

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
"Шеркальская средняя общеобразовательная школа"**

Исследовательский проект

Способ решения экономии энергии: энергосберегающие лампы

Работу выполнил:
Захаров Андрей,
учащийся 11 класса класса
Руководитель:
Амирова Альфия Мунировна,
Учитель физики

с.Шеркалы

2023

Содержание

Введение

Глава 1. Теоретическая часть.

1.1 Из истории развития освещения

1.2. Устройство лампы накаливания

1.3. Устройство энергосберегающей лампы

Глава 2. Практическая часть.

2.1. Преимущества энергосберегающих ламп

2.2. Недостатки энергосберегающих ламп

2.3. Выбор энергосберегающих ламп

Заключение

Библиография

Введение.

С ростом уровня жизни увеличивается количество необходимой человеку энергии, в связи с этим возникают проблемы энергообеспечения и энергосбережения. На мой взгляд, эти проблемы очень актуальны в наше время. Они не могут не интересовать любого здравомыслящего человека и требуют всеобщего пристального внимания, изучения и решения. Научно-технический прогресс, несомненно, будет продолжаться в направлении поисков более экономных ресурсосберегающих технологий, что позволит постепенно сократить потребности во многих природных источниках производства. Но нам самим следует научиться экономить, что бы наша жизнь стала лучше. И для тех, кто быстрее научиться это делать, культурно и грамотно, экономическое бремя реформ не будет слишком тяжелым. Учет вышеизложенных фактов определил тему моей работы **«Способ решения экономии энергии: энергосберегающие лампы».**

Цель работы: изучить один из способов решения проблемы энергосбережения, на основе использования энергосберегающих ламп.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие **задачи:**

1. Изучить литературу по данной теме.
2. Изучить историю возникновения электрического освещения и виды ламп.
3. Изучить устройство и принцип действия лампы накаливания и энергосберегающей лампы
4. Сравнить характеристики ламп накаливания и энергосберегающих ламп.
5. Рассчитать экономию средств, с использованием энергосберегающих ламп.
7. Рассмотреть достоинства и недостатки энергосберегающих ламп.
8. Создать презентацию.

Гипотеза: использование энергосберегающих ламп для освещения наших квартир - экономически выгодное решение.

В процессе работы я использовал следующие **методы исследования:**

1. проведение наблюдений;
2. работа с научной литературой;
3. моделирование ситуации для определения экономической выгоды энергосберегающих ламп;
4. проведение сравнительного анализа и выявление противоречий между характеристиками ламп накаливания и энергосберегающими лампами.

Свою работу я начал с истории развития искусственного освещения, так как путь этот был долгим и сложным. Имена многих ученых, изобретателей внесших свой вклад в создание различных видов ламп не стоит забывать. Более подробно я рассмотрел устройство ламп накаливания и энергосберегающих ламп. Я это сделал для того, чтобы правильно провести сравнительный анализ недостатков и достоинств. Далее я изучил основные характеристики этих ламп: температуру, мощность, световой поток. Рассчитал экономию электроэнергии и денежных средств при использовании энергосберегающих ламп в обычной 2-х комнатной квартире. Рассмотрел использование энергосберегающих ламп в помещениях в зависимости от температуры лампы и цвета.

Таким образом, применение энергосберегающих ламп – это один из способов решения проблемы дефицита электроэнергии. Простыми расчетами я попытался убедить в том, что использование таких ламп выгодно и выгодно не только государству, но и нам – потребителям.

В процессе работы я использовал учебники физики Громова С.В. для 9 класса и А.В. Перышкина для 8 класса, где рассмотрены вопросы истории изобретения, а так же устройство и принцип действия лампы накаливания.

Проблемы энергопотребления и энергосбережения подробно описаны в пособии Лымаревой Н.А. «Физика 9-11 классы: проектная деятельность учащихся».

Основные характеристики, а так же недостатки и достоинства энергосберегающих ламп перечислены в статье Дарьи Буравчиковой «Лампа лампе рознь», из газеты «Аргументы и факты» от 20 мая 2009года.

1.1. Из истории развития искусственного освещения.

Закройте на минутку глаза и представьте, что однажды на всей земле погасли все лампы и лампочки, огни реклам и фонари. Потухли прожектора и фары машин, пропали разом все спички и свечи... Страшно? Наверное, пещерному человеку было очень страшно, когда наступала ночь. Должно быть, с тех давних пор и мечтал человек завести дома маленькое прирученное солнце. И, разумеется, завел! И солнце, и луну, и звезды,... Правда, для этого ему понадобилось не одно тысячелетие.

