

Энергосберегающие лампы против ламп накаливания

Учебно-исследовательский проект

Ученицы 8 класса

МКОУ «Воротынская СОШ»

Козичевой Людмилы

Руководитель Козичева Е. Н.





Актуальность исследования

- Нашу жизнь невозможно представить без искусственного освещения, оно везде в домах, в школах, на заводах, в магазинах, на улицах. Для жизни и работы нам нужно освещение с применением ламп.
- По традиции для освещения своих квартир мы применяем обычные лампочки накаливания. В зависимости от потребностей необходимого освещения используем различные мощности этих ламп – 40 Вт, 60 Вт, 95 Вт.
- Коэффициент полезного действия в традиционных лампочках накаливания очень мал около 5%. Из чего следует, что 95% электроэнергии потрачена на нагрев данной лампочки накаливания.
- Технический прогресс не стоит на месте, и терпеть такое расточительство традиционных ламп накаливания современные изобретатели не могли. На смену старой лампе накаливания пришла новая лампа – комплексная люминесцентная лампа (КХЛ) или энергосберегающая лампа.
- Последнее время в продаже все чаще встречаются энергосберегающие лампы, которые могут заменить привычные для нас лампочки накаливания в наших домах, они конечно дороже, но и горят дольше, да и электричество берегут.
- Так ли это? На этот вопрос я попыталась ответить в данной учебно-исследовательской работе.

Цель: Изучение возможности экономии электроэнергии в быту с помощью использования энергосберегающих ламп.

Задачи:

Рассмотреть и сравнить основные характеристики ламп накаливания и энергосберегающих ламп.

Подтвердить или опровергнуть результатами эксперимента наиболее популярные мифы об энергосберегающих лампах.

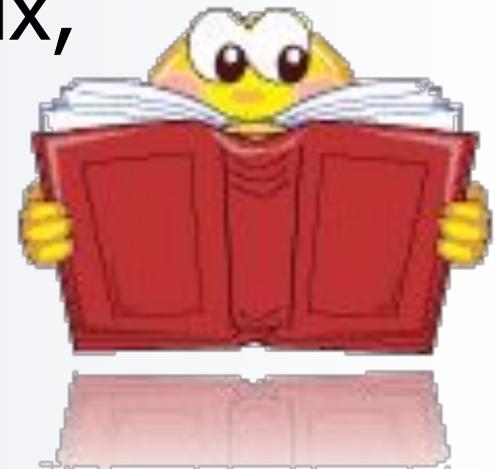
Сравнить расход электроэнергии в семье в стандартных условиях (использование ламп накаливания) и в условиях использования энергосберегающих ламп.

Гипотеза: Энергосберегающие лампы более выгодны, так как экономят электроэнергию.



Методы исследования:

- Изучение проблемы в литературе и сети Интернет
- Эксперимент
- Анкетирование
- Анализ полученных данных, сравнение и обобщение



Лампы накаливания

- Лампа накаливания состоит из баллона, из которого выкачивают воздух, вольфрамовой спирали, цоколя. Принцип действия ламп накаливания основан на преобразовании электрической энергии, проходящей через нить, в световую. В лампах накаливания вольфрамовая нить под действием электрического тока раскаляется до белого каления и светится ярким светом.
- Лампы накаливания сильно греются в процессе эксплуатации, их световая температура очень близка к солнечной!



Энергосберегающие лампы

- Энергосберегающая лампа — это электрическая люминесцентная лампа, обладающая существенно большей светоотдачей (соотношением между световым потоком и потребляемой мощностью), в сравнении с обычными лампами накаливания. В них 70 % энергии преобразуется в свет. Энергосберегающими лампами принято называть люминесцентные лампы которые входят в обширную категорию газоразрядных источников света.
- Энергосберегающие лампы состоят из колбы, наполненной парами ртути или аргона и пускорегулирующего устройства (стартера).
- На внутреннюю поверхность колбы нанесено специальное вещество, называемое люминофор, которое при воздействии ультрафиолетового излучения испускает видимый свет.



