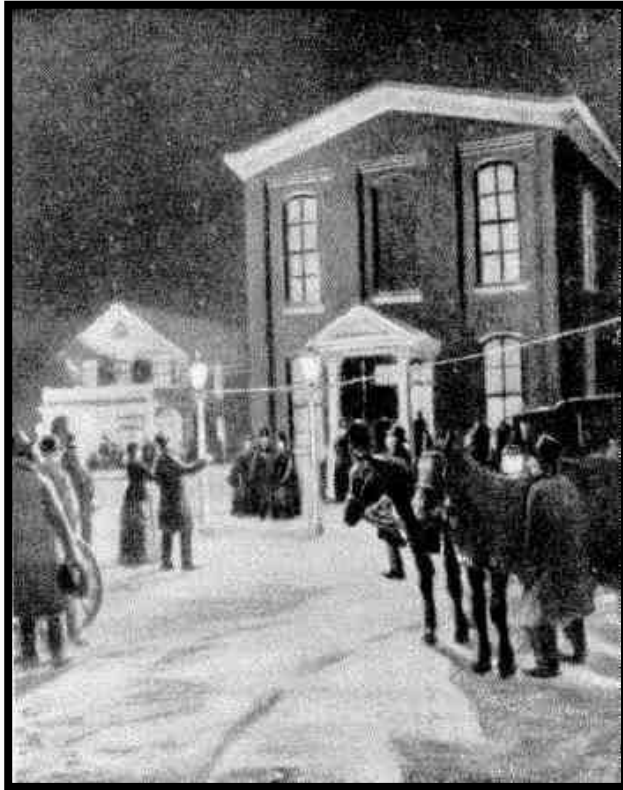
Лампа Эдисона



- Эдисон решил усовершенствовать изобретение Лодыгина - продлить срок жизни угольной нити.
- Он последовательно перебрал уголь шести тысяч растений со всего мира, пока выбрал одну из разновидностей бамбука.
- Одновременно он усовершенствовал способ откачки воздуха из колбы. Внес он ряд изменений и в генераторы и электрические кабели.
- Патент на лампу накаливания ему получить не удалось - приоритет Лодыгина был неоспорим, но все усовершенствования были запатентованы.



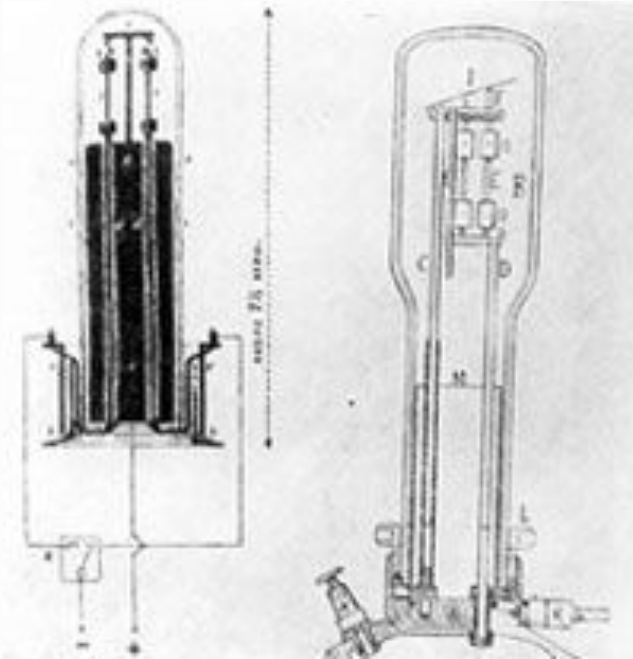
Лампа Эдисона



- Эдисон тщательно продумал коммерческое применение электрических ламп. Сначала он детально изучил газовую промышленность - главного конкурента. А затем разработал план электростанции и схему проводки тока к домам и фабрикам.
- С учетом стоимости материалов и электроэнергии цена первой американской лампочки составила 40 центов.
- Затем он установил в своей усадьбе сразу 700 ламп. Это был сильный рекламный ход - о новом виде освещения писали все американские газеты.