Но пещерный человек об этом не знает. Его жилище освещает костер, а вечером он берет в руки горящую головню. Позже головню сменили факелы – палки с углублениями для заливки смолы. Они освещали мрачные замки феодалов. В эпоху античности у греков появляется масляная лампа – глиняный или металлический «чайничек» с маслом, сквозь носик которого пропущен фитиль. Лампа коптила много столетий, потому что ламповое стекло изобрели лишь во второй половине XVIII века.

А как же свечка? Она придумана в Древнем Риме около 2 тысяч лет назад. Пока это лишь волокна растений, пропитанные смолой и покрытые воском. В X-XI веках уже делают восковые и сальные свечи. А в русской избе горит вплоть до нашего века лучина – тонкая сухая щепка. Она укреплена над корытцем с водой, куда падают угольки. Все сооружение называлось «светец». В середине XIX века из нефти получают керосин, и начинают свое шествие керосиновые лампы.

Путь развития искусственного освещения был долгим и сложным. С доисторических времен и до середины XIX века человек применял для освещения своего жилища пламя факела, лучину, масляный светильник, свечу, керосиновую лампу. Лишь в 70-х годах XIX века русский электротехник П.Н. Яблочков изобрел лампу с электрической дугой,

названную «свечой Яблочкова». Такие свечи были установлены в Париже в 1878 году, а потом появились в Москве и Петербурге.(1) В то же время появляется первая электрическая лампа накаливания. Но история лампочки на этом не заканчивается. В 20-х годах XX века были созданы первые газоразрядные трубки. Некоторые газы под воздействием тока начинают светиться. А в 1938 году академик Вавилов С.И. изобрел люминесцентную лампу («дневной свет»). Стекло трубки покрывают специальным составом – люминофором, который светится под воздействием электричества.

Люминесцентная лампа — газоразрядный источник света, в котором видимый свет излучается в основном люминофором, который в свою очередь светится под воздействием ультрафиолетового излучения разряда; сам разряд тоже излучает видимый свет, но в значительно меньшей степени. Световая отдача люминесцентной лампы в несколько раз больше, чем у ламп накаливания аналогичной мощности. Срок службы люминесцентных ламп может в 20 раз превышать срок службы ламп накаливания при условии обеспечения достаточного качества электропитания, балласта и соблюдения ограничений по числу включений и выключений. Наиболее распространены газоразрядные ртутные лампы высокого и низкого давления. Лампы высокого давления применяют в основном в уличном освещении и в осветительных установках большой мощности, в то время как лампы низкого давления применяют для освещения жилых и производственных помещений. Примерно, полвека назад, были созданы галогеновые лампы. Их заполняли парами йода. Йод заставлял испарившийся вольфрам снова осаждаться на нити. Яркость сразу повысилась в три раза. А недавно в наших домах появились необычные светильники. От лампочки расходятся во все стороны сотни прозрачных волосков. Это светодиоды. Светодиоды были известны еще век назад, но только сейчас начали завоевывать мир.

1.2. Устройство лампы накаливания.

Рассмотрим подробнее историю создания лампы накаливания, её устройство и принцип действия. Лампа накаливания (непламенный источник света) была изобретена в 1872 году русским электротехником А.Н. Лодыгиным. Основным элементом первой лампы был тонкий угольный стерженек, нагреваемый током до температуры, при которой он начинал светиться. Стерженек размещался под стеклянным колпаком. Срок службы первых ламп составлял 30-40 минут. В 1879 году американец Томас Эдисон усовершенствовал лампу, улучшив технику откачки воздуха, и заменил угольный стержень обугленной палочкой из бамбука. В 1890 году Лодыгин изобретает лампу с металлической (вольфрамовой) нитью. Лодыгин потратил 27 лет жизни на поиски лучшего материала для нити лампы накаливания. (2)

Я решил познакомиться с устройством электрической лампы накаливания. Вывернул лампу из патрона и рассмотрел её. Нашел основные части лампы: нить, держатели нити, цоколь, баллон. Рассмотрел способ соединения концов нити с цоколем лампы, а так же устройство патрона. Далее ввернул лампу в патрон и проследил путь тока в них. В итоге я понял принцип действия лампы.

В основу работы лампы положено явление нагревания проводника при прохождении электрического тока, то есть тепловое действие тока.