Сравнительная характеристика ламп накаливания и энергосберегающих ламп



Преимущества и недостатки

Критерии	Лампы накаливания	Энергосберегающие КХЛ
Световая отдача	Низкая 5 %	Высокая от 70 – 90%
Срок службы	Около 300 часов	От 6000 до 15 000 часов непрерывного горения
Тепловыделение	Очень большое, через 30 минут после включения ламп накаливания температура наружной поверхности достигает в зависимости от мощности следующих величин: 25 Вт — , 40 Вт — , 75 Вт — , 100 Вт — , 200 Вт — 330 °С; нагрев частей лампы требует термостойкой арматуры светильников.	Незначительное , что позволяет их использовать в хрупких светильниках и люстрах
Стоимость	Незначительная: 10 – 15 рублей	Высокая: 120 – 250 рублей

Воздействие на здоровье	<p>Отсутствие токсичных компонентов и как следствие отсутствие необходимости в инфраструктуре по сбору и утилизации;</p> <p>отсутствие гудения при работе на переменном токе;</p> <p>непрерывный спектр излучения, приятный и привычный в быту.</p>	<p>Содержится ртуть, фосфор и другие вредные вещества;</p> <p>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.</p>
Фаза горения	<p>Быстрый выход на рабочий режим;</p> <p>отсутствие мерцания при работе на переменном токе (важно на предприятиях)</p>	<p>Долгая фаза горения (длится почти до 2 мин., то есть, им понадобится некоторое время, чтобы развить свою максимальную яркость. Также у энергосберегающих ламп встречается мерцание)</p>
Диапазон температур	<p>Не боятся низкой и повышенной температуры окружающей среды, устойчивы к конденсату</p>	<p>Не приспособлены к функционированию в низком диапазоне температур (-15-20°C), а при повышенной температуре снижается интенсивность их светового излучения</p>
Размеры	<p>От маленьких до очень больших</p>	<p>Нет ламп маленького размера</p>
Цвет свечения	<p>Белое каление, светится ярким светом</p>	<p>Возможность выбора цвета свечения (может быть трех видов: дневным, естественным и теплым. Чем ниже цветовая температура, тем ближе цвет к красному, чем выше – тем ближе к синему)</p>



МИФ №1

Энергосберегающие люминесцентные лампы экономят семейный бюджет

- Рассчитаем, какая экономия будет в семье при замене 5 ламп накаливания в люстре жилой комнаты на 5 энергосберегающих ламп.

- **Энергосберегающие лампы**

- Мощность одной энергосберегающей лампы 20 Вт.

- Мощность 5 ламп – 100Вт.

- Работа, которую совершает ток за 1 час:

- $A = Pt$

- $A = 100\text{Вт ч} = 0,1 \text{ кВт ч}$

- Если считать, что люстра горит в среднем 5 часов в день, то за сутки совершается работа 0,5 кВт ч

- $0,5 \text{ кВт ч} * 30 \text{ дней} = 15 \text{ кВт ч}$ – за месяц

- $15 \text{ кВт ч} * 12 \text{ мес.} = 180 \text{ кВт ч}$ – за год

- Тариф составляет 2,76 руб. за 1 кВт ч

- Стоимость = $2,76 \text{ руб./ кВт ч} * 15 \text{ кВт ч} = 41,40 \text{ руб.}$ – в месяц

- Стоимость = $2,76 \text{ руб./ кВт ч} * 180 \text{ кВт ч} = 496,80 \text{ руб.}$ – в год





- **Лампы накаливания**

- Мощность одной лампы накаливания 75 Вт.
- Мощность 5 ламп – 375 Вт.
- Работа, которую совершает ток за 1 час:

- $A = Pt$

- $A = 375 \text{ Вт ч} = 0,375 \text{ кВт ч}$
- За сутки совершается работа 1,875 кВт ч
- $1,875 \text{ кВт ч} * 30 \text{ дней} = 56,25 \text{ кВт ч}$ – за месяц
- $56,25 \text{ кВт ч} * 12 \text{ мес.} = 675 \text{ кВт ч}$ – за год
- Тариф составляет 2,76 руб. за 1 кВт ч
- Стоимость = 2,76 руб./ кВт ч * 56,25 кВт ч = 155.25 руб. – в месяц
- Стоимость = 2,76 руб./ кВт ч * 675 кВт ч = 1863 руб. – в год



