

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

ТЕМА: «Как сэкономить электричество»

Выполнил:

Королев Никита Михайлович,  
ученик 9а класса

Руководитель:

Королева Елена Александровна,  
учитель истории и  
обществознания

## Содержание

Введение.....	3
1. Основная часть.....	5
1.1. Умеем ли мы экономить.....	5
1.2. Учимся экономить. Бытовая техника.....	6
1.3. Три «Э».....	8
1.3.1. Устройство лампы накаливания.....	8
1.3.2. Устройство компактной люминесцентной лампы.....	10
1.4. Расчёты по энергосбережению при освещении.....	12
1.5. Советы экономным.....	14
Заключение.....	16
Список использованной литературы.....	18

## Введение

Два аспекта повлияли на выбор моей темы *исследовательского проекта "Как сэкономить электричество"*.

**Первый аспект** – это истощение природных ресурсов.

*Разумное использование электроэнергии* – это одна из наиболее острых проблем современного мира. Современная экономика основана на использовании энергетических ресурсов, запасы которых истощаются и, к сожалению, не возобновляются. Современные способы производства энергии наносят непоправимый ущерб природе и человеку. Врачи считают, что здоровье людей на 20% зависит от состояния окружающей среды.

*Загрязнение атмосферы* при использовании не возобновляемых источников энергии ведет к всеобщему потеплению, таянию полярных льдов и повышению уровня мирового океана в течение последующих веков. Мы не знаем, когда именно скажутся эти изменения, но комиссия ООН по климату утверждает, что всеобщее потепление уже началось. Необходимо что-то делать уже сейчас для предотвращения экологической катастрофы.

Каждая семья оказывает определенное воздействие на окружающую среду. Мы все как бы подключены к единой системе жизнеобеспечения. По каналам этой системы - электрическим и тепловым сетям, водопроводу, газопроводу, через торговые, бытовые, коммунальные, снабженческие организации и предприятия мы получаем все то, что необходимо для нормального содержания домашнего очага.

Если каждый человек будет бережно относиться к расходованию природных ресурсов, *экономить электроэнергию*, воду, сокращать употребление одноразовых упаковочных материалов, то тем самым будет способствовать предотвращению всемирной экологической катастрофы.

**Второй аспект** всплыл сам по себе, когда, будучи дома, я увидел, как бабушка готовится оплачивать счета за коммунальные услуги, и с удивлением обнаружил, что самые большие расходы у нас по электроэнергии.

Итак, **проблема** заключается в том, что чем больше мы потребляем энергии, тем больше мы оплачиваем эти расходы. Как же сделать так, чтобы, не теряя комфортности проживания в доме, уменьшить потребление, расход электроэнергии, а значит сэкономить бюджет семьи.

Я решил на примере моей семьи провести исследование и выяснить, как и где можно сэкономить потребление электроэнергии в доме и сэкономить бюджет.

Моя исследовательская работа "Как сэкономить электричество" должна помочь моей семье (может, и не только моей) осознанно перейти к ресурсосбережению в доме, сэкономить средства на оплату потребляемых ресурсов, улучшить свой быт, добиться большего комфорта.

Участниками проекта стала моя большая семья. В нашей четырехкомнатной квартире живут 6 человек, три поколения: мама, папа, бабушка, дедушка, дядя и я. Иногда приезжает на выходные старший брат. Поэтому эффективное использование энергии в нашей семье актуально.

Мой проект покажет, какими способами в реальных условиях можно сэкономить на электроэнергии и сохранить бюджет семьи.

**Цель моей работы:** определение способов экономии электроэнергии в домашних условиях.

**Задачи**, которые я собираюсь решить в ходе исследования:

1. Собрать информацию по данной теме.
2. Сделать сравнительный анализ основных источников потребления электроэнергии дома.
3. Провести среди работников школы, товарищей анкетирование и опрос.
4. Рассчитать энергетические и экономические затраты.
5. Рассказать о результатах исследования родителям и одноклассникам.

## Основная часть

### 1.1. Умеем ли мы экономить?

Потребление энергии человечеством непрерывно растет. Разница между человеком каменного века и современным человеком огромна, особенно в использовании энергии.

Пещерный человек потреблял около 1% того количества энергии, которую потребляет современный житель Земли. Значит, на Земле стало больше энергии? Нет! Она стала более доступна, но её не стало больше, чем раньше.

