

Краснодарский край Куцёвский район ст.Куцевская
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №6 имени С.Т. Куцева

ОХ УЖ ЭТИ ЛАМПОЧКИ!

Автор:

Сердобинцева Светлана Андреевна
учитель МАОУ СОШ № 6
им.С.Т.Куцева
Куцевский район

Ст.Куцевская, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ.

Введение.....	3 стр.
1. Анкетирование учащихся.....	5 стр.
2. Интервью с работником магазина «Электроприборы».....	6 стр.
3. Лампа накаливания.....	7 стр.
3.1. Краткая история создания.....	7 стр.
3.2. Устройство и принцип работы.....	7 стр.
3.3. Преимущества и недостатки.....	8 стр.
4. Компактная люминесцентная лампа.....	9 стр.
4.1. Краткая история создания.....	9 стр.
4.2. Устройство и принцип работы.....	10 стр.
4.3. Преимущества и недостатки.....	10 стр.
5. Светодиодные лампы.....	12 стр.
5.1. Краткая история создания.....	12 стр.
5.2. Устройство и принцип работы.....	13 стр.
5.3. Преимущества и недостатки.....	13 стр.
6. Практическая часть № 1.....	15стр.
7. Практическая часть № 2.....	18стр.
Заключение.....	19стр.
Список источников.....	21стр.
Приложения.....	22 - 35стр.

ВВЕДЕНИЕ

*Лампочек много,
Но как, же найти,
Лучшую лампу
Для нашей сети?*

Первые лампочки появились в нашей жизни примерно 140 лет назад. Теперь мы не представляем свою жизнь без этих маленьких помощников, которые очень сильно изменили наше существование.

У каждого из нас в доме или квартире перегорает электрическая лампа. И тогда мы идем в магазин, и из-за огромного ассортимента долго не можем выбрать ту единственную и неповторимую, мучаясь вопросом, какая же лампа лучше?

Дело в том, что разные виды ламп имеют свои достоинства и недостатки и в плане энергосбережения и в плане влияния на здоровье человека. Как выбрать практичную, долговечную, качественную и безопасную для человека лампочку? И на что же надо ориентироваться при ее выборе для использования в жилых помещениях? На эти вопросы я постараюсь ответить в своей работе.

Для своего исследования я выбрала три самых популярных вида ламп используемых в быту: классическая лампочка накаливания, компактная люминесцентная лампа (энергосберегающая) и светодиодная лампа.

Цель моей работы: Обосновать, какой из трех источников света наиболее экономичный, экологичный и безопасный источник освещения.

Для достижения данной цели я поставила следующие задачи:

1. Опросить окружающих о их знаниях про разные типы ламп.
2. Взять интервью у работников магазина «Электрооборудование».
3. Изучить историю, устройство и принцип работы выбранных типов ламп.
4. Выяснить достоинства и недостатки каждой из ламп.
5. Провести сравнительный анализ по выбранным параметрам.
6. Составить рекомендации по применению.
7. Сравнить экономическую составляющую исследования.
8. Предоставить изученную информацию в виде презентации.

При решении задач я пользовалась следующими **методами исследования**: выбор необходимой информации в Интернете; анкетирование и обработка результатов учащихся

своего класса; интервью; сравнение различных типов ламп между собой; проведение экспериментов и подготовка презентации.

Проблема: Какая лампа лучше?

Актуальность: Дорого и современно не всегда означает полезно для здоровья.

Гипотеза: Светодиодное освещение экономичнее, экологичнее и не влияет на зрение человека.

Объект исследования: классическая лампочка накаливания, компактная люминесцентная лампа (энергосберегающая) и светодиодная лампа.

Предмет исследования: экология, экономичность и здоровье человека при использовании осветительных ламп.

Новизна и практическое значение:

- Полученную информацию можно использовать на уроках физики при прохождении темы: «Лампа накаливания» и в рамках внеклассной работы.
- Привлечение внимания общественности к проблемам здоровья людей.
- Возможность использования полученных результатов в жизни и практической деятельности человека.

1. АНКЕТИРОВАНИЕ УЧАЩИХСЯ

Я с помощью опроса захотела выяснить, что знают об энергосбережении мои ученики.

(Приложение 1). В анкетировании приняли участие 33 человека.

Результаты опроса: **(Приложение 2).**

1. Лучшими лампами, по мнению опрошенных являются светодиодные лампы – 22 из 33 опрошенных респондентов (67%), люминесцентные – 3 (9%), лампы накаливания – 8 (24%).
2. Считают, что нужно менять обычные лампочки на светодиодные – 19 учеников (58 %), не нужно – 9 (27%), не знают – 5 (15%).
3. Лампочки, которые используются дома: люминесцентные – 0 учеников (0%), обычные лампочки – 1 (3%), светодиодные – 18 (56%), разные – 12 (36%), не знают, какие – 2 (6 %).
4. На вопрос «Как долго вы пользуетесь светодиодными лампочками?» из 33 опрошенных ответили, что не используют – 2 ученика (6%), около года – 2 (6%), около 3 лет - 4 (12%), около 5 лет – 25 (76%).
5. На вопрос: «Заметили ли Вы экономию электроэнергии при пользовании светодиодными лампами по сравнению с лампами накаливания и энергосберегающими лампами?» получил такие ответы: да, большая экономия 7 ученика (21%); да, но не очень большая экономия – 21 ученик (63%); нет никакой экономии – 3 ученика (9%); не заметили различия в потреблении электроэнергии – 2 ученика (6%).
6. На вопрос «Знаете ли вы о влиянии этих лампочек на здоровье человека?» из 33 опрошенных ответили «Да» - 17 человек (52%), «Нет» - 16 человек (48%).
7. 29 человек из 33 опрошенных (88%) знают, как правильно утилизировать каждую из выше представленных ламп, а 4 человека (12%) – не знает.
8. На вопрос «Знаете ли вы рекомендации по размещению разных видов лампочек освещения в квартире?», 10 человек (30%) ответили что знают, а 23 человека (70%) – не знают.

2. ИНТЕРВЬЮ С РАБОТНИКОМ МАГАЗИНА «ЭЛЕКТРОПРИБОРЫ»

Для того чтобы узнать вопросы по интересующей меня теме о лампах, я решила взять интервью у работника магазина «Электроприборы» (Приложение 3).

Во время посещения магазина «Электроприборы» продавец дал нам интервью, ответив на ряд вопросов.

1. Какие лампы имеют больший спрос?

Большим спросом на сегодняшний день у молодого поколения пользуются светодиодные лампы, а у старшего поколения – лампы накаливания.

2. Говорите ли вы о вредных парах ртути, которые содержатся в энергосберегающих (люминисцентных) лампах?

Нет, потому что никто еще не спрашивал.

3. Обращаются ли к вам покупатели, с вопросом утилизации испорченных компактных энергосберегающих ламп?

Обращаются. В Куцевской таких пунктов сборов к сожалению нет, только в Краснодаре.

4. Что вы можете сказать о вредном мерцании светодиодных ламп?

У ламп низкого качества мерцание заметно, а у ламп высокого качества они либо не заметны, либо вообще отсутствуют.

5. Какие лампы, по вашему мнению, лучше?

Не важно какие: светодиодные, энергосберегающие или лампы накаливания, главное чтобы они долго работали.

6. Почему светодиодные лампы работают меньше обещанного?

Низкое качество ламп.

Если честно, то после взятия интервью, у меня возникло чувство, что продавец не очень хорошо ориентируется в данной теме. И еще раз убедился в том, что надо разобраться в этой теме.

3. ЛАМПА НАКАЛИВАНИЯ

3.1. Краткая история создания.

Если углубляться в историю лампы накаливания, то можно легко запутаться, так как над ее появлением работали многие ученые — изобретатели. В истории электрической лампочки три фамилии светят ярче всех – Яблочков П.Н., Лодыгин А.Н. и Эдисон Т.А ..

В 1872 году русский учёный Лодыгин Александр Николаевич догадался пропустить ток через угольный стержень. Стержень находился в вакуумной прозрачной колбе и уже в 1873 году такие лампы опробовали на уличных фонарях Санкт-Петербурга.

В 1876 году русский электротехник, военный инженер и изобретатель Павел Николаевич Яблочков разработал один из вариантов угольной электрическо-дуговой лампы (лампа Яблочкова). В этой лампе «нить накала» была изготовлена из каолина – белой глины, которая при высокой температуре приобретала хорошую теплопроводность. Особенностью данной лампы было то, что она не требовала вакуума, и «нить накала» не перегорала на открытом воздухе.

Но одновременно в США занимался разработкой лампы американский учёный Эдисон, который в 1879 году изобрёл и запатентовал лампу накаливания с угольной нитью. Она по геометрической форме дошла до наших дней. Эдисон предложил использовать систему патрон-цоколь. Именно эту конструкцию мы видим практически каждый день. Работая над угольной нитью, русский учёный Лодыгин в 1890 году предложил использовать вместо угля нить накаливания из тугоплавкого металла - вольфрам. На самом деле, лампа была изобретена в разных странах почти одновременно, поэтому нельзя с уверенностью утверждать, кому принадлежит авторство. [1,2]. **(Приложение 4).**

3.2. Устройство и принцип работы.

Принцип действия ламп накаливания это преобразование электрической энергии в световую энергию. Основная часть лампы накаливания – спираль из тонкой вольфрамовой проволоки. **(Приложение 5).** При включении лампы накаливания, нить разогретой лампы раскаляется проходящим через нее током, достигает температуры 2600 – 3000 °С и начинает светиться. При этом она не плавится, т.к. сделана из тугоплавкого металла - вольфрама (температура его плавления 3400 °С), что не превышает температуру плавления нити накала. Спираль укреплена на электродах, и один из них припаян к металлической гильзе цоколя, другой – к металлической контактной пластине. Их разделяет между собой изоляция. В лампах накала преобладает желтый и красный спектр лучей.