- **Таким образом, заменив лампы накаливания энергосберегающими лампами, получаем экономию**
- **113,85 рублей в месяц,**
- **1366,20 рублей в год**



Стоимость ламп

	Количество ламп	Стоимость, руб.
Энергосберегающая лампа	5	
Лампа накаливания	15	75

РЕАЛЬНОСТЬ

Вывод: Следовательно, что разность между стоимостью ламп накаливания и энергосберегающих ламп составляет 550 рублей, и энергосберегающие лампы отработают как минимум гарантийный срок (1 год) , семья может сэкономить за год $1366 \text{ руб.} - 550 \text{ руб.} = 816 \text{ руб.}$

Значит, энергосберегающие лампы экономят семейный бюджет.





Миф № 2. Энергосберегающие лампы служат очень долго

- **Рассчитаем, сколько времени должна гореть лампочка?**
- В зимнее время:
 - 1 час утром + 4 час вечером = 5 часов в день
 - 5 часов в день x 30 дней = 150 часов в месяц
- В среднем за год:
 - 30 часов x 6 месяцев = 180 часов
 - 150 часов x 6 месяцев = 900 часов
 - Добавим еще 120 часов на увеличенную потребность в освещении во время выходных:
 - $1080 + 120 = 1200$ часов в год с учетом поправки
 - $8000 : 1200 = 6,7$ лет

МИФ

- В летнее время лампа горит в день 1 час, в месяц = 30 часов
- Следует, что срок службы лампы в обычной квартире должен быть более 6 лет и, купив ее однажды, мы должны забыть об этой проблеме на долгое время, но не все так просто. Частое включение/выключение ламп снижает срок эксплуатации до минимума. На практике, вкрученная в люстру лампа едва отработывает свой минимальный гарантийный срок, 1 год.
- У нас первая лампочка перегорела, не дожив и полгода.
- Есть, конечно, производители ламп, которые решили эту проблему, но стоимость их продукции доступна не каждому.





Миф 3.

С 1 января 2011 года новый закон запрещает использование всех ламп накаливания, «заставляя» граждан переходить на энергосберегающие лампы.

- **Так ли это?**
- Вот что написано в тексте Федерального закона Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»:
« С 1 января 2011 года к обороту на территории Российской Федерации не допускаются электрические лампы накаливания мощностью сто ватт и более, которые могут быть использованы в цепях переменного тока в целях освещения.»

- **Что это означает на самом деле?**
 - Только лампы накаливания мощностью 100 Вт и более запрещены к использованию в магазинах.
 - Запрещено использование системы энергосбережения сгоревшими лампами, которые относятся к категории опасных отходов.

МИФ

- **Что происходит на самом деле?**

Я прошла по магазинам с. Калужская опытная сельскохозяйственная станция в которых продаются электролампочки и получила следующие результаты:
- Ни в одном магазине нет энергосберегающих лампочек, никаких.
- Лампы накаливания есть в продаже. Их мощность - 40, 60, 75 и 95 Вт
- Конечно, в наших магазинах нет 100 Вт лам но их заменили на 95 Вт.



Миф 4.

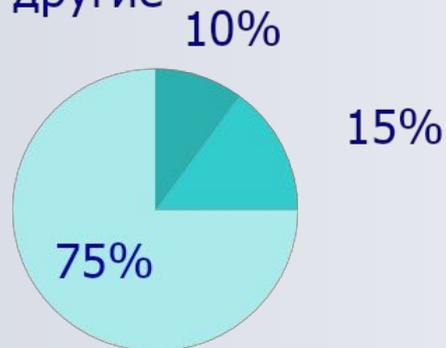
«Массовое неприятие» россиянами перехода на энергосберегающие технологии.

Чтобы развеять этот миф я провела опрос среди своих одноклассников, учителей школы, обслуживающего персонала, прохожих на улице.