Нить с помощью двух проводников соединяется с винтовой нарезкой и с основанием лампы, изолированной от цоколя. При прохождении тока через нить, температура вольфрама достигает 3000 градусов. При такой температуре вольфрамовая нить накаливается до красна, а потом до бела и светит ярким светом. Из стеклянной колбы выкачан воздух, так как в состав воздуха входит кислород, который способствует горению. Кроме того в вакууме идет быстрое испарение вольфрама, чтобы препятствовать этому лампу наполняют азотом или инертным газом. (2)

Для включения лампы в сеть её ввинчивают в патрон. Внутренняя часть патрона содержит пружинистый контакт, касающийся основания цоколя

лампы, и винтовую нарезку, удерживающую лампу. Пружинистый контакт и винтовая нарезка имеют зажимы, к которым прикрепляют провода сети. (3)

Электрические лампы накаливания широко используются. Наша промышленность выпускает в год миллиарды самых разнообразных ламп накаливания:

220В и 127В – для осветительной сети;

50В – для железнодорожных вагонов;

12В и 6В - для автомобилей;

3,5В и 2,5В – для карманных фонарей.

Эти лампы отличаются друг от друга назначением, а также формой тела накала и размерами колбы. Рассчитаны они на напряжение от долей до сотен вольт при мощности, достигающей десятков киловатт. (2)

В настоящее время только 5% энергии, выделяемой лампой накаливания, попадает в диапазон видимой части спектра, остальная энергия выделяется в виде ненужной и даже вредной теплоты (в качестве примера взята вольфрамовая нить, позволяющая обеспечить нагрев до 3000 градусов). Я проверил это утверждение. В течение некоторого времени я вел наблюдения за лампой. Она нагрелась через 15 минут. В результате простого эксперимента я пришел к выводу, что лампы накаливания не экономичны. Повысить эффективность лампы можно с помощью фотонных кристаллов. Фотонный кристалл был бы идеальным материалом, для которого инфракрасный диапазон попадает в запрещенную зону, а основная часть энергии излучается в видимой области спектра. Недавно на этом пути был предложен перспективный материал, представляющий «губку» из того же вольфрама, погруженного в воздух или другую диэлектрическую среду. Очень широкая запрещенная зона в диапазоне от 8 до 20 мкм позволила, повысит эффективность лампы накаливания до 60%. (4)

Наша страна быстрыми шагами идет к рыночной экономике. С каждым годом цены на электроэнергию будут расти, и приближаться к мировым (25-30 центов за кВтч). В таких условиях мы вынуждены будем обращаться к

вопросу экономии электроэнергии. Основным способом экономии в квартирах это применение энергосберегающей техники (класса А), обогреватели с высоким КПД, применение двухтарифных счетчиков, экономия света при использовании энергосберегающих ламп.

1.3. Устройство энергосберегающей лампы.

Однако чем же отличаются энергосберегающие лампы от обычных? Рассмотрим устройство и принцип действия энергосберегающих ламп. Компактные энергосберегающие лампы работают так же, как и обычные люминесцентные лампы с тем же принципом преобразования электрической энергии в световую. Трубка имеет на концах два электрода, которые нагреваются до 900-1000 градусов и испускают множество электронов, ускоряемых приложенным напряжением, которые сталкиваются с атомами аргона и ртути. Возникающая низкотемпературная плазма в парах ртути преобразуется в ультрафиолетовое излучение. Внутренняя поверхность трубки покрыта люминофором, преобразующим ультрафиолетовое излучение в видимый свет. К электродам подводится переменное напряжение, поэтому их функция постоянно меняется: они становятся то анодом, то катодом. Генератор подводимого к электродам напряжения работает на частоте в десятки килогерц, поэтому энергосберегающие лампы, по сравнению с обычными люминесцентными лампами, не мерцают. Благодаря большей площади, чем площадь поверхности спирали накаливания, энергосберегающая лампа мягче рассеивает свет, устраняя резкие тени и в меньшей мере утомляя ваши глаза. И наконец, энергосберегающие лампы могут обладать разной цветовой температурой, чего не скажешь об обычных лампах.

2.1. Преимущества энергосберегающих ламп.

Рассмотрим применение энергосберегающих ламп для экономии электричества. Попробуем ответить на следующий вопрос: выгодно ли использование данных ламп при сегодняшних тарифах на электроэнергию.

Для начала сравним характеристики энергосберегающих ламп (таблица №1) и ламп накаливания (таблица №2).(5)

Таблица №1

Мощность	Температура	Световой поток
20 Ватт	50 градусов Цельсия	1200 Люмен
11 Ватт	50 градусов Цельсия	630 Люмен

Таблица №2

Мощность	Температура	Световой поток
100 Ватт	120 градусов Цельсия	1200 Люмен
25 Ватт	50 градусов Цельсия	250 Люмен

Изучив данные таблицы, я пришел к выводу, что лампа накаливания в 25 Ватт и энергосберегающие лампы 20 Ватт и 11 Ватт имеют приблизительно одинаковую температуру, но экономичные лампочки освещают помещение много лучше. Лампа накаливания в 100Ватт освещает помещение, так же как и энергосберегающая лампа в 20 Ватт, но её температура более чем в два раза выше. Таким образом, часть энергии просто теряется, тратится на нагрев воздуха.