Чтобы предотвратить перегорание, из лампочки можно выкачать воздух и получить вакуум. Но в вакууме вольфрам быстро испаряется, поэтому лампочки приходится наполнять азотом или инертными газами, такими, как криптон и аргон. Эти газы препятствуют разрушению спирали.

3.3. Преимущества и недостатки.

Преимущества лампы накаливания:

- Проверенная годами лампа накаливания, где светится нагреваемая электричеством металлическая нить, дает свет очень близкий к солнечному, а поэтому не вредный для глаз (2200К – 2800К).
- Лампа не имеет в себе токсических компонентов и потому не несет опасности ни домочадцам, ни окружающей среде в процессе эксплуатации и ее утилизации.
- Мгновенное зажигание.
- Дешевизна при производстве.
- Отсутствие мерцания и гула. Этот фактор очень актуален при использовании переменного тока частотой 50 Гц.
- Наличие возможности регулировки яркости лампы.
- Возможность эксплуатации в условиях высоких и низких температур.
- Несложная утилизация в виду отсутствия токсичных веществ.
- Эксплуатация без дополнительных пусковых устройств.
- Небольшие размеры.

Недостатки лампы накаливания:

- Главный недостаток – это очень низкий КПД. Он достигает у лампы мощностью 100 Вт лишь 15 % . Т.е. 15 % производимой лампой энергии преобразуется в свет и 85% - в тепло, у прибора 60 Вт этот показатель составляет только 5 %. Одним из способов повышения КПД является повышение температуры накала, но при этом резко уменьшается срок службы вольфрамовой спирали.
- Чувствительность к встряске и вибрации.
- Хрупкая колба.
- Высокое энергопотребление (в 5 -10 раз больше номинального) во время запуска.
- Пожароопасность.
- Низкая надёжность при частых включениях и выключениях.
- Сравнительно малый срок службы (порядка 1000 часов). [3].

4. КОМПАКТНАЯ ЛЮМИНЕСЦЕНТНАЯ ЛАМПА (ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ)

4.1. Краткая история создания.

Первым предком лампы дневного света были газоразрядные лампы. Впервые свечение газов под воздействием электрического тока наблюдал Михаил Ломоносов, пропуская ток через заполненный водородом стеклянный шар.

Это любопытное явление изучалось многими учеными, постепенно трансформировались приборы для опытов, усложнялись механизмы, и примерно в 1856 году была изобретена первая газоразрядная лампа. Генрих Гайсслер получил синее свечение от заполненной газом трубки, которая была возбуждена при помощи соленоида.

23 июня 1891 года Никола Тесла запатентовал систему электрического освещения газоразрядными лампами, которая состояла из источника высокого напряжения высокой частоты и газоразрядных аргоновых ламп запатентованных им ранее.

В 1893 году на всемирной выставке в Чикаго Томас Эдисон показал люминесцентное свечение. В 1894 году М. Ф. Моор создал лампу, в которой использовал азот и углекислый газ, испускающий розово-белый свет.

В 1901, Питер Купер Хьюитт демонстрировал ртутную лампу, которая испускала свет сине-зелёного цвета, и таким образом была непригодна в практических целях. Однако её конструкция была очень близка к современной и имела намного более высокую эффективность, чем лампы Гайсслера и Эдисона.

В 1926 году Эдмунд Гермер и его сотрудники предложили увеличить операционное давление в пределах колбы и покрывать колбы флуоресцентным порошком, который преобразовывает ультрафиолетовый свет, испускаемый возбуждённой плазмой в более однородный белый свет. Эдмунд Гермер в настоящее время признан как изобретатель лампы дневного света. General Electric позже купила патент Гермера, и под руководством Джорджа Инмана довела лампы дневного света до широкого коммерческого использования к 1938 году. В СССР изобретателями лампы считаются академик С. И. Вавилов, В. А. Фабрикант, Ф. А. Бутаева и другие. **(Приложение 6).**

В 1976 году Эдвард Хаммер в General Electric придумал, как скрутить люминесцентную лампу в форме спирали, создав первый компактную люминесцентную лампу (КЛЛ). [4,5].

4.2. Устройство и принцип работы.

Компактные люминесцентные лампы (КЛЛ) работают так же, как и обычные люминесцентные лампы с тем же принципом преобразования электрической энергии в

световую. Единственное отличие в том, что она имеет изогнутую форму колбы, что позволяет поместить лампу в светильнике меньших размеров.

Энергосберегающая лампа состоит из 3 основных компонентов: цоколя, люминесцентной лампы и электронного блока. Цоколь предназначен для подключения лампы к сети. Электронный блок (ЭПРА: электронный пускорегулирующий аппарат) преобразует сетевое напряжение 220В в напряжение, необходимое для работы люминесцентной лампы, обеспечивает зажигание (пуск) и дальнейшее горение лампы. КЛЛ наполнена парами ртути и инертным газом (аргоном), а ее внутренние стенки покрыты люминофорным покрытием. Трубка имеет на концах два электрода, которые нагреваются до 900-1000 °С и испускают множество электронов, ускоряемых приложенным напряжением, которые сталкиваются с атомами аргона и ртути. Возникающая низкотемпературная плазма в парах ртути преобразуется в невидимое ультрафиолетовое излучение. Внутренняя поверхность трубки покрыта люминофором, преобразующим ультрафиолетовое излучение в видимый свет. **(Приложение 7)**. Подбирая определенный вид люминофора, можно изменять цветность света лампы.

4.3. Преимущества и недостатки.

Преимущества компактной люминесцентной лампы:

- Длительный срок службы колеблется от 6000 до 12000 часов (без частого включения/выключения).
- Высокая светоотдача: при равной потребляемой из сети мощности световой поток компактной люминесцентной лампы в 4-6 раз выше, чем у лампы накаливания.
- Компактная люминесцентная лампа не является точечным источником (в отличие от лампы накаливания), а излучает свет всей поверхностью колбы.
- Потребляют в три раза меньше энергии, чем накаливания.
- При равных условиях служат дольше, чем лампы накаливания, но меньше светодиодных.
- Выпускаются с разной световой температурой, могут быть цветными (у накаливания этого нет, но у светодиодных есть).
- Более высокий КПД по сравнению с лампами накаливания – до 20%.

Недостатки компактной люминесцентной лампы:

- Плохо переносят частые включения/выключения — быстро перегорают.
- Имеют медленное загорание – люминесцентные лампочки выходят на пик яркости не сразу, а лишь через несколько секунд после включения.

- Отличаются мерцанием, которое вызывает повышенное напряжение и быструю утомляемость глаз;
- Высокий уровень шума у компактной люминесцентной лампы с электромагнитным пускорегулирующим аппаратом.
- Периодические вспышки компактной люминесцентной лампы в выключенном состоянии.
- Химически опасны – колбы содержат пары ртути. При нарушении целостности колбы вредное вещество попадает в атмосферу и выделяет токсичные пары, негативно влияющие на человека и окружающую природу. Это усложняет процесс утилизации.
- Имеют неравномерный спектр света, который вызывает повышенную усталость глаз. Такой спектр также способен изменять восприятие цветов окружающих предметов. (2700К – 6500К).
- Со временем коэффициент полезного действия (яркость) таких ламп снижается.
- Цокольная часть люминесцентной лампы слегка больше, чем у традиционной, поэтому она может не везде, красиво смотреться.
- Не любят перегрева. В закрытых светильниках быстро перегорают.
- Могут не зажечься на морозе (на улице их тоже не поставишь).
- При длительной работе люминофор изнашивается, в спектре появляются ультрафиолет и инфракрасное излучение.
- Не позволяют изменять яркость свечения. [6].
- Из-за большого уровня ультрафиолетового излучения энергосберегающих ламп при близком расположении к ним может быть нанесен вред людям с чрезмерной чувствительностью кожи и тем, кто подвержен дерматологическим заболеваниям: раннее старение, а иногда и к меланоме и раку кожи.
- В радиусе 15 см нарушается допустимая норма электромагнитного излучения от лампы, что может привести к появлению: нарушений ЦНС, угнетению иммунной защиты, заболеванию сердца и сосудов. [7].

5. СВЕТОДИОДНАЯ ЛАМПА.

5.1. Краткая история создания.

В 1907 году британский инженер-экспериментатор Генри Джозеф Раунд впервые обнаружил едва заметное излучение, испускаемое карбидокремниевыми кристаллами, вследствие неизвестных в то время электронных превращений.

В 1923 году в Нижнем Новгороде, молодой российский ученый Олег Лосев также зафиксировал это свечение при проведении радиотехнических лабораторных опытов с полупроводниковыми детекторами. Через несколько лет исследований этого феномена ученые по всему миру открытый им эффект посчитали сенсационным и назвали его именем ученого – «Losev Licht» (свет Лосева).

В 1962 году группа ученых из Университета Иллинойса (США), которой руководил Ник Холоньяк, продемонстрировала работу первого светодиода. В этом же году Ник Холоньяк создал первые «красные» светодиоды, которые уже можно было применять в промышленности.

В 1972 были открыты полупроводниковые излучатели зеленого и желтого цвета. Их яркость постепенно увеличивалась и в 1990 году уже составляла 1 люмен.

Суджи Накамура – инженер малоизвестной тогда японской фирмы Nichia в 1993 году получил первый синий сверхъяркий светодиод. После этого, почти моментально были созданы светодиодные RGB (Red-Green-Blue) устройства, поскольку эти три цвета (зеленый, синий, красный) в своем сочетании сделали возможным создать любой цвет, даже белый. Этот момент стал настоящим прорывом и первые светодиоды белого цвета «увидели свет» в 1996 г., что явилось сильнейшим толчком к развитию отрасли. (Приложение 8).