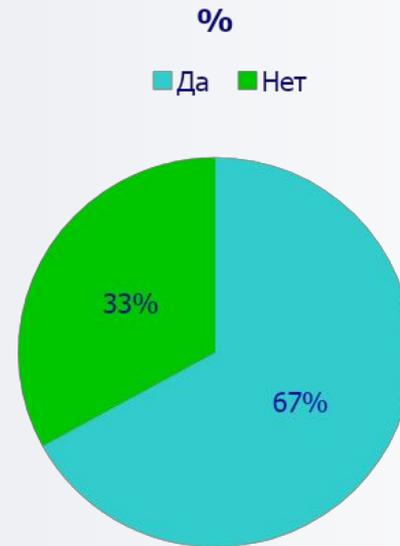
Какие лампы присутствуют в Вашем доме?

Проценты %

- Лампа накаливания
- Энергосберегающие лампы
- И те и другие

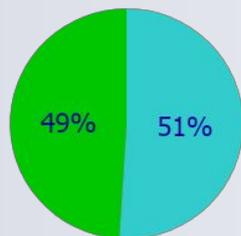


Выгодно ли для Вас покупать энергосберегающие лампочки?



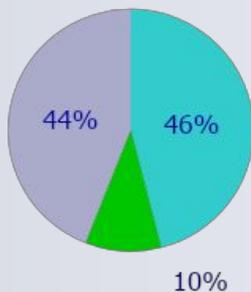
Знаете ли Вы обо всех плюсах и минусах энергосберегающих ламп?

%
Да Нет



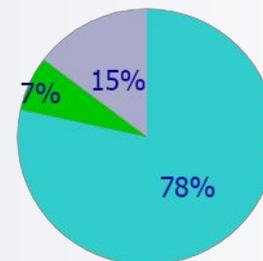
Какой цвет лампы вы предпочитаете?

%
Холодный белый цвет
Теплый белый цвет (голубой)
Желтый цвет



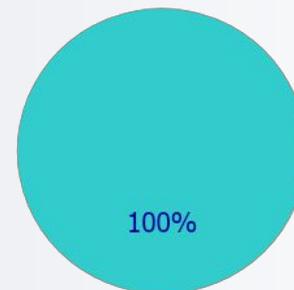
Сильно ли изменилось освещение при энергосберегающей лампе?

%
Да Нет Не изменился



Как вы утилизируете энергосберегающие лампы?

%
Выбрасываю в контейнер с отходами
Сдаю в специальную организацию



ВЫВОДЫ:

1. Большинство опрошенных пользуются как энергосберегающими лампами, так и лампами накаливания. Молодые предпочитают использовать энергосберегающие лампы. Пожилые люди, не изменившие привычкам и пользуясь лампочками накаливания.

2. 2/3 респондентов считают энергосберегающие лампы покупать выгодно.

3. Половина опрошенных не знает правила эксплуатации и утилизации энергосберегающих ламп, а также исходящую от них опасность.

4. Большинство людей считает, что освещение в их доме стало лучше при использовании энергосберегающих ламп.

5. Половина опрошенных предпочитает холодный белый цвет, половина желтый.

6. Все жители нашего села выбрасывают перегоревшие энергосберегающие лампы в контейнер с бытовыми отходами. Это не правильно, так как нарушаются правила утилизации, и это ведет к загрязнению окружающей среды. Но пунктов утилизации у нас нет, и у населения просто нет другого выхода.

МИФ



Миф 5.

В России отсутствует система утилизации ртутьсодержащих ламп, поэтому их широкое применение опасно

- Я решила разобраться, где можно утилизировать энергосберегающую лампочку в Калуге.
- Я нашла статью в газете.
- Из неё я узнала, что утилизация ламп занимается только одна организация. Интересно, на самом деле ли она работает.
- Поискав в интернете, я нашла блог, где люди обсуждают проблемы утилизации энергосберегающих ламп в Калуге.

Вывод: Оказалось, что в Калуге лампы принимают только у организаций, с которыми заключены договоры. У населения лампы не принимают. И получается, что их выбрасывают в обыкновенные мусорные контейнеры, а это опасно!

РЕАЛЬНОСТЬ



Миф № 6.

Энергосберегающие лампы безопасны для человека

Я попробовала найти информацию об этом утверждении в сети Интернет. Полноценных исследований по этому вопросу найти не легко, однозначного мнения по этому вопросу нет. Однако можно выделить несколько часто встречающихся утверждения:

МИФ

- **Люминесцентные лампы усложняют работу с металлами.** Люминесцентные лампы не содержат металлов, способных вызвать аллергическую реакцию.
- **Мерцание.** Несмотря на заверения многих производителей, мерцание для компактных люминесцентных ламп не характерно. Мерцание – фактор со счетов.
- **Стробоскопический эффект.** Мерцание люминесцентных ламп переменного тока частотой 50 Гц 100 раз в секунду не вызывает дискомфорта. Мерцание не влияет на зрение и искажают картину движущихся объектов.
- **Ультрафиолетовое излучение.** Люминесцентных ламп небольшое количество ультрафиолетового излучения выходит наружу лампы через стеклянную колбу, что может потенциально представлять опасность для людей с кожей, слишком чувствительной к этому излучению.
- **Непривычный холодный свет.** По мнению некоторых медиков, он, как особо приближенный к дневному, может вызывать расстройства сна. Правда, доказательств этому утверждению не много.
- **Отравление парами ртути при неосторожном использовании.** Люминесцентные лампы содержат в своём составе в небольшом количестве пары ртути, в связи с чем их нельзя выбрасывать как обычный бытовой мусор, а требуется сдавать на утилизацию в специализированные организации.



Миф №7

Энергосберегающие лампы лучше освещают помещение



Я решила изменить освещенность к использованию энергосберегающих ламп и ламп накаливания. Для этого я использовала приложение к телефону LuxMeter.

РЕАЛЬНОСТЬ

Лампы накаливания

408



Вывод: На самом деле, энергосберегающие лампы дают освещенность больше, чем лампы накаливания, но не намного.



Заключение

- Какими лампочками пользоваться, каждый человек решает для себя сам. Лично мне нравятся энергосберегающие лампы. Я считаю, что начать экономить можно, если заменить в квартире лампы накаливания энергосберегающими.
- Только необходимо правильно использовать энергосберегающие лампы, подбирая цвет для конкретного помещения.
- Кроме экономии электроэнергии, есть ещё одно преимущество энергосберегающих ламп. Они производят меньше тепла, чем традиционные лампы. Это дает возможность применять небольшие люминесцентные лампы высокой мощности в сложных конструкциях бра, светильников, люстр, где лампа накаливания может просто расплавить провод или пластиковую часть патрона.
- Также необходимо увеличить количество компаний занимающихся утилизацией.
- Проводить разъяснительную работу среди населения по вопросам утилизации ламп. Разъяснить населению через средства массовой информации, как вести себя в случаях, если лампа разбивается в помещении.





При эксплуатации энергосберегающих ламп необходимо соблюдать определенные правила:

- Не использовать энергосберегающие лампы в светильниках располагающихся ближе, чем 0,5 метра от человека, т.к это влияет на кожу.
- При замене лампочки обязательно отключать электроэнергию.
- Вкручивать энергосберегающую лампу дневного света надо за пластиковый корпус, т.к. если вкручивать за стеклянную колбу, можно повредить соединение лампы с корпусом.
- Нельзя использовать энергосберегающие лампочки в светильниках с неисправным патроном или без защиты от атмосферных осадков.
- В случаи, если энергосберегающая лампочка получила повреждение или разбилась, необходимо проветрить помещение и убрать осколки. Лампы европейского производства содержат небольшое количество паров ртути в виде амальгамы и безвредны для здоровья. В российских и китайских лампочках при производстве используется жидкая ртуть и при повреждении таких ламп необходимо произвести уборку используя средства защиты для рук и дыхания.
- Срок службы люминесцентных ламп варьируется в пределах 3000 - 15000 часов, в зависимости от ее качества. К концу срока, световой поток энергосберегающей лампы сильно ослабевает, и она светит намного слабее новой.

Литература и интернет ресурсы

- Физика 8 кл. учебник для общеобразовательных учреждений / Перышкин А.В – М.: Дрофа, 2013.
- <http://ru.wikipedia.org>
- <http://www.rmnt.ru/story/elektrical/596098.htm>
- <http://paulmann-light.ru/energy>
- <http://gisee.ru/articles/stat-lamps/2888>

Спасибо за внимание!