Если вспомнить **закон сохранения энергии**, то количество энергии в природе постоянно. Она не возникает из ничего и не может исчезнуть в никуда. Она просто переходит из одной формы в другую. Никто еще не смог доказать это теоретически, но факт остается фактом, и мы должны это признать и придерживаться этого до тех пор, пока кто-нибудь не докажет обратное.

Итак, **проблема разумного использования энергии** является одной из наиболее острых проблем человечества. От результатов решения этой проблемы зависит место нашего общества в ряду развитых в экономическом отношении стран и уровень жизни граждан.

Поэтому при составлении плана работы над исследовательской работой я задумался, а умеем ли мы экономить энергию в своём собственном доме?

Чтобы картина была полной, я решил провести анкетирование. Всего в анкетировании приняло участие 35 человек. Были составлены вопросы, затрагивающие основные способы экономии энергии в семье. Анкеты были розданы, а затем обработаны.

#### Результаты анкеты.

Было задано 7 вопросов по экономии света, воды.

1. На вопрос *«Выключаю воду, когда намыливаюсь в душе»* положительный ответ дали 16% человек.

2. Плотнo закрывают водопроводный кран, чтобы из него не капала вода – 85%.

3. Из опрошенных выключают воду, когда чистит зубы – 22%.

4. Пишут на обеих сторонах бумажного листа – 75%.

5. Выключают свет, когда выходят из комнаты – 50%.

6. Выключают зарядное устройство из розетки, когда телефон зарядился (когда находятся дома) – 34%.

7. Выключают компьютер, планшет, ноутбук из сети, когда ложатся спать (в домашних условиях) – 25%.

**Вывод напрашивается сам - мы мало знаем об экономии энергии, пока больше потребляем, чем отдаём.**

### *1.2 Учимся экономить. Бытовая техника*

Приступая к работе над исследовательским проектом, я читал много литературы, смотрел различные сайты и выяснил долю потребляемой энергии различными бытовыми приборами.

Из анализа таблицы ниже видно, что самым энергоёмким оказался холодильник.

<b>Наименование бытовой техники</b>	<b>Процент потребления</b>
Холодильник	30
Осветительные приборы	29
Стиральная машина	21
Телевизор	15
Микроволновая печь	10
Компьютер	5
Пылесос	2

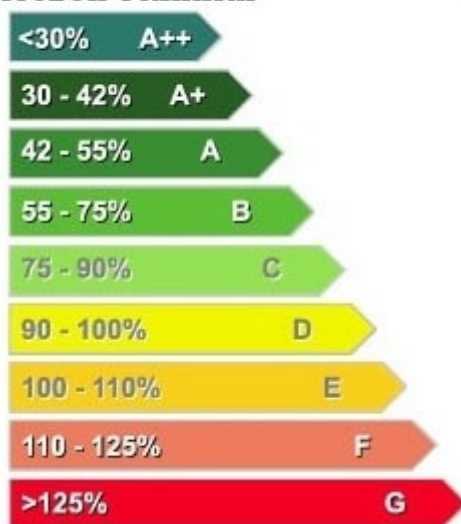
Я с удивлением узнал, что современная бытовая техника: холодильники, стиральные и посудомоечные машины, морозильные камеры, кондиционеры говорят нам об этом.

В Российской Федерации совсем с недавних пор (а именно с 1 января 2011 года) вступили в силу Закон об энергопотреблении.

Тем самым определен конкретный перечень товаров, который подлежит обязательной маркировке относительно класса энергопотребления компаниями-производителями, и соответственно необходимость таких обозначений[2].

Для оповещения нас, потребителей, на каждый прибор клеится, либо просто вкладывается в документы этикетка, в которой данный класс обозначается буквой и цветом.

### Классы энергоэффективности бытовой техники



**Буквенная характеристика** – это одна из латинских литер от «A» до «G»: «A» – самый лучший уровень, «G» – наименее экономичная модель.

Некоторые устройства могут маркироваться «A+», «A++» или «A+++» – это классы еще выше, чем «A».

Литеру изображают на фоне от зеленого до красного: чем холоднее цвет, тем лучше.

Наивысшему классу энергоэффективности, естественно, полагается самый темный зеленый оттенок.

Я выяснил, что у меня дома холодильник класса «A», значит, здесь холодильник сам экономит энергию.

Но мы ему должны тоже помочь.

### ***Как снизить потребление энергии стиральной машиной?***

При полной загрузке белья в стиральную машину, она экономит 0,4 кВт в час. В зависимости от объемов стирки можно сберечь от 500 до 750 рублей в год. При загрузке бака стиральной машины лишь наполовину 50% её мощности расходуется вхолостую.

Чрезмерное использование режима сушки также может стать фактором неэффективного использования электроэнергии.

И кстати, стирка при температуре 30°C, вместо привычных 40°C, позволяет сэкономить 40% энергии. При этом качество стирки остается таким же, поскольку современные стиральные порошки рассчитаны на то, чтобы эффективнее стирать одежду при низких температурах.

### ***1.3. Три «Э»***

Изучая таблицу энергопотребления, я увидел пути энергосбережения в моей семье, в частности – это освещение квартиры.

Читая различные статьи по энергетике, я наткнулся на такое выражение: «Мы живем в эпоху трёх «Э»: экономика, энергетика, экология».  
[3]

Энергосберегающие лампы соответствуют всем трём «Э».

Является ли экономия электроэнергии единственной характеристикой, которая отличает энергосберегающие лампы от традиционных ламп накаливания, и на что следует обращать внимание при покупке энергосберегающих ламп?

Чтобы разобраться в данных вопросах, сначала стоит сказать о том, как устроены традиционная и энергосберегающая лампы.

#### ***1.3.1. Устройство и принцип действия лампы накаливания***

**Лампа накаливания** — искусственный источник света, в котором свет испускает тело накала, нагреваемое электрическим током до высокой температуры.



В качестве тела накала чаще всего используется спираль из тугоплавкого металла (чаще всего — вольфрама), либо угольная нить. Чтобы исключить окисление тела накала при контакте с воздухом, его помещают в вакуумированную колбу либо колбу, заполненную инертными газами или парами галогенов [4].

В качестве тела накала в настоящее время используется в основном спираль из сплавов на основе вольфрама.

В лампе используется эффект нагревания проводника (тела накаливания) при протекании через него электрического тока.

Температура тела накала резко возрастает после включения тока.

Часть потребляемой электрической энергии лампа накаливания преобразует в излучение, часть уходит в результате процессов теплопроводности и конвекции.

В современных лампах накаливания применяют материалы с максимальными температурами плавления — *вольфрам* ( $3410^{\circ}\text{C}$ ) и, очень редко, *осмий* ( $3045^{\circ}\text{C}$ ).

Для оценки данного качества света используется цветовая температура. При типичных для ламп накаливания температурах  $2200\text{—}3000\text{ K}$  излучается желтоватый свет, отличный от дневного.

В вечернее время «*тёплый*» свет более комфортен и меньше подавляет естественную выработку мелатонина важного для регуляции суточных циклов организма, и нарушение его синтеза негативно сказывается на здоровье.

Лампы накаливания представляют пожарную опасность. Через 30 минут после включения ламп накаливания температура наружной поверхности достигает в зависимости от мощности следующих величин: 40 Вт —  $145^{\circ}\text{C}$ , 75 Вт —  $250^{\circ}\text{C}$ , 100 Вт —  $290^{\circ}\text{C}$ , 200 Вт —  $330^{\circ}\text{C}$ .

При соприкосновении ламп с текстильными материалами их колба нагревается еще сильнее. Например, солома, касающаяся поверхности лампы мощностью 60 Вт, вспыхивает примерно через 67 минут.

### ***1.3.2. Устройство компактной люминесцентной лампы (КЛЛ)***

**Энергосберегающая лампа** состоит из 3 основных компонентов: цоколя, люминесцентной лампы и электронного блока.

**Цоколь** предназначен для подключения лампы к сети.

**Электронный блок** обеспечивает зажигание (пуск) и дальнейшее горение люминесцентной лампы. Блок образует сетевое напряжение 220В в напряжение, необходимое для работы люминесцентной лампы. Благодаря блоку энергосберегающая лампа зажигается без мерцания и работает без мигания свойственного обычным люминесцентным лампам.

**Люминесцентная лампа** наполнена парами ртути и инертным газом (аргоном), а ее внутренние стенки покрыты люминофорным покрытием. Под действием высокого напряжения в лампе происходит движение электронов. Столкновение электронов с атомами ртути образует невидимое ультрафиолетовое излучение, которое, проходя через люминофор, преобразуется в видимый свет.