При перепадах напряжения энергосберегающие лампы продолжают светить, а лампы накаливания очень чувствительны и могут перегореть. Если напряжение на лампе окажется выше номинального на 1% лампа начнет светить ярче, но срок её службы сократиться на 15%. Если, же напряжение

превысит номинальное на 15%, лампа тут, же выйдет из строя. Среднее время работы обычной лампы 1000 часов.(2)

По моим наблюдениям лампы накаливания перегорают примерно раз в четыре месяца. Если одна лампа в 100 Ватт стоит 12 рублей, а в вашей квартире таких ламп 9, то покупка новых ламп вам обойдется в сумму 12 рублей*9 ламп*3 = 324 рубля в год. При этом необходимо учесть инфляцию 10% в год.

Среднее время работы энергосберегающей лампы 4000-6000 часов. Ежедневно лампы горят около 3 часов, в год 1000 часов. Таким образом, экономичной лампы хватит на 4 года. За это время сгорит 4 обычных лампы. Поэтому мне достаточно купить один раз 9 энергосберегающих ламп по 120 рублей и мои затраты на покупку составят 1080 рублей на 4 года. То есть 270 рублей в год.

Теперь рассмотрим среднестатистическую 2-х комнатную квартиру в п. Карымское. Предположим, в коридоре лампа горит 0,5 часов в сутки, в ванной – 1,5 часа в сутки, в туалете - 0,5 часа в сутки, на кухне -3 часа в сутки, в одной комнате – 3 лампы по 4 часа в сутки, в другой комнате – 2 лампы по 4 часа в сутки. Всего используем 9 ламп.

Рассчитаем энергопотребление освещения при использовании ламп накаливания, если мощность ламп равна 70 Вт (0,07кВт): $0,5*1*0,07 + 1,5*1*0,07 + 0,5*1*0,07 + 3*1*0,07 + 3*4*0,07 + 2*4*0,07 = 1,79$ кВт/сутки.

В год расходы на освещение в квартире с использованием ламп накаливания составляют **1940 рублей**, при усредненном тарифе 3,01рубля/кВт.

Рассчитаем энергопотребление освещения при использовании энергосберегающих ламп:

$0,5*1*0,011$ $+1,5*1*0,011+$
 $0,5*1*0,011 + 3*1*0,011 + 3*4*0,011 + 2*4*0,011 = 0,28$ кВт/сутки, при мощности ламп 11Ватт.

В год расходы на освещение в квартире с использованием энергосберегающих ламп составляют **303 рубля**.

Расход электроэнергии уменьшается более, чем в 6 раз. (1,79кВт/сутки : 0,28кВт/сутки = 6)

Расходы на освещение: 1940 рублей – 303 рубля = 1637 рублей.

Покупка ламп: 324 рубля – 270 рубля = 54 рубля.

Экономия: 1637 рублей + 54 рубля = 1691 рублей в год.

За три года экономия составит 5073 рубля.

Стоит ли использовать энергосберегающие лампы? Решать вам. Но можно выделить следующие достоинства этих ламп:

1. высокая светоотдача (световой КПД): при равной мощности световой поток КЛЛ в 4-6 раз выше, чем у лампы накаливания, что даёт экономию электроэнергии 75-85 %;

2. длительный срок службы в непрерывном цикле эксплуатации;

3. возможность создания ламп с различными значениями цветовой температуры;

4. нагрев корпуса и колбы значительно ниже, чем у лампы накаливания;

5. экономия денежных средств; 6. экономия электроэнергии. (6)

2.2. Недостатки энергосберегающих ламп.

Часто энергосберегающие лампы кажутся не комфортными для глаза. Это можно объяснить тем, что они неправильно подобраны к помещению. В этом случае стоит обращать внимание на световую температуру и цветовой спектр. (5) Я изучил в своей квартире, какие энергосберегающие лампы используют мои родители для освещения комнат. Оказалось, что все лампы относятся к первой группе, излучают холодный белый свет. (Таблица №3)

Недостаток информации привел к неправильному использованию ламп в помещении. Я считаю, что беспокоиться необходимо не только об экономии средств и электроэнергии, но и о своем комфорте и здоровье.