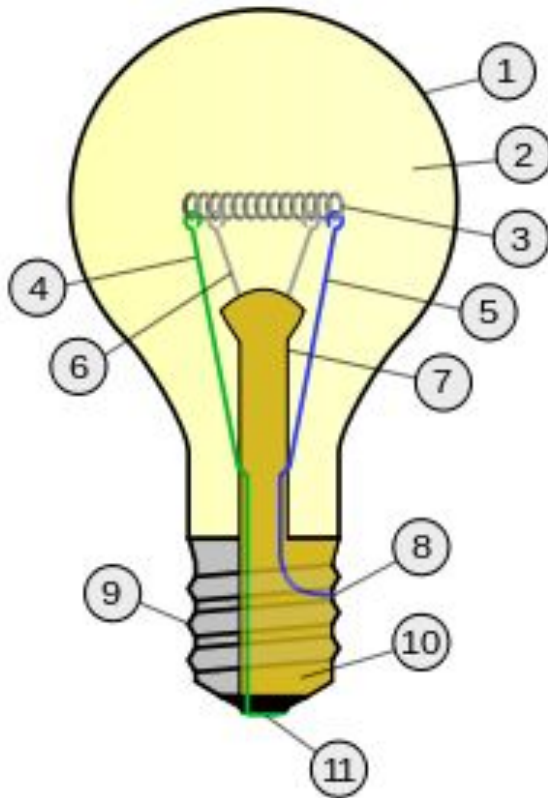
Лампа Лодыгина



- Но честь создания современной версии лампы накаливания принадлежит не Эдисону, а все тому же Лодыгину.
- Он продолжал совершенствовать свое изобретение - искать новые тугоплавкие материалы, которые сделают его лампы более долговечными.
- В конце концов он остановил выбор на вольфраме.



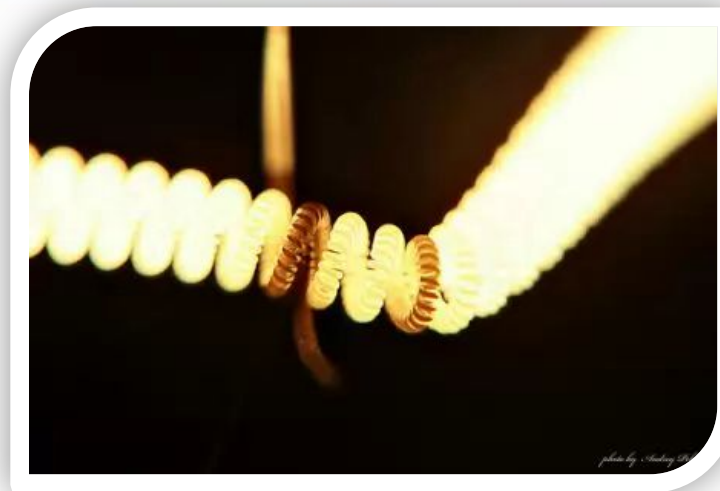
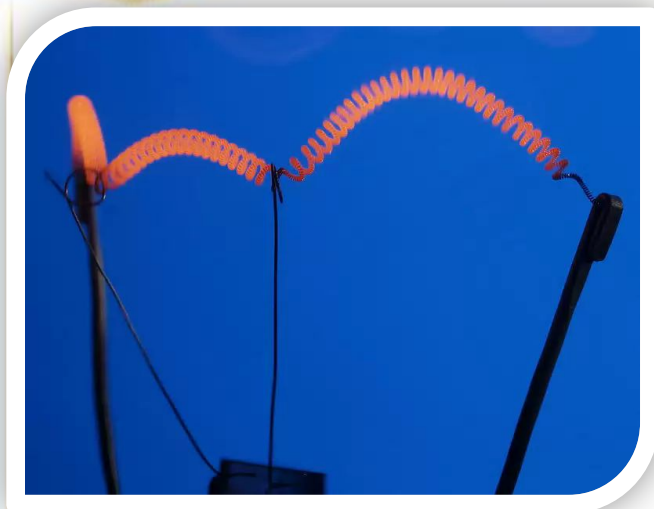
Лампа накаливания



- 1-колба
- 2-полость колбы
- 3-тело накала
- 4,5- электроды
- 6-держатели
- 7-внешнее звено токоотвода,
- предохранитель
- 9-корпус цоколя
- 10- изолятор цоколя
- 11-контакт доньшка цоколя



Тело накала



□ В современных лампах применяются почти исключительно спирали из вольфрама, иногда осмиево-вольфрамового сплава.

□ Для уменьшения размеров тела накала ему обычно придаётся форма спирали, иногда спираль подвергают повторной или даже третичной спирализации



Виды ламп

Лампа накаливания

Газоразрядная

Люминесцентная

Галогенная





Какую лампу выбрать?



Лампа накаливания

- + малая стоимость
- + широкий спектр излучения
- + отсутствие стробоскопического эффекта
- высокие потери в виде тепла (инфракрасного излучения)
- малый срок службы

- 10-15 Лм/Вт

- 1000 час

+ 10 руб



Люминесцентная лампа

- + низкое энергопотребление
- + большой срок службы
- + малый нагрев
- наличие стробоскопического эффекта
- ограниченность применения

+ 60-80 Лм/Вт

? 15000 час

- 100-150 руб



Светодиодная лампа

- + низкое энергопотребление
- + большой срок службы
- + малый нагрев
- преобразование переменного тока в постоянный
- высокая стоимость

+ 100-150 Лм/Вт

? 100000 час

- 500-3000 руб



1. А.Н. Лодыгин-<http://900igr.net/kartinki/fil>
2. П.Яблочков- http://plitpol.ru/novosti_stro...
3. Т.А. Эдисон-<http://www.molomo.ru/inquiry/f...>