**Энергоэффективная (энергосберегающие лампа)** — электрическая лампа, обладающая существенно большей светоотдачей (соотношением между световым потоком и потребляемой мощностью), например, в сравнении с наиболее распространёнными сейчас в обиходе лампами накаливания. [5]

Благодаря этому замена ламп накаливания на энергосберегающие способствует экономии электроэнергии.

Благодаря механизму действия энергосберегающих ламп удается добиться *снижения потребления электроэнергии на 80%* по сравнению с лампами накаливания при аналогичном световом потоке.

Помимо пониженного потребления световой энергии *энергосберегающие лампы выделяют меньше тепла*, чем лампы накаливания. Незначительное тепловыделение позволяет использовать компактные люминесцентные лампы большой мощности в хрупких бра,

светильниках и люстрах, в которых от ламп накаливания с высокой температурой нагрева может оплавляться пластмассовая часть патрона, либо сам провод.

Наиболее **частая причина выхода из строя лампы накаливания** – перегорание нити накала. Механизм работы энергосберегающей лампы позволяет избежать этой проблемы, благодаря чему они имеют более длительный срок службы.

**Срок службы энергосберегающей лампы** колеблется от 6000 до 12000 часов (как правило, длительность срока службы указывается производителем на упаковке товара) и *превышает срок службы лампы накаливания в 6–15 раз*. Благодаря этому облегчается использование энергосберегающих ламп в труднодоступных местах (например, если в помещении высокие потолки).

Еще одно преимущество энергосберегающих ламп объясняется тем, что площадь поверхности люминесцентной лампы больше, чем площадь поверхности спирали накаливания. Благодаря этому свет распределяется мягче, равномернее, чем у лампы накаливания.

Это легко продемонстрировать на следующем примере: если вы вставляете в люстру обыкновенную лампу накаливания, то по стенам комнаты будут видны резкие тени от плафонов, а при использовании компактной энергосберегающей лампы тени не такие резкие.

Из-за более равномерного распределение света *энергосберегающие лампы снижают утомляемость человеческого глаза*.

Последняя характеристика, выгодно отличающая энергосберегающие лампы от традиционных, заключается в том, что энергосберегающие лампы могут иметь разную цветовую температуру, которая определяет цвет лампы.

Энергосберегающие лампы могут иметь следующие цветовые температуры **2700 К** – *Мягкий белый свет*, **4200 К** – *Дневной свет*, **6400 К** – *Холодный белый свет* (цветовая температура измеряется градусами по шкале Кельвина).

Чем ниже цветовая температура, тем ближе цвет к красному, чем выше – тем ближе к синему. Таким образом, потребитель получает возможность обогатить цветовую гамму помещения.

#### ***1.4. Расчёты по энергосбережению при освещении***

##### **Задача №1.**

Я поставил перед собой задачу: подсчитать, сколько можно сэкономить денег, если заменить обычные лампы накаливания на энергосберегающие в пятирожковой люстре в нашей гостиной (с учётом инфляции в 3%).

##### ***Решение:***

1. Цена за электроэнергию в 2016 году была 3,50 руб., в 2017 году -3,60 рубля.

$$3,50-100\%$$

$$3,60-X\%$$

$X=103\%$ , значит, подорожание составляет  $103\%-100\%=3\%$ . Пусть каждый последующий год цена будет расти на 3%.

2. Время работы энергосберегающей лампы в среднем 5000 -10000 часов. Среднее время работы обычной лампы 1000 часов. Предположим, что светят они одинаково.

3. Ежедневно лампы горят около 3 часов. За год  $365 \cdot 3 = 1095$  час, возьмём  $\approx 1000$  часов, таким образом, экономной лампы хватит на 5 лет. За это время у нас сгорит 5 обычных ламп.

4. Покупаем 5 энергосберегающих лампочек за 168 руб. каждая, и обычные лампы накаливания за 17 рублей каждая. Мощность лампы накаливания 100Вт, ей соответствует энергосберегающая лампа мощностью 20Вт.