К 2005 году яркость светодиода достигла значения 100 лм/Вт и продолжает увеличиваться. Были сконструированы так называемые многоцветные светодиоды, а повышение яркости и надежности всех компонентов светодиодных ламп позволило начать конкуренцию с энергосберегающими (люминесцентными) и лампами накаливания.

С 2008-2009 годов стартовало активное применение светодиодных источников света в бытовых светильниках и чуть позднее с ростом светоотдачи – в уличном освещении. В 2012-2013 годах из-за многократного роста объемов производства их стоимость начала снижаться, что привело к стремительному повышению интереса со стороны потребителей. [8].

5.2. Устройство и принцип работы.

Светодиодные лампы достаточно просты по своей конструкции, но работа основного элемента – светодиода (LED – Light-emitting diode) – сложный физический процесс.

Внутри ламп находятся полупроводниковые кристаллы, светящиеся под действием электричества. Каждый кристаллик испускает лучи, какого-то одного своего цвета в зависимости от химического состава – синий, красный, желтый или зеленый. Нужный для освещения белый свет, получают смешением нескольких разных диодов или самый яркий синий покрывают слоем желтого фосфора.

Светодиод дает достаточно узконаправленный луч света. Рассеиватель предназначен для увеличения угла рассеивания света. Корпус изготавливается из металла. На корпусе мощных ламп имеются ребра охлаждения (радиатор), которые не позволяют перегреваться светодиодам внутри лампы. **(Приложение 9).**

5.3. Преимущества и недостатки.

Преимущества светодиодной лампы:

- Продаются с любой температурой спектра, поэтому покупатель всегда может выбрать именно тот оттенок света, который наиболее точно подойдет к его условиям, интерьеру, атмосфере. (2800К – 6500К).
- Небольшой нагрев.
- Светодиодам не страшны высокие и низкие температуры, вибрации и даже удары.
- Возможность установить светодиодную лампу, гораздо более яркую, чем лампа накаливания, в светильник, имеющий ограничение по мощности.
- Экономичность.
- Долговечность (может служить до 30000 тысяч часов).
- Свет хороших ламп визуально неотличим от света ламп накаливания.
- Экологичность — отсутствие опасных веществ (в колбе любой КЛЛ содержится ртуть).
- Светодиодная лампа не имеет бьющихся составляющих.
- Имеют широкий диапазон эксплуатационных температур + 40°С до –40°С.
- От таких ламп нет ультрафиолетового излучения.
- Не требуют специальных условий утилизации.
- Хорошо переносят высокую влажность.

Недостатки светодиодной лампы:

- Высокая стоимость.
- Без рассеивателя свет слепит глаза, потому большинство светодиодных ламп делают с молочным стеклом. Те, что в прозрачной колбе использовать можно исключительно в паре с матовыми плафонами.
- Искажают реальную картинку из-за ограниченного спектра.
- Желательно использовать в светильниках открытого типа.

- Присутствие на рынке ламп с плохим качеством света (пульсация, экономия на защитном люминофоре, плохие цветовые характеристики, некомфортная цветовая температура, несоответствие светового потока и эквивалента лампы накаливания заявленным, использование в производстве формальдегидных смол, фенол).
- Регулировку яркости (диммирование) поддерживают только некоторые дорогие модели.
- Проблемы у некоторых ламп с выключателями, имеющими индикатор.
- Угловой диапазон освещения зависит от формы самой лампы.
- Светодиоды со временем теряют яркость, падает их КПД.[9]

Все выше сказанное я объединила и взяла лампы с одинаковым уровнем освещенности.

У меня получилась сравнительная таблица. **(Приложение 10)** и рекомендации по применению разных видов ламп в помещениях. **(Приложение 11)**.

6. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ № 1

Для исследования я взяла несколько видов ламп:

1. Лампы накаливания на 40 Вт, 75 Вт фирмы «Калашниково» (2700 К).
2. Компактные люминесцентные лампы на 15 Вт (нейтральный белый свет – 4200К), 20Вт (теплый белый свет – 2700К). Фирма «ECONOM».
3. Светодиодные лампы на 4 Вт фирма «ECOLA» (теплый белый свет – 2700К), 8 Вт фирма «ЛЕЕК» (теплый свет – 3000К).

Некоторые физические характеристики ламп.

Световой поток — это один из основных параметров для ламп, по которому можно анализировать мощность света (излучения), воспринимаемого человеком. Измеряется в «люменах» (Лм).

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.

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 (ССТ - Correlated Colour Temperature) измеряется в Кельвинах (К). Чем выше значение К, тем холоднее свет.

1. Исследование характеристик ламп накаливания.

Цель: Сравнить основные характеристики ламп накаливания.

Оборудование: Лампы на 75 Вт и 95 Вт, люксметр (цифровая лаборатория «Архимед»), термометр (цифровая лаборатория «Архимед»), камера смартфона, линейка.

Ход работы: Располагая лампы на разных высотах 1 м и 50 см, над люксметром определить освещенность ламп накаливания (измерение делается в темной комнате). По этикетке определить световой поток, цветовую температуру и срок службы. Заметить время розжига ламп. Измерить температуру нагрева при помощи термометра. Камерой смартфона определить мерцание ламп. Сравнить результаты.

Результаты исследования представлены в таблице. **(Приложение 12).**

Вывод: В ходе проделанной работы я определила, что освещенность и световой поток больше у лампы мощностью 75 Вт. Цветовая температура указывает на то, что свет теплый белый. Лампам не требуется время на розжиг. Они имеют большую температуру нагрева, не мерцают.

2. Исследование характеристик компактных люминесцентных ламп.

Цель: Сравнить основные характеристики компактных люминесцентных ламп.

Оборудование: Лампы на 15 Вт и 20 Вт, люксметр (цифровая лаборатория «Архимед»), термометр (цифровая лаборатория «Архимед»), камера смартфона, линейка.

Ход работы: Располагая лампы на разных высотах 1 м и 50 см, над люксметром определить освещенность ламп накаливания (измерение делается в темной комнате). По этикетке определить световой поток, цветовую температуру и срок службы. Заметить время розжига ламп. Измерить температуру нагрева при помощи термометра. Камерой смартфона определить мерцание ламп. Сравнить результаты.

Результаты исследования представлены в таблице. (Приложение 12).

Вывод: В ходе проделанной работы я сравнила освещенность, световой поток и время розжига энергосберегающих ламп разной мощности. Лампа на 20 Вт имеет большую освещенность, световой поток, цветовую температуру, чем лампа на 15 Вт. Срок службы ламп одинаковый. Лампы мерцают.

3. Исследование характеристик светодиодных ламп.

Цель: Сравнить основные характеристики светодиодных ламп.

Оборудование: Лампы на 12 Вт и 8 Вт, люксметр (цифровая лаборатория «Архимед»), термометр (цифровая лаборатория «Архимед»), камера смартфона, линейка.

Ход работы: Располагая лампы на разных высотах 1 м и 50 см, над люксметром определить освещенность ламп накаливания (измерение делается в темной комнате). По этикетке определить световой поток, цветовую температуру и срок службы. Заметить время розжига ламп. Измерить температуру нагрева при помощи термометра. Камерой смартфона определить мерцание ламп. Сравнить результаты.

Результаты исследования представлены в таблице. (Приложение 12).

Вывод: В ходе проделанной работы я сравнила освещенность, световой поток и время розжига светодиодных ламп разной мощности. Лампа на 8 Вт имеет большую освещенность, световой поток, цветовую температуру, чем лампа на 4 Вт. Срок службы ламп одинаковый. Лампы не нагреваются, но мерцают.

Заключение по практической части № 1: В ходе исследования характеристик различных ламп я пришла к следующим выводам:

1. Чем больше световой поток, тем больше света выделяет лампа.
2. Световой поток и освещенность зависят от мощности лампы.
3. Освещенность зависит от расстояния до источника света.
4. Больше всего нагреваются лампы накаливания. Причем у них сильнее нагревается верхняя часть колбы, там где располагается нить накаливания. У КЛЛ вся

поверхность колбы нагревается одинаково. У светодиодной лампы сильнее нагревалась нижняя часть колбы, как раз там находится драйвер и светодиоды.

5. Для работы энергосберегающих ламп и светодиодных ламп требуется время розжига, а для ламп накаливания нет.
6. Срок службы указанный на упаковке больше у светодиодных ламп.
7. Мерцание присутствует у КЛЛ.

Когда я проверила все светодиодные лампочки у меня дома, оказалось, что из 20 штук у меня в доме мерцали 5 лампочек. Пришлось их заменить на новые. Это означает, что не все светодиодные лампы не мерцают, есть исключения.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ № 2.

Расходы на электроэнергию.

Я посчитала, какими будут расходы на электроэнергию при использовании ламп накаливания, энергосберегающих (КЛЛ) и светодиодных ламп. Конечно, это приблизительный расчёт, но он позволяет составить представление о порядке цифр возможной экономии.

Для эксперимента я взяла лампу накаливания мощностью 75 Вт («Калашниково»), и ее эквивалент - светодиодную лампу мощностью 8 Вт («ЛЕЕК») и компактную люминесцентную лампу 15 Вт («ECONOM»).

Мои расчеты я занесла в таблицу. **(Приложение 13).**

Для дома мы приобретали лампы разных фирм и разной стоимости. Самое интересное, что и лампы накаливания, и КЛЛ, и светодиодные выходили их строя примерно через год. Если для ламп накаливания это нормально, то как быть с остальными? На упаковке производители обещают несколько лет. Вопрос, где же обещанная супер-экономия??? Где обещанная долговечность???

Замена ламп накаливания на КЛЛ «не стоит свеч», из-за большой стоимости и большого числа недостатков. Замена на светодиодные лампы имеет смысл только при длительном сроке их службы. Так что основная задача — найти хорошие, качественные и не дорогие светодиодные лампы. А это уже тема другого проекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе работы «Ох уж эти лампочки!» я изучила историю, строение и технические характеристики трёх источников света: ламп накаливания, люминесцентной (энергосберегающей), светодиодной. Проанализировала их положительные и отрицательные стороны.

Ответить какие лампы лучше для дома однозначно невозможно — у всех есть достоинства и недостатки.

1. Если вас больше всего заботит **комфорт** для глаз, ответом на вопрос «какие лампы лучше для дома» будет — конечно накаливания.

2. Вопрос **долговечности** у меня остался под вопросом. Лампы накаливания работали, как положено - выходили из строя примерно через 1000 часов работы. Но были и исключения. Например, у нас в доме есть лампа накаливания, которая работает уже почти 18 лет. Обещанная долговечность светодиодных и люминесцентных ламп использованных мною НЕ подтвердилась. Они выходили из строя со стабильной регулярностью - ровно через год работы, не зависимо от их стоимости и производителя. Соответственно каждый год нам приходилось обновлять все светодиодные лампы в нашем доме.

3. Вопрос **экономичности** у меня тоже стоит под большим вопросом. Я бы не сказал, что у меня получилась хорошая экономия со светодиодными лампами – всего 1678 рублей за год, Это при том, что цены на них стали меньше, примерно в три раза, в связи с прогрессом и массовым выпуском. Экономия на КЛЛ очень маленькая - всего 864 рубля.

4. Если вас волнует вопрос **экологичности**, то люминесцентные лампы я не советую приобретать (в связи с проблемой правильной утилизации).

5. Если вас интересует вопрос **прочности**, то здесь выигрывают светодиодные лампы, т.к. они являются ударопрочными.

6. Если вас интересует вопрос вашего **здоровья**, люминесцентные сразу выпадают из списка (ртуть, ультрафиолет, мерцание, не равномерный спектр). Светодиодные лампы тоже под большим вопросом (мерцание). А лампы накаливания в самый раз.

Получается на рынке очень много подделок светодиодных ламп сделанных из низкосортного товара. Некоторые производители пишут не правду на упаковке: время работы, мощность, ни слова про мерцание, Сложность в том, что определить «на глаз» качество светодиодов или того же драйвера невозможно, потому что они скрыты от глаз. В них используются дешевые кристаллы низкого качества, драйвер делают самый простой, который не подавляет мерцание и быстро выходит из строя. Некоторые корпуса

светодиодных ламп выполняют из некачественного пластика, который при нагреве начинает выделять неприятный и вредный запах.

Результаты исследований подтвердили мою гипотезу частично. Светодиодное освещение мало экономично, но экологично и у дешевых марок присутствует мерцание. Получается из моего опыта в доме можно использовать лампочки разного вида. Сказать, что все лампы должны быть светодиодными я не могу.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Правдивая история создания лампы накаливания в хронологическом порядке.
https://pikabu.ru/story/nepostizhimaya_istoriya_stoletney_lampochki_nakalivaniya_5885047
2. История происхождения лампы накаливания.
<https://10pix.ru/istoriya-proishozhdeniya-lampyi-nakalivaniya.html>
3. Конструкция, преимущество и недостатки ламп накаливания
<http://electry.ru/elektrolampyi/lampa-nakalivaniya.html>
4. Эволюция источников света
<http://shine.ru/company/blog/istoriya-sozdaniya-lamp/>
5. Лампы люминесцентные – немного истории.
<https://elektro-tovars.ru/stati/lampy-lyuminescentnye-nemnogo-istorii.html>
6. Компактная люминесцентная лампа – технические характеристики, достоинства и недостатки.
<http://electromontaj-st.ru/statia/162-kompaktnaya-lyuminescentnaya-lampa-kll-tekhnicheskie-kharakteristiki-dostoinstva-i-nedostatki.html>
7. Люминесцентные лампы: вред для здоровья и окружающей среды.
<https://fb.ru/article/363721/lyuminescentnyie-lampyi-vred-dlya-zdorovya-i-okrujayuschey-sredyi>
8. ЧТО ТАКОЕ СВЕТОДИОД? ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ, ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ
https://svetlix.ru/articles/about_led
9. Чем вредны Led лампы для человека
<https://zen.yandex.ru/media/energofiksik/chem-vredny-led-lampy-dlia-cheloveka-5c7ff82824917c00b4d218c8>

Приложение 1.

Анкетирование.

1. Какие лампы, по вашему мнению, лучше?
А. Светодиодные Б. Люминесцентные В. Лампы накаливания

2. Нужно ли менять обычные лампочки на светодиодные?
А. Да. Б. Нет. В. Не знаю.

3. Какие лампочки используются у вас дома?
А. Энергосберегающие; Б. Обычные; В. Светодиодные
Г. Все виды. Д. Не знаю, какие.

4. Как долго Вы пользуетесь светодиодными лампами?
А. Не пользуюсь. Б. Около месяца.
В. Около полугода. Г. Около года. Д. Больше двух лет.

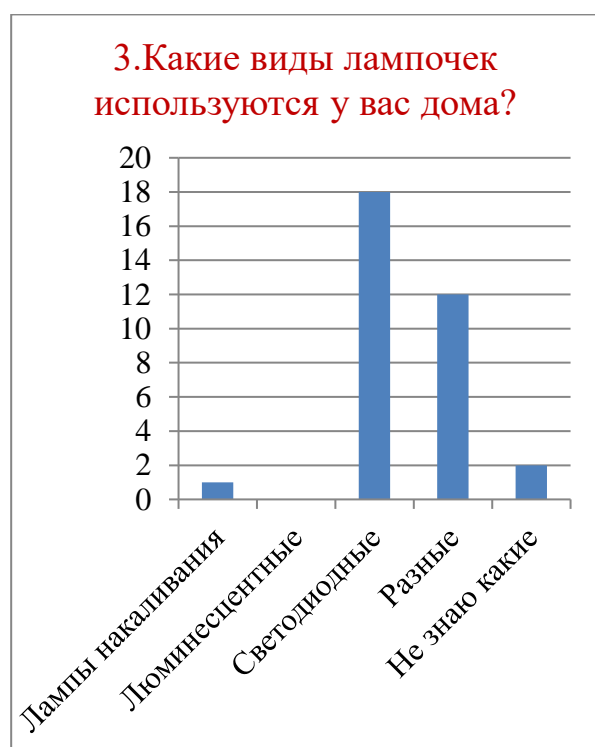
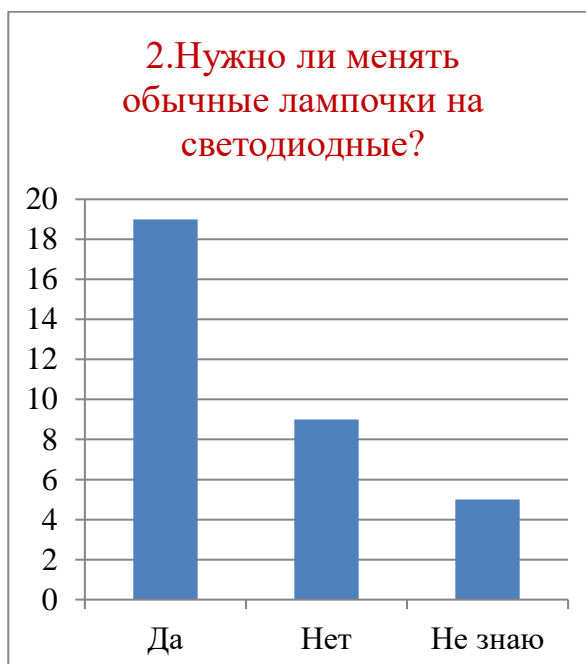
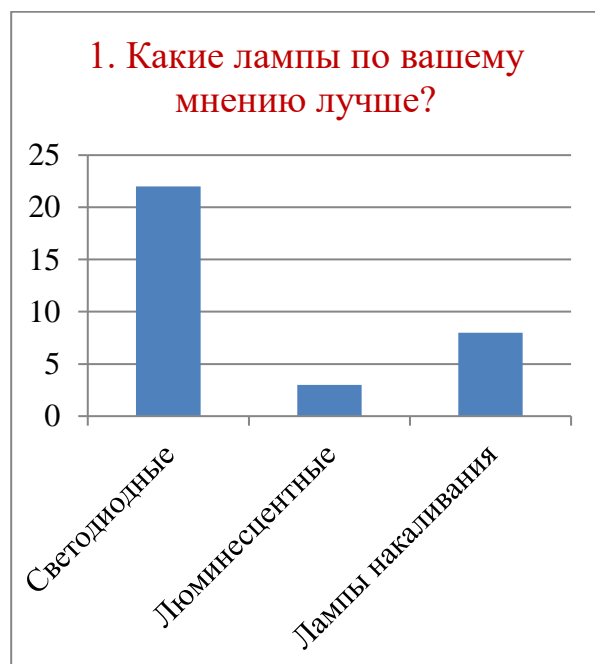
5. Заметили ли Вы экономию электроэнергии при использовании светодиодными лампами по сравнению с лампами накаливания и энергосберегающими?
А. Да, большая экономия; Б. Да, но не очень большая экономия;
В. Нет никакой экономии Г. Не заметили различия в потреблении электроэнергии.

6. Знаете ли вы о влиянии этих лампочек на здоровье человека?
А. Да Б. Нет.