Таблица №3

Холодный белый свет.	6000- 6500 К	Ярко-белое, голубоватое освещение.	Офисные помещения, кабинеты.
-------------------------	-----------------	--	------------------------------------

Теплый белый свет.	4000- 5000 К	Тон, приближен к стандартной лампе накаливания, нейтральный мягкий свет.	Гостиная, детская комната.
Теплый свет	2700- 4000 К	Желтоватый, самый теплый из спектра цвет.	Кухня, спальня. В рабочей зоне будет вызывать раздражение и дискомфорт.

Недавно Всемирная организация здравоохранения заявила, что столь популярные энергосберегающие лампы вовсе не безопасны: в них содержится высокотоксичная ртуть 3-5 мг, а радиационный фон и электромагнитное излучение равны тем, что возникают при свете ультрафиолета. В Европе, например, отработавшие свое энергосберегающие лампы собирают в специальные контейнеры для токсичных отходов. А у нас производители не считают своим долгом даже проинформировать покупателя о такой необходимости. Я изучил инструкции купленных ламп и не нашел каких – либо предупреждений. Следует подумать о мерах безопасности при контакте с отработанными лампами и способах их утилизации. (5)

2.3. Выбор энергосберегающих ламп.

Теперь давайте определимся, на что на каких деталях нужно сосредоточиться во время выбора энергосберегающей лампы. Учитывайте, что большинство энергосберегающих ламп больше по размерам ламп накаливания той же мощности, и они могут не поместиться в ваш светильник. Люминесцентные лампы могут быть спиралевидными и U-образными, и при этом спиралевидные лампы по габаритам меньше чем лампы той же мощности, но у ламп U-образной формы меньше длина. Форма лампы никак не отражается на ее работе или характеристиках, но спиралевидные лампы

сложнее производить и они дороже.

При выборе энергосберегающих ламп обращайте внимание на мощность лампы. Энергосберегающие лампы значительно экономят энергию, но с ростом мощности они потребляют больше электричества. Имейте также в виду, что цоколи делятся на два вида: E27, который применяется в большинстве потолочных люстр, и E14 – меньший по размеру цоколь, он применяется только в маленьких светильниках. Выбирайте лампу с тем видом цоколя, который подходит вашему светильнику. Следует учитывать также и срок службы лампы. Если лампу трудно устанавливать по каким-либо причинам, выбирайте лампу с наиболее возможным сроком службы, чтобы менять ее как можно реже. Плюс, учитывайте цветовую температуру лампы. Представьте себе, какой свет будет лучше подходить комнате, и в зависимости от этого выберите лампу с температурой 2700, 4200 или 6400 Кельвинов. Если вы примете во внимание советы выше, вы без труда сможете подобрать люминесцентную энергосберегающую лампу, которая прослужит долго и сэкономит вам не так уж мало средств.

Заключение.

Мировая тенденция к сбережению энергоресурсов затронула и Россию – именно это объясняет все растущую популярность энергосберегающих ламп. Согласно документу **«Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ»** с 1 января 2011 года к обороту на территории страны не допускаются электрические лампы накаливания мощностью 100Ватт и более. С 1 января 2013 года может быть введен запрет на лампы мощностью 75 Ватт и более. А с 1 января 2014 года на лампы мощностью 25 Ватт и более.(5) Закон РФ «Об энергосбережении» предусматривает обязательность учета получаемых физическими лицами энергоресурсов. Важно понимать экономию энергоресурсов не как отказ от комфорта, а, наоборот обеспечение необходимых условий жизни для всего населения. Чтобы энергосбережение было эффективно, необходимо планомерно внедрять мероприятия, искать,

придумывать, действовать. Экономия электроэнергии – тонкая, кропотливая и постоянная работа. Рано или поздно все энергоресурсы будут учитываться, и тот, кто раньше научится их экономить, тому намного будет легче.

Библиография.

[http://festival/ 1 September/ru/articles/520190/](http://festival/1%20September/ru/articles/520190/)

Громов С.В. Физика: учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений/ С.В. Громов, Н.А. Родина – М.: Просвещение, 2001.-160с.

Перышкин А.В. Физика: учебник для 8 класса общеобразовательных учреждений/ А.В. Перышкин– М.:Дрофа, 2009.-191с.

Лымарева Н.А. Физика 9-11 классы: проектная деятельность учащихся: пособие для учителя/ Н.А. Лымарева - Волгоград: Учитель, 2008.-187с.

Буравчикова Д. Лампа лампе рознь//статья из журнала/ Аргументы и факты №21, 2009.

[http://www. Energo- rus.ru .](http://www.Energo-rus.ru)