



Исследовательская работа по теме: «От ламп накаливания до современных ламп».

Выполнил ученик 8 Б класса

МБОУ «Лицей №1 им. Н.К. Крупской» Тепляков

Михаил.

Введение.

- Каждый из нас хоть раз сталкивался с тем, что в доме или квартире перегорает электрическая лампа. В связи с широким ассортиментом ламп у людей зачастую возникает вопрос о том, какие лампы выбрать?
- Чтобы ответить на этот вопрос я провел исследование свойств ламп накаливания, энергосберегающих ламп и светодиодных ламп. Свои исследования оформил в рамках исследовательской работы «От лампы накаливания до современных ламп».



Цель работы:

- *Цель работы: исследовать и сравнить следующие критерии различных ламп:*
 - *уровень освещенности ламп на разных высотах;*
 - *время розжига ламп*
 - *температуру нагрева*
 - *потребляемая фактическая мощность (энергопотребление)*
 - *световой поток*



Гипотеза.

- Светодиодные лампы имеют большую светоотдачу.
- Большой уровень освещенности, меньшую температуру нагрева по сравнению с обычными лампами накаливания



Лампы накаливания.

- Лампа накаливания — искусственный источник света, в котором свет испускает тело накала, нагреваемое электрическим током до высокой температуры. В качестве тела накала чаще всего используется спираль из тугоплавкого металла (вольфрама), либо угольная нить. Чтобы исключить окисление тела накала при контакте с воздухом, его помещают в вакуумированную колбу либо колбу, заполненную инертными газами или парами галогенов. В лампе накаливания используется эффект нагревания тела накаливания при протекании через него электрического тока (тепловое действие тока). Если пропустить через лампочку электрический ток, то вольфрамовая нить накаляется до очень высокой температуры и начинает излучать световой поток.



Первые лампы накаливания.

1854 год

Вакуумированная колба

Обугленная
бамбуковая нить

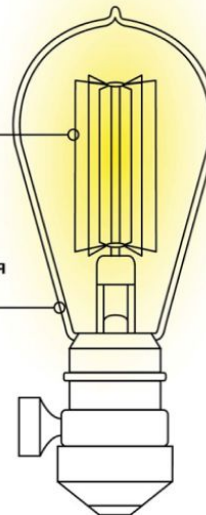


Лампа Деларю

1910 год

Вольфрамовая
нить

Вакуумированная
колба



Лампа Лодыгина



Плюсы и минусы.

Плюсы.

- Лампа накаливания выпускается в массовом производстве, и потому недостатка в таком источнике света никогда нет – ее можно приобрести в любой торговой точке, подобрав с любой формой колбы и цоколя, под любой плафон и светильник.
- Лампа накаливания характерна небольшими размерами и имеет доступную стоимость.
- Такая лампа не имеет в себе токсических компонентов и потому не несет опасности ни домочадцам, ни окружающей среде в процессе эксплуатации и ее утилизации.
- Прекрасно переносит как низкие, так и высокие температуры окружающей среды, – ее можно монтировать для освещения, как на улице, так и в не отапливаемых жилых и нежилых помещениях.

Минусы.

- Небольшой срок службы – всего 1 000 часов, когда современные лампы могут работать и 5 000, а иногда и до 15 и 30 тысяч часов.
- Колба самой лампочки достаточно хрупкая и чувствительна к даже самым небольшим по силе ударам и вибрациям.
- Сильная зависимость отдачи света и эксплуатационного срока от напряжения, точнее сказать от его подачи и отсутствия перепадов электричества в сети.



Энергосберегающие лампы.

- **Энергоэффективная лампа** — электрическая лампа, обладающая существенно большей светоотдачей (соотношением между световым потоком и потребляемой мощностью), например, в сравнении с наиболее распространёнными сейчас в обиходе лампами накаливания. Благодаря этому замена ламп накаливания на энергосберегающие способствует экономии электроэнергии.



Плюсы и минусы.

Плюсы.

- экономичность в 5 раз выше, чем у ламп накаливания.
- срок службы 8-10 тыс. часов;
- низкая теплоотдача; равномерность излучения;
- широкая цветовая гамма.

Минусы.

- сложность плавной регулировки яркости,
- снижение напряжения приводит к отключению лампы;
- небольшая мощность;
- задержки при включении ламп: стационарный режим освещения наступает через 2 минуты;
- ЭЛ – самые вредные из всех типов ламп из-за находящихся в них паров ртути. Их запрещено выбрасывать вместе с бытовыми отходами дома



Светодиодная лампа.

- **Светодиодная лампа** — это достаточно сложное электронное устройство с несколькими десятками деталей, от которых зависит качество света, безопасность его для здоровья и долговечность лампы. Главное преимущество светодиодных ламп — экономия электричества. При том же количестве света, излучаемого лампой, светодиодная лампа потребляет в 7-10 раз меньше электроэнергии, чем обычная лампа накаливания. Уже сейчас можно купить 6-ваттные светодиодные лампы-«груши» и 4-ваттные лампы-«свечки», которые дают столько же света, сколько 60- и 40-ваттная лампа накаливания соответственно.



Плюсы и минусы.

Плюсы.

- Экономичность — при том же количестве света современная светодиодная лампа потребляет в 7-10 раз меньше электричества.
- Долговечность — светодиодная лампа служит в 15-50 раз дольше обычной.
- Небольшой нагрев — ребёнок не обожжётся о светодиодную лампу в настольной лампе.
- Одинаковая яркость при разном напряжении сети — в отличие от ламп накаливания, светодиодные лампы светят так же ярко при пониженном напряжении в сети.
- Свет хороших ламп визуально неотличим от света ламп накаливания.

Минусы.

- Высокая цена.
- Присутствие на рынке ламп с плохим качеством света (пульсация, плохие цветовые характеристики, некомфортная цветовая температура, несоответствие светового потока и эквивалента лампы накаливания заявленным).
- Проблемы у некоторых ламп с выключателями, имеющими индикатор.
- Регулировку яркости поддерживают только некоторые дорогие модели



Некоторые физические характеристики ламп.

- **1. Световая отдача** — это характеристика, показывающая количество света, приходящегося на один Ватт мощности. Единицей измерения световой отдачи является Лм/Вт (специалисты говорят «люменов с ватта», подразумевая, что каждый ватт потребленной электроэнергии выдает некоторое количество люменов светового потока).
- **2. Световой поток** — это один из основных параметров для ламп, по которому можно анализировать мощность света (излучения), воспринимаемого человеком. Измеряется в «люменах» (Лм).
- **3. Освещенность** — это отношение значения светового потока лампы к площади освещаемой поверхности. Измеряется в «люксах» (Лк). Именно по величине освещенности определяют интенсивность освещения той или иной лампы на разных точках поверхности.
- $1 \text{ Лк} = 1 \text{ Лм} / 1 \text{ кв.м}$, т.е. освещенность на поверхности равна 1 (Лк), если световой поток мощностью 1 (Лм) будет падать на поверхность площадью 1 (кв.м.)
- **4. Индекс цветопередачи** — это относительная величина, показывающая, насколько естественно и точно передаются цвета предметов в свете того или иного источника света. Этот индекс обозначается двумя буквами (Ra) и варьируется от 0 до 100.
- **5. Цветовая температура** - это эффективная величина, равная температуре абсолютно черного тела, при которой отношение энергетических яркостей для двух длин волн его спектра равно отношению этих же величин для спектра исследуемого источника света. Цветовая температура (CCT - Correlated Colour Temperature) измеряется в Кельвинах (К). Чем выше значение К, тем холоднее свет.



1. Исследование характеристик ламп накаливания.

- **Цель:** Исследовать освещенность и световой поток ламп накаливания.
- **Оборудование:** Лампы на 75 Вт и 95 Вт, люксметр (смартфон), линейка.
- **Ход работы:** Располагая лампы на разных высотах 1 м и 50 см, над люксметром определить освещенность ламп накаливания. Заметить время розжига ламп и оценить температуру нагрева.

№	Характеристики	75 Вт	95 Вт
1.	Освещенность на $h_1=1$ м, $h_2=50$ см;	$E_1=95$ лк, $E_2=350$ лк	$E_1=415$ лк, $E_2=130$ лк
2.	Световой поток	1000 лм	1200 лм
3.	Время розжига ламп	нет	нет
4.	Температура нагрева	250 °С	290С
5.	Цветовая температура.	2200-2900К	2200-2900К
6.	Срок службы	1000 ч	1000 ч

Вывод: В ходе проделанной работы я определил, что световой поток и освещенность больше у лампы накаливания на 95 Вт. Лампам не требуется время для розжиг и они имеют большую температуру нагрева.



2. Исследование характеристик энергосберегающих ламп.

- **Цель:** Исследовать освещенность и световой поток энергосберегающих ламп.
- **Оборудование:** Лампы на 15 Вт и 20 Вт, люксметр (смартфон), линейка.
- **Ход работы:** Располагая лампы на разных высотах 1 м и 50 см, над люксметром определить освещенность энергосберегающих ламп. Заметить время розжига ламп и оценить температуру нагрева.

№	Характеристики	15 Вт	20 Вт
1.	Освещенность. $h_1=1$ м, $h_2=50$ см	$E_1=90$ лк, $E_2=307$ лк	$E_1=110$ лк, $E_2=320$ лк
2.	Световой поток	50 лм	700 лм
3.	Время розжига ламп	2 мин	2 мин.
4.	Температура нагрева	Не нагреваются	Нагревается не значительно
5.	Цветовая температура.	6400К	2700К
6.	Срок службы	10 000 часов	10 000 часов

Вывод: В ходе проделанной работы я сравнил освещенность, световой поток и время розжига энергосберегающих ламп разной мощности. Лампа на 20 Вт имеет большую освещенность, больший световой поток чем лампа на 15 Вт. Время розжига ламп одинаковое.



3. Исследование характеристик светодиодных ламп.

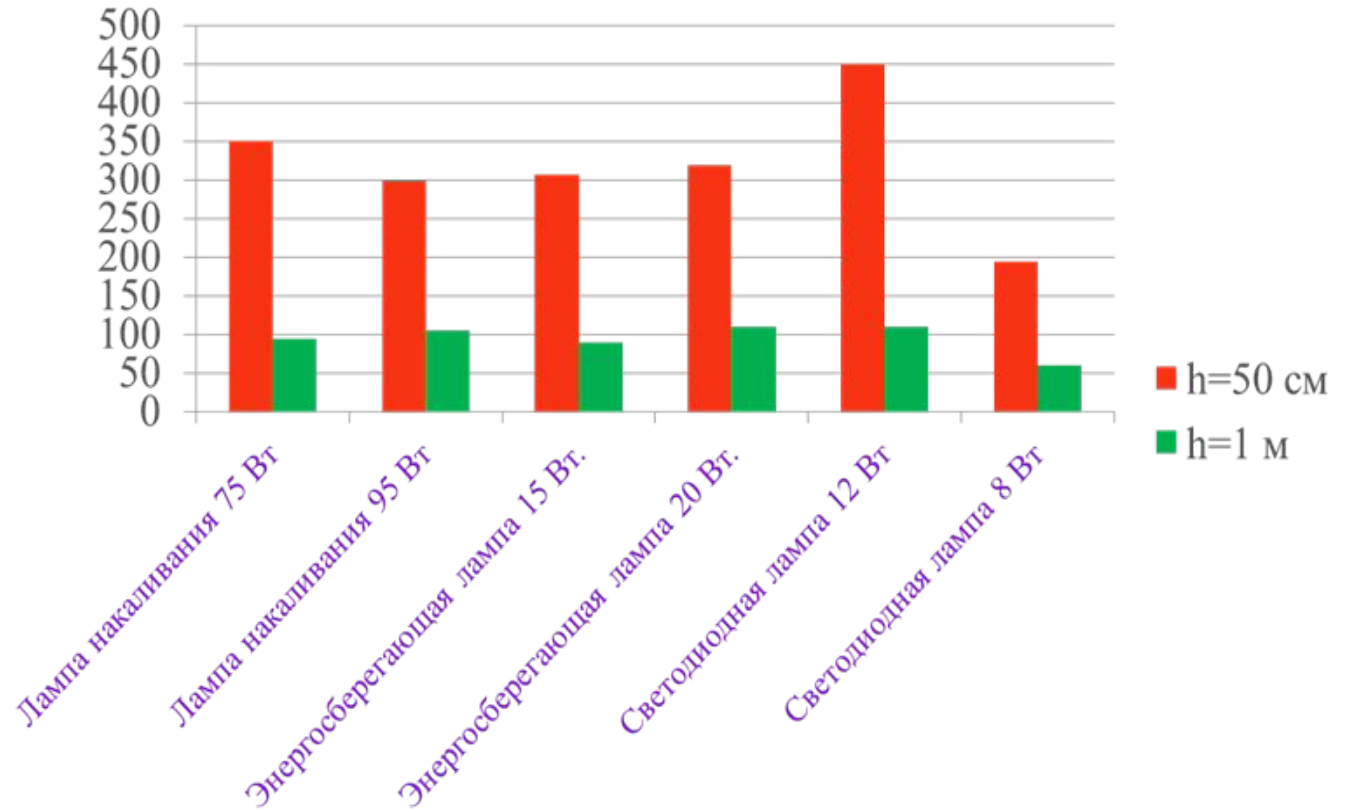
- **Цель:** Исследовать освещенность и световой поток светодиодных ламп.
- **Оборудование:** Лампы на 12 Вт и 8 Вт, люксметр (смартфон), линейка.
- **Ход работы:** Располагая лампы на разных высотах 1 м и 50 см, над люксметром определить освещенность светодиодных ламп. Заметить время розжига ламп и оценить температуру нагрева.

№	Характеристики	12 Вт	8 Вт
1.	Освещенность. $h_1=1$ м, $h_2=50$ см	$E_1=110$ лк, $E_2=450$ лк	$E_1=60$ лк, $E_2=195$ лк
2.	Световой поток	1050 лм	560 лм
3.	Время розжига ламп	1-2 с.	1-2 с
4.	Температура нагрева	Не нагреваются	Не нагреваются
5.	Цветовая температура.	4000К	2700К
6.	Срок службы	10000 часов	10000 часов

Вывод: В ходе проделанной работы я сравнил освещенность и световой поток и время розжига светодиодных ламп разной мощности. Лампа на 12 Вт имеет большую освещенность и световой поток, чем лампа на 8 Вт. Время розжига ламп одинаковое. Лампы не нагреваются.



Освещенность ламп.



Световой поток.



Заключение по практической части.

- В ходе исследования характеристик различных ламп я пришел к следующим выводам:
- Каждая лампа имеет разную освещенность, световой поток, температуру накала, цветовую температуру;
 - Светодиодные лампы во время работы не нагреваются;
- Для работы энергосберегающих ламп и светодиодных ламп требуется время розжига, а для ламп накаливания нет;
- Срок службы ламп больше у светодиодных ламп.
- Энергосберегающие и светодиодные лампы дают экономию электроэнергии.



Расчет экономии электроэнергии.

	Лампа накаливания	Энергосберегающая.	Светодиодная.
Количество ламп	3 за 1 год	3 за 1год	3 за 1год
Установленная мощность.	75 Вт=0,075 кВт; 3 лампы=0,225 кВт	20 Вт=0,02 кВт; 3 лампы=0,06 кВт	12 Вт=0,012 кВт; 3 лампы=0,036 кВт.
Затраты на лампы	1 лампа по 25 рублей; 3 лампы =75 рублей;	1 лампа по 230 рублей; 3 лампы=690 рублей;	1 лампа по 120 рублей; 3 лампы=360 рублей.
Плата за электроэнергию 3,57 руб/кВтч	$0,225*1000*3,57=803,25$	$0,06*1000*3,57=214,20$	$0,036*1000*3,57=128,52$
Итого с затратами на лампы.	878,25	904,20	488,52
Экономия.	25,95	-	389,73



Результаты анкетирования.

1. Какие лампы используются у Вас для освещения дома?

А) Лампы накаливания; Б) энергосберегающие; В) светодиодные.

2. В чем преимущество, на Ваш взгляд энергосберегающих, светодиодных ламп перед лампами накаливания?

3) Получила ли Ваша семья экономию в оплате за электроэнергию, при использовании этих видов ламп?

4) Какими способами Вы утилизируете перегоревшие лампы?

• В опросе участвовали 20 человек. Из числа опрошенных большинство используют в домашних условиях энергосберегающие и светодиодные лампы. Основным преимуществом данных ламп перед лампами накаливания все отметили меньшее потребление электроэнергии и её экономия. Ответы на третий вопрос оказались неоднозначными, в одних семьях есть экономия в оплате за электроэнергию, в других нет, некоторые не дали ни какого ответа. Для утилизации данных видов ламп все были едины - выкидываем в мусорный контейнер. И лишь в одной семье данные лампы собираются, и дальнейшая их утилизация будет произведена в г. Ижевске в специальный контейнер.



Выводы:

На основании сделанных исследований можно отметить, что

- самыми экономичными и безопасными для обращения являются светодиодные лампы;
- самыми простыми являются лампы накаливания;
- самыми вредными являются энергосберегающие лампы, т.к. содержат ртуть и излучают ультрафиолетовое излучение;
- самый большой срок работы у энергосберегающих и светодиодных ламп;
- самыми дорогими являются энергосберегающие лампы;



Рекомендации.

- Лампы накаливания не стоит применять в тех помещениях, где свет горит долгое время, а также в светильниках для натяжных потолков по причине сильного нагрева. Такие лампы можно применять для освещения коридора, туалета, ванной комнаты, т.е. там, где существует потребность частого включения-выключения света при непродолжительном времени использования.
- При выборе светодиода учесть, что существует две основных разновидности колб – матовая и прозрачная. Светодиоды матового типа отличаются более рассеянным светом, а прозрачного типа наиболее ярким, что будет идеальным для люстры из хрусталя.
- Приобретая лампу, следует помнить, что только светодиоды высокого качества будут соответствовать заявленным на упаковке параметрам потребления электроэнергии.



- Светодиоды, произведённые в Китае, соответствуют по КПД люминесцентной лампе.

- При выборе отталкиваться лучше от гарантийного срока эксплуатации, что составляет от 3 до 5 лет. Это значит, что если за этот временной отрезок лампочка сломается, ее должны заменить на новую бесплатно.

- Учитывайте цену лампы. Качество не может стоить дешево. Низкая цена – признак невысокого качества товара, служба которого будет недолгой, и желаемой экономии не будет. Покупать товар лучше известного производителя, предпочтительнее – европейского.