7. Знаете ли вы как правильно утилизировать каждую из выше представленных ламп?
А. Да Б. Нет.

8. Знаете ли вы рекомендации по размещению разных видов лампочек освещения в квартире?
А. Да Б. Нет.

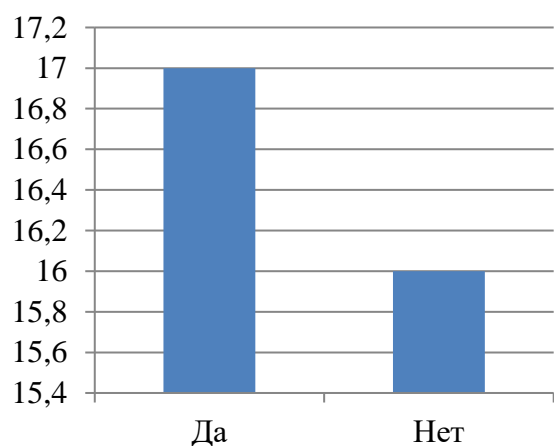
Результаты анкетирования.



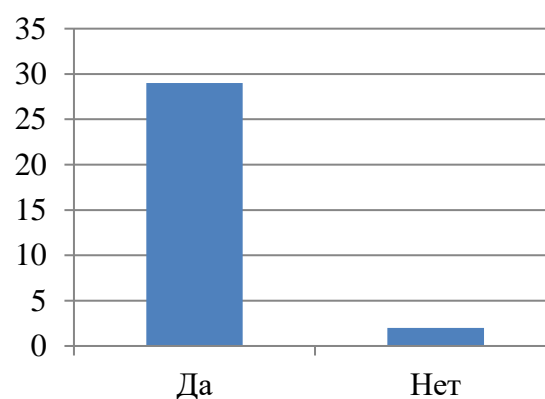
5. Заметили ли вы экономию электроэнергии при использовании светодиодными лампами по сравнению с лампами накаливания и люминесцентными лампами?



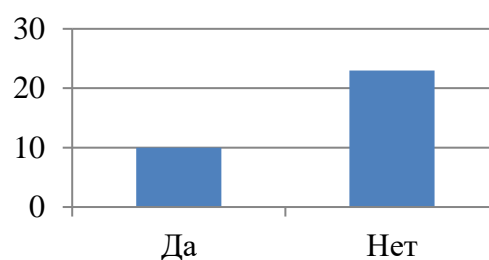
6. Знаете ли вы о влиянии этих лампочек на здоровье человека?



7. Знаете ли вы как правильно утилизировать каждую из выше представленных ламп?



8. Знаете ли вы рекомендации по размещению разных видов лампочек освещения в квартире или доме?



ИНТЕРВЬЮ С РАБОТНИКОМ МАГАЗИНА «ЭЛЕКТРОПРИБОРЫ»

1. Какие лампы имеют большой спрос?
2. Говорите ли вы о вредных парах ртути, которые содержатся в энергосберегающих (люминисцентных) лампах?
3. Обращаются ли к вам покупатели, с вопросом утилизации испорченных компактных энергосберегающих ламп?
4. Что вы можете сказать о вредном мерцании светодиодных ламп?
5. Какие лампы, по вашему мнению, лучше?
6. Почему светодиодные лампы работают меньше обещанного?



Приложение 4.

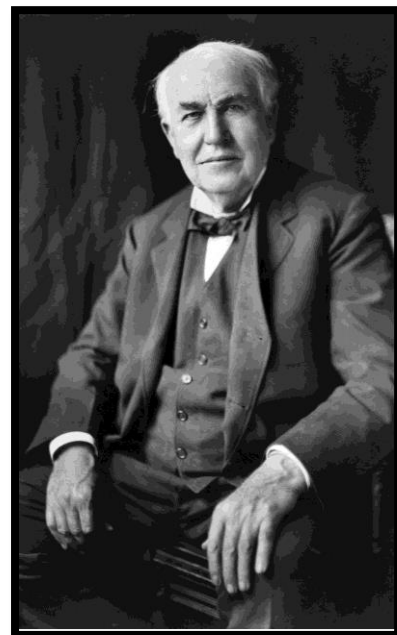
В истории электрической лампочки три фамилии светят ярче всех – Яблочков П.Н., Лодыгин А.Н. и Эдисон Т.А. ..



Павел Николаевич Яблочков
14.09.1847 – 31.03.1894



Александр Николаевич
Лодыгин
18.10.1847 – 16.03.1923



Томас Альва
Эдисон
11.02.1847 – 18.10.1931

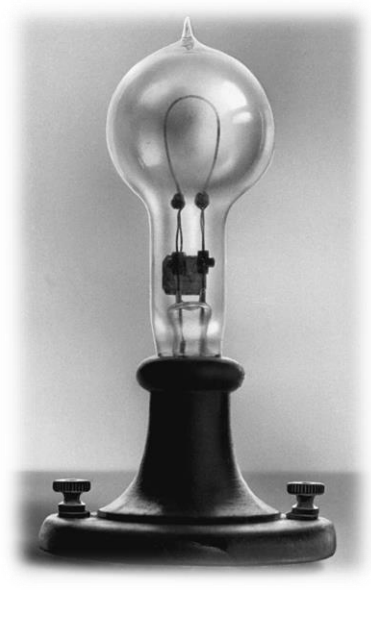
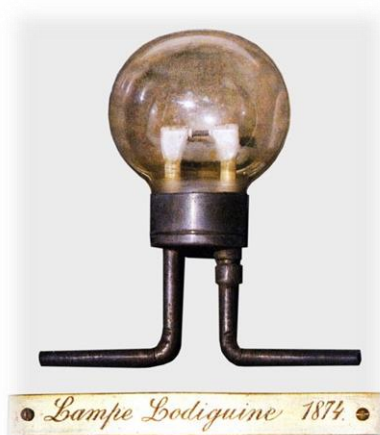


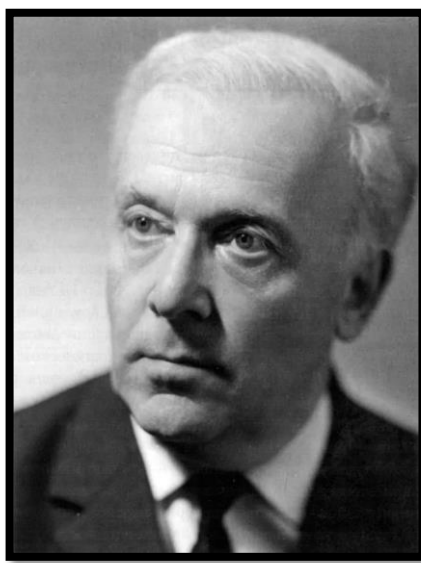
Схема устройство лампы накаливания.



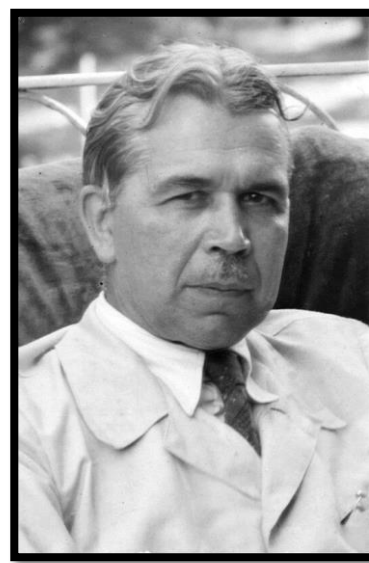
Главные разработчики люминесцентной лампы.



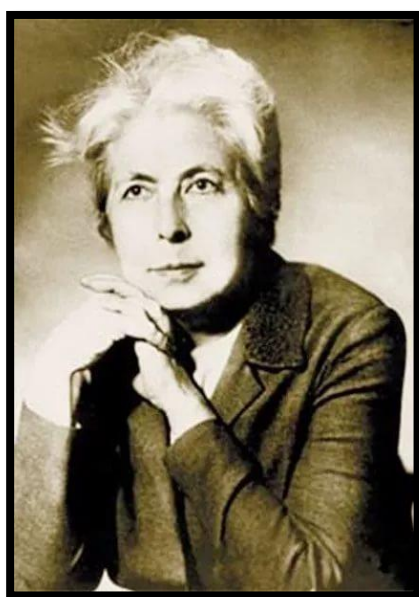
Эдмунд Гермер
24.08.1901 – 10.08.1987



Валентин Александрович
Фабрикант
28.01.1940-03.03.1991



Сергей Иванович Вавилов
24.03.1891–25.01.1951



Фатима Асланбековна
Бутаева
01.12.1907-19.06.1992

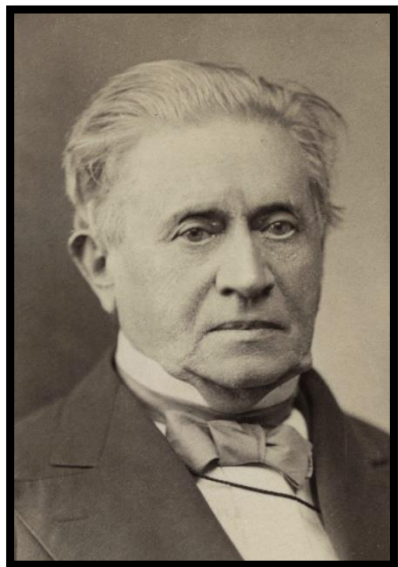


Эдвард Хаммер
27.12.1931–16.07.2012

Схема устройства компактной люминесцентной лампы.



Главные разработчики светодиодной лампы.



Генри Джозеф Раунд
17.12.1797-13.05.1878



Олег Владимирович Лосев
27.04.1903-22.01.1942



Ник Холоньяк
11.03.1928-03.11.1928-




Суджи Накамура
22.05.1954

Схема устройства светодиодной лампы.



Сравнительная таблица.

	Источники света		
Параметры	 Лампа накаливания	 КЛЛ	 Светодиодная лампа
Потребляемая мощность	75	15	8
Нагрев	сильный	средний	низкий
Прочность конструкции	хрупкая	хрупкая	прочная
Средний срок эксплуатации, часов	1000	7000 – 10 000	30 000 - 50000
Простота установки/замены	хорошо	отлично	отлично
Гарантия	нет	нет	2 года
Здоровье		Плохой спектр, мерцающий свет,	у дешевых – пульсация, экономия на защитном люминофоре, плохие цветовые характеристики, некомфортная цветовая температура
Температурный режим окружающей среды, °С	- 40 ...+40	+ 5...+ 30	- 40 ...+60
Цветовая температура, К	2400 - 2700	2700 - 6000	2800 - 10 000
Ультрафиолетовое излучение	среднее	высокое	у дешевых
Мерцание	нет	есть	у дешевых
Наличие вредных веществ	нет	есть (ртуть)	у дешевых - формальдегидные смолы, фенол
Специальные условия хранения и эксплуатации	нет	есть	нет

Рекомендации по применению ламп накаливания:

Лампы накаливания излучают свет комфортной цветовой температуры, поэтому могут использоваться для освещения любой комнаты дома, включая детскую, кухню, спальню. Лампы накаливания не стоит применять в тех помещениях, где свет горит долгое время, а также в светильниках для натяжных потолков по причине сильного нагрева. Лампы можно применять для освещения коридора, туалета, ванной комнаты, т.е. там, где существует потребность частого включения-выключения света при непродолжительном времени использования.

Рекомендации по применению КЛЛ.

Благодаря тому, что компактные люминесцентные лампы не нагреваются, их хорошо применять в пластиковых конструкциях. Энергосберегающие лампы плохо переносят частое включение-выключение, именно поэтому их не рекомендуется устанавливать в коридоре, ванной комнате или санузле.

Рекомендации по применению светодиодной лампы.

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 такую 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.

Прежде чем покупать светодиодную лампу надо смотреть на маркировку цветовой температуры.

Так 2700К – это теплый белый свет – способствует расслаблению, отдыху, применим в уютной обстановке, например, спальне.

3000К – желто-белый – немного холоднее предыдущего, рекомендован для гостиной и детской.

3500К – дневной белый – повышает работоспособность, применимы для кабинетов и локальной подсветки зеркал.

4000 - 4800К – нейтральный белый – отлично подойдет для общественных помещений и офисов, может дополнить интерьер в стиле хай-тек и минимализм (может подавить ощущение уюта).

Более 5000К – не рекомендованы для домашнего применения (улицы, дороги и т.д.).

1. Исследование характеристик ламп накаливания.

№	Характеристики	40 Вт	75 Вт
1.	Освещенность на $h_1=1$ м, $h_2=50$ см	$E_1= 150$ лк, $E_2=400$ лк	$E_1= 300$ лк, $E_2= 750$ лк
2.	Световой поток	415 лм	935 лм
3.	Время розжига ламп	нет	нет
4.	Температура нагрева	147 °C / 55 °C	250 °C / 75 °C
5.	Цветовая температура	2700 К	2700 К
6.	Мерцание	не имеют	не имеют
7.	Срок службы	1000 ч	1000 ч

2. Исследование характеристик компактных люминесцентных ламп.

№	Характеристики	15 Вт	20 Вт
1.	Освещенность на $h_1=1$ м, $h_2=50$ см	$E_1= 200$ лк, $E_2=350$ лк	$E_1=250$ лк, $E_2= 500$ лк
2.	Световой поток	915 лм	1200 лм
3.	Время розжига ламп	2 мин	2 мин
4.	Температура нагрева	65 °C / 65 °C	75 °C / 75 °C
5.	Цветовая температура	4200 К	2700К
6.	Мерцание	есть	есть
7.	Срок службы	8000 ч	8000 ч

3. Исследование характеристик светодиодных ламп.

№	Характеристики	4 Вт	8 Вт
1.	Освещенность на $h_1=1$ м, $h_2=50$ см	$E_1= 80$ лк, $E_2=215$ лк	$E_1= 165$ лк, $E_2= 490$ лк
2.	Световой поток	260 лм	640 лм
3.	Время розжига ламп	2 сек	2 сек
4.	Температура нагрева	30 °C / 60 °C	30 °C / 60 °C
5.	Цветовая температура	2700К	3000К
6.	Мерцание	нет	нет
7.	Срок службы	30000 ч	30000 ч



Практическая часть № 2. Мои расчеты.

Сравнение параметров	ЛН	КЛЛ	LED
Количество ламп	10 штук за год	10 штук за год	10 штук за год
Время работы в день	3 часа	3 часа	3 часа
Время работы в месяц	90 часов	90 часов	90 часов
Мощность	75 Вт	15 Вт	8 Вт
Затраты на лампы	1 лампа по 18 руб. 10 ламп = 180 руб.	1 лампа по 150 руб. 10 ламп = 1500 руб.	1 лампа по 98 руб. 10 ламп = 980 руб.
Потребление электричества за месяц 10 ламп	$75\text{Вт} \cdot 90\text{часов} \cdot 10\text{ламп} = 67500 \text{ Вт} = 67,5 \text{ кВт}$	$15\text{Вт} \cdot 90\text{часов} \cdot 10\text{ламп} = 13500 \text{ Вт} = 13,5 \text{ кВт}$	$8 \text{ Вт} \cdot 90\text{часов} \cdot 10\text{ламп} = 7200 \text{ Вт} = 7,2 \text{ кВт}$
Плата электроэнергии за месяц (3,37 руб/кВтч)	$67,5 \text{ кВт} \cdot 3,37 \text{ руб.} = 227 \text{ рублей.}$	$13,5 \text{ кВт} \cdot 3,37 \text{ руб.} = 45 \text{ рубля.}$	$7,2 \text{ кВт} \cdot 3,37 \text{ руб.} = 24 \text{ рубля.}$
Плата электроэнергии за год (3,37 руб/кВтч).	$227 \text{ руб.} \cdot 12 \text{ месяцев} = 2724 \text{ рублей.}$	$45 \cdot 12 \text{ месяцев} = 540 \text{ рублей.}$	$24 \cdot 12 \text{ месяцев} = 288 \text{ рублей.}$
Время работы лампы	1 год	1 год	1 год
Траты на покупку и использование 10 ламп за 1 год	$2724 \text{ руб.} + 180\text{руб.} = \mathbf{2904 \text{ руб.}}$	$540 \text{ руб.} + 1500\text{руб.} = \mathbf{2040 \text{ руб.}}$	$288\text{руб.} + 980\text{руб.} = \mathbf{1276 \text{ руб.}}$
Выгода за год	-	864 рубля	1678 рублей
Время работы лампы	5 лет	5 лет	5 лет
Траты на покупку и использование 10 ламп за 5 лет	$2904 \text{ руб.} \cdot 5 \text{ лет} = \mathbf{14520\text{руб.}}$	$2040 \text{ руб.} \cdot 5 \text{ лет} = \mathbf{10200\text{руб.}}$	1). $1276 \text{ руб.} + (288 \text{ рублей.} \cdot 4\text{года}) = \mathbf{2428\text{руб.}}$, если лампы каждый год НЕ выходят из строя. 2). $1276 \text{ руб.} \cdot 5\text{лет} = \mathbf{6380\text{руб.}}$, если лампы каждый год выходят из строя
Выгода за 5 лет	-	4320 руб.	1). 12092 руб. 2). 8140 руб.



обыч.



«ОХ УЖ ЭТИ ЛАМПОЧКИ!»

Автор:

**Сердобинцева Светлана
Андреевна и уч-ся 8 кл,**

Учитель первой категории

Куцевской МАОУ СОШ № 6

им.С.Т.Куцева

Куцевского района



ОХ УЖ ЭТИ ЛАМПОЧКИ!

*Лампочек много,
Но как, же найти,
Лучшую лампу
Для нашей сети?*



Актуальность работы:

Дорого и современно не всегда означает полезно для здоровья.

Лучший свет для глаз излучают приборы накаливания. Однако их вопиющая неэкономичность вынуждает пользователей отдавать предпочтение люминесцентным или светодиодным лампочкам. Но при этом возникает вполне закономерный вопрос: а какая же из этих трёх разновидностей лучше? В своей работе я попробую разобраться с этой **проблемой**.



Цель работы:

Обосновать, какой из трех источников света наиболее экономичный, экологичный и безопасный источник освещения.



Для достижения данной цели я поставила следующие задачи:



1. Опросить окружающих о их знаниях про разные типы ламп.
2. Взять интервью у работников магазина «Электроприборы».
3. Изучить устройство и принцип работы выбранных типов ламп.
4. Выяснить достоинства и недостатки каждой из ламп.

5. Провести сравнительный анализ по выбранным параметрам.
6. Составить рекомендации по применению.
7. Практически исследовать и измерить некоторые характеристики ламп.
8. Рассчитать выгоду замены ламп накаливания.
9. Предоставить изученную информацию в виде презентации.

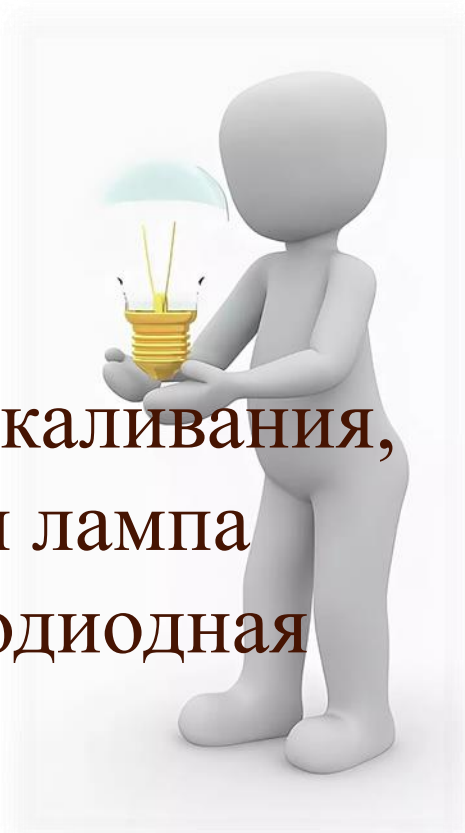


Предмет исследования – ЭКОЛОГИЯ,
ЭКОНОМИЧНОСТЬ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА ПРИ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ ЛАМП.



Объект исследования:

классическая лампочка накаливания,
компактная люминесцентная лампа
(энергосберегающая) и светодиодная
лампа.



Гипотеза

Светодиодная
лампа экономичнее,
экологичнее и не
влияет на зрение
человека.



Методы исследования

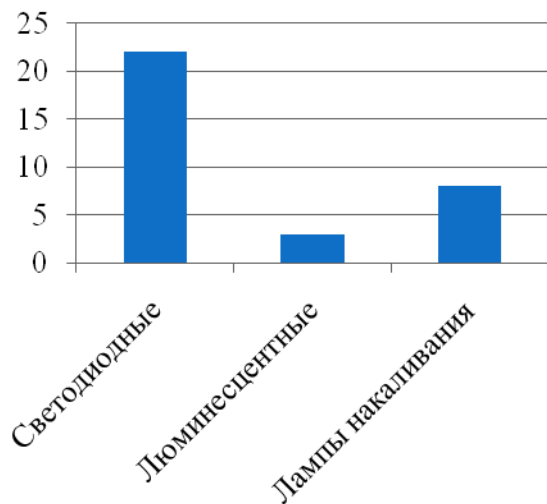


- выбор необходимой информации в Интернете;
- анкетирование и обработка результатов учащихся своей школы;
 - интервью;
- сравнение различных типов ламп между собой;
- проведение экспериментов и подготовка презентации

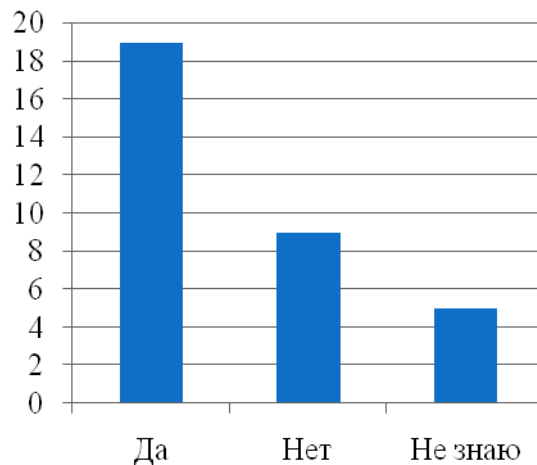


Анкетирование учащихся

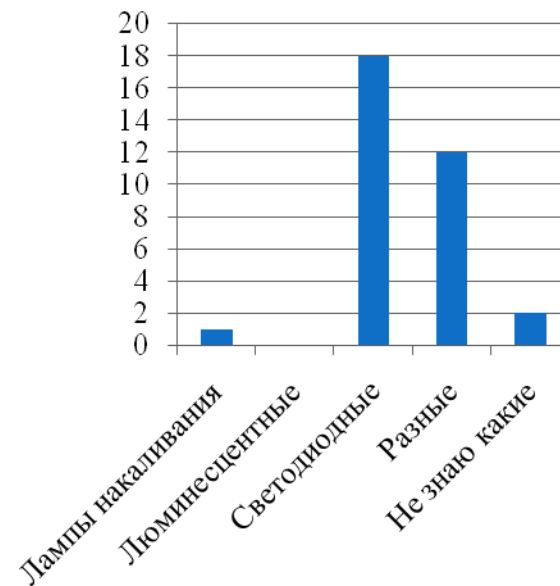
1. Какие лампы по вашему мнению лучше?



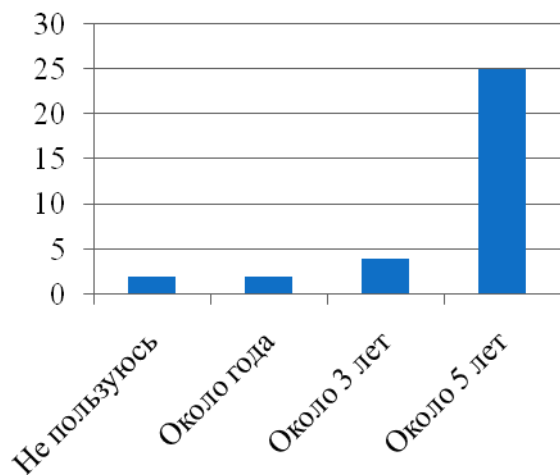
2. Нужно ли менять обычные лампочки на светодиодные?



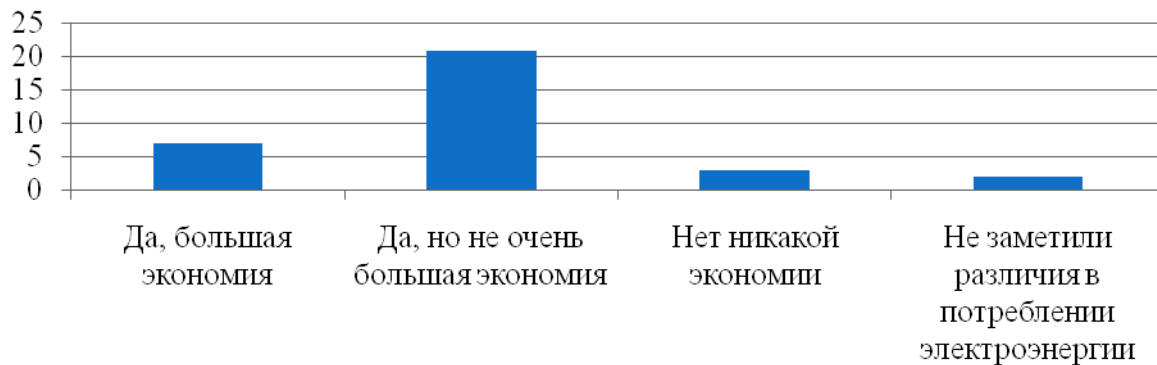
3. Какие виды лампочек используются у вас дома?



4. Как долго вы пользуетесь светодиодными лампами?

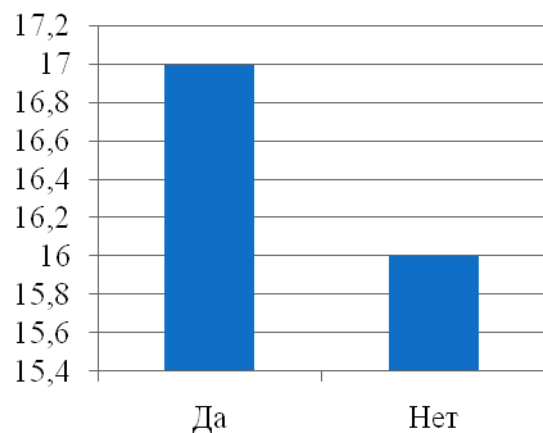


5. Заметили ли вы экономию электроэнергии при использовании светодиодными лампами по сравнению с лампами накаливания и люминесцентными лампами?

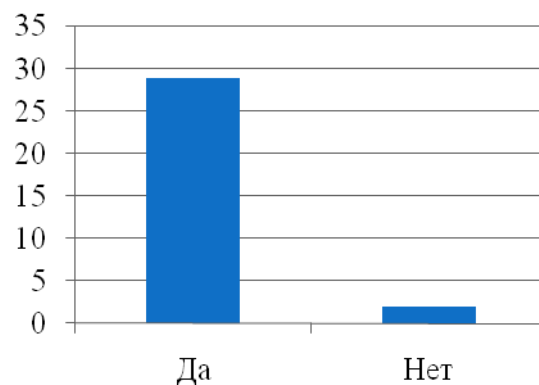


Анкетирование учащихся

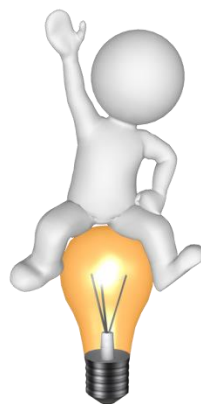
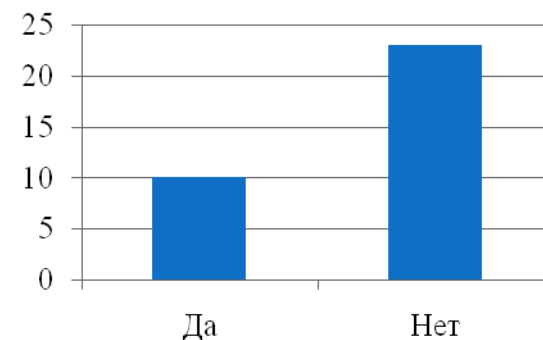
6. Знаете ли вы о влиянии этих лампочек на здоровье человека?



7. Знаете ли вы как правильно утилизировать каждую из выше представленных ламп?



8. Знаете ли вы рекомендации по размещению разных видов лампочек освещения в квартире или доме?



ИНТЕРВЬЮ С РАБОТНИКОМ МАГАЗИНА «ЭЛЕКТРО - ВСЁ»



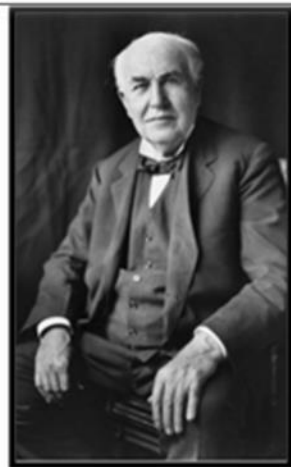
Лампа накаливания



Павел Николаевич
Яблочков
14.09.1847 – 31.03.1894



Александр Николаевич
Лодыгин
18.10.1847 – 16.03.1923



Томас Альва
Эдисон
11.02.1847 – 18.10.1931



Компактная люминесцентная лампа



Эдмунд Гермер
24.08.1901 – 10.08.1987



Валентин Александрович
Фабрикант
28.01.1940-03.03.1991



Сергей Иванович Вавилов
24.03.1891–25.01.1951



Фатима Асланбековна
Бутова
01.12.1907-19.06.1992



Эдвард Хаммер
27.12.1931–16.07.2012



Светодиодная лампа



Генри Джозеф Раунд
17.12.1797-13.05.1878



Олег Владимирович
Лосев
27.04.1903-22.01.1942



Ник Холоньяк
11.03.1928-03.11.1928-



Суджи Накамура
22.05.1954



Параметры	 Лампа накаливания	 Компактная люминесцентная лампа	 Светодиодная лампа
Потребляемая мощность	75	15	9
Нагрев	сильный	средний	низкий
Прочность конструкции	хрупкая	хрупкая	прочная
Средний срок эксплуатации, часов	1000	7000 – 10 000	30 000 - 50000
Простота установки/замены	хорошо	отлично	отлично
Гарантия	нет	нет	2 года
Экологичность	большое энергопотребление	Плохой спектр, мерцающий свет, содержание ртути	отлично
Температурный режим окружающей среды, °С	- 40 ...+40	+ 5...+ 30	- 40 ...+60
Цветовая температура, К	2400 - 2700	2700 - 6000	2800 - 10 000
Ультрафиолетовое излучение	среднее	высокое	нет
Мерцание	нет	есть	есть, но не у всех
Наличие вредных веществ	нет	есть	нет
Специальные условия хранения и эксплуатации	нет	есть	нет

Практическая часть № 1



1. Чем больше световой поток, тем больше света выделяет лампа.
2. Световой поток и освещенность зависят от мощности лампы.
3. Освещенность зависит от расстояния до источника света.
4. Больше всего нагреваются лампы накаливания. Причем у них сильнее нагревается верхняя часть колбы, там где располагается нить накаливания. У КЛЛ вся поверхность колбы нагревается одинаково. У светодиодной лампы сильнее нагревалась нижняя часть колбы, как раз там находится драйвер и светодиоды.
5. Для работы энергосберегающих ламп и светодиодных ламп требуется время розжига, а для ламп накаливания нет.
6. Срок службы указанный на упаковке больше у светодиодных ламп.
7. Мерцание присутствует у КЛЛ.

1. Исследование характеристик ламп накаливания.

№	Характеристики	40 Вт	75 Вт
1.	Освещенность на $h_1=1$ м, $h_2=50$ см	$E_1=150$ лк, $E_2=400$ лк	$E_1=300$ лк, $E_2=750$ лк
2.	Световой поток	415 лм	935 лм
3.	Время розжига ламп	нет	нет
4.	Температура нагрева	147 °C / 55 °C	250 °C / 75 °C
5.	Цветовая температура	2700 К	2700 К
6.	Мерцание	не имеют	не имеют
7.	Срок службы	1000 ч	1000 ч

2. Исследование характеристик компактных люминесцентных ламп.

№	Характеристики	15 Вт	20 Вт
1.	Освещенность на $h_1=1$ м, $h_2=50$ см	$E_1=200$ лк, $E_2=350$ лк	$E_1=250$ лк, $E_2=500$ лк
2.	Световой поток	915 лм	1200 лм
3.	Время розжига ламп	2 мин	2 мин
4.	Температура нагрева	65 °C / 65 °C	75 °C / 75 °C
5.	Цветовая температура	4200 К	2700 К
6.	Мерцание	есть	есть
7.	Срок службы	8000 ч	8000 ч

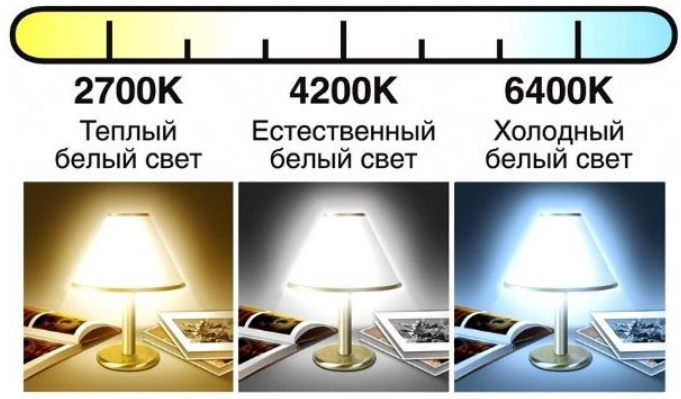
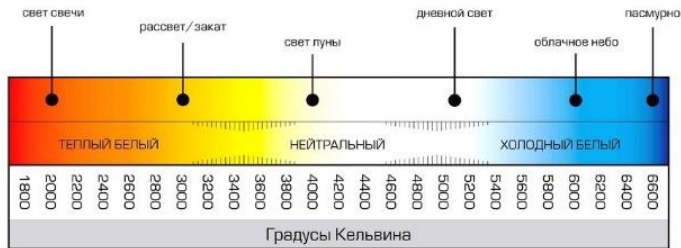
3. Исследование характеристик светодиодных ламп.

№	Характеристики	4 Вт	8 Вт
1.	Освещенность на $h_1=1$ м, $h_2=50$ см	$E_1=80$ лк, $E_2=215$ лк	$E_1=165$ лк, $E_2=490$ лк
2.	Световой поток	260 лм	640 лм
3.	Время розжига ламп	2 сек	2 сек
4.	Температура нагрева	30 °C / 60 °C	30 °C / 60 °C
5.	Цветовая температура	2700 К	3000 К
6.	Мерцание	нет	нет
7.	Срок службы	30000 ч	30000 ч

Практическая часть № 2

Сравнение параметров	ЛН	КЛЛ	LED
Количество ламп	10 штук за год	10 штук за год	10 штук за год
Время работы в день	3 часа	3 часа	3 часа
Время работы в месяц	90 часов	90 часов	90 часов
Мощность	75 Вт	15 Вт	8 Вт
Затраты на лампы	1 лампа по 18 руб. 10 ламп = 180 руб.	1 лампа по 150 руб. 10 ламп = 1500 руб.	1 лампа по 98 руб. 10 ламп = 980 руб.
Потребление электричества за месяц 10 ламп	$75\text{Вт} \cdot 90\text{часов} \cdot 10\text{лампы} = 67500 \text{ Вт} = 67,5 \text{ кВт}$	$15\text{Вт} \cdot 90\text{часов} \cdot 10\text{лампы} = 13500 \text{ Вт} = 13,5 \text{ кВт}$	$8 \text{ Вт} \cdot 90\text{часов} \cdot 10\text{лампы} = 7200 \text{ Вт} = 7,2 \text{ кВт}$
Плата электроэнергии за месяц (3,37 руб/кВтч)	$67,5 \text{ кВт} \cdot 3,37 \text{ руб.} = 227 \text{ рублей.}$	$13,5 \text{ кВт} \cdot 3,37 \text{ руб.} = 45 \text{ рубля.}$	$7,2 \text{ кВт} \cdot 3,37 \text{ руб.} = 24 \text{ рубля.}$
Плата электроэнергии за год (3,37 руб/кВтч).	$227 \text{ руб.} \cdot 12 \text{ месяцев} = 2724 \text{ рублей.}$	$45 \cdot 12 \text{ месяцев} = 540 \text{ рублей.}$	$24 \cdot 12 \text{ месяцев} = 288 \text{ рублей.}$
Время работы лампы	1 год	1 год	1 год
Траты на покупку и использование 10 ламп за 1 год	$2724 \text{ руб.} + 180\text{руб.} = 2904 \text{ руб.}$	$540 \text{ руб.} + 1500\text{руб.} = 2040 \text{ руб.}$	$288\text{руб.} + 980\text{руб.} = 1276 \text{ руб.}$
Выгода за год	-	864 рубля	1678 рублей
Время работы лампы	5 лет	5 лет	5 лет
Траты на покупку и использование 10 ламп за 5 лет	$2904 \text{ руб.} \cdot 5 \text{ лет} = 14520\text{руб.}$	1). $2040 \text{ руб.} + (540 \text{ рублей.} \cdot 4\text{года}) = 4200\text{руб.}$, если лампы каждый год НЕ выходят из строя.	1). $1276 \text{ руб.} + (288 \text{ рублей.} \cdot 4\text{года}) = 2428\text{руб.}$, если лампы каждый год НЕ выходят из строя.
		2). $2040 \text{ руб.} \cdot 5 \text{ лет} = 10200\text{руб.}$, если лампы каждый год выходят из строя	2). $1276 \text{ руб.} \cdot 5\text{лет} = 6380\text{руб.}$, если лампы каждый год выходят из строя
Выгода за 5 лет	-	1). 10320 руб. 2). 4320 руб.	1). 12092 руб. 2). 8140 руб.

Заключение



- Комфорт
- Долговечность
- Экономичность
- Экологичность
- Прочность
- Здоровье