<b>Параметры</b>	<b>обычная</b>	<b>энергосберегающая</b>
Кол-во ламп	5	5
Мощность	5 ламп · 100 Вт = 500Вт=0,5 кВт	5 ламп · 20 Вт =100Вт=0,1 кВт

Затраты на лампы	<u>1 год:</u> 5 ламп · 17 руб. = 85 руб. <u>2 год:</u> с инфляцией 3%: 5л. · 17,51руб = 87,55 руб. <u>3 год:</u> 5л · 18,0руб = 90 руб. <u>4 год:</u> 5л · 18,54 руб. = 92,7руб <u>5 год:</u> 5 л · 19,1руб. = 95,5 руб.	5 ламп · 168 руб. = 840 руб.
Плата за энергию 1 год	0,5 кВт·1000час·3,60 р = 1800 руб.	0,1 кВт·1000час·3,6р = 300руб
Плата за энергию 2 год	0,5 кВт·1000час·3,70р = 1854руб	0,1 кВт·1000час·3,7р = 370руб
Плата за энергию 3 год	0,5 кВт·1000час·3,81р = 1905 руб.	0,1кВт·1000час·3,81р = 381руб
Плата за энергию 4 год	0,5 кВт·1000час·3,92р = 1960,0 руб.	0,1кВт·1000час·3,92р = 392руб
Плата за энергию 5 год	0,5 кВт·1000час·4,03р = 2015 руб.	0,1 кВт·1000час·4,03р = 403руб
<b>Итого за энергию</b>	9534	1846р
<b>Итого с затратами на лампы</b>	9534+450,75=9984,75 руб.	1846 + 840 = 2686руб
<b>Экономия</b>	9984,75 руб-2686=7298,75 руб.	

**Вывод:** Экономия составила 7298,75 руб. И это только за использование люстры в одной комнате.

### Задача №2.

Очень часто, выходя из комнаты, мы не выключаем свет. Я решил подсчитать, сколько денег можно сэкономить, если всего лишь на 15 минут выключить свет, когда вечером все уходят на кухню?

1. В гостиной 5-рожковая люстра, мощность каждой лампочки 100 Вт. Общая их мощность 500 Ватт=0,5 кВт

2. Рассчитаем расход электроэнергии за 15 минут:

$$A=P \cdot \Delta t \cdot N$$

где P - мощность всех ламп,

$\Delta t$ - время работы,

$$A=0,5 \text{ кВт}\cdot 0,25 \text{ час} =0,125 \text{ кВт}\cdot\text{час}$$

3. Рассчитаем стоимость электроэнергии исходя из тарифа:

$$B =3,60 \text{ руб/кВт час}$$

$$\text{Стоимость } S=B\cdot A= 3,60 \text{ руб/кВт}\cdot\text{час}\cdot 0,125 \text{ кВт}\cdot\text{час}=1, 62 \text{ руб}$$

$$A \text{ в месяц: } 1,62 \text{ руб}\cdot 30= 48,6 \text{ руб}$$

**Вывод:** Экономия составила 48руб. 60 коп. И это только за 15 мин в день в одной комнате.

### ***1.5. Советы экономным***

#### **1. Готовьте еду на медленном огне.**

Для большинства кулинарных операций мощный нагрев не нужен. Обычно жидкость надо лишь довести до кипения, а затем доваривать еду на медленном огне. Используйте остаточное тепло конфорок: выключайте плиту немного раньше, чем еда будет готова.

**2. Пользуйтесь посудой с дном, которое равно или чуть превосходит диаметр конфорки электроплиты.**

#### **3. Правильно обращайтесь с электроплитой.**

*Электроплита* – самый расточительный из бытовых электроприборов. Если телевизор расходует за год около 300 кВт/ч, холодильник примерно 450 кВт/ч, то электроплита – больше 1000 кВт/ч. Поэтому правильное обращение с электроплитой – один из главных способов экономии электроэнергии.

**4. Накрывайте посуду на плите крышкой.** Так вы тоже экономите при приготовлении пищи.

**5. Посуда с неровным дном может привести к перерасходу электроэнергии до 40–60%.**

#### **6. Почистите чайник от накипи.**

#### **7. Наливайте в чайник столько воды, сколько Вам необходимо.**

Для разумного использования энергии при кипячении чайника следует наливать ровно столько воды, сколько вам необходимо именно сейчас.

8. Накипь в чайнике проводит тепло почти в тридцать раз хуже, чем металл, поэтому существенно увеличивает количество энергии для кипячения воды.

**9. Вовсе не обязательно мыть тарелки под проточной водой.**

В Европе обычно очищают тарелки от остатков еды и собирают их в раковине. Затем закрывают пробкой слив, заливают раковину водой, добавляют моющее средство и моют тарелки, а также чашки, ложки, вилки, ножи. Затем споласкивают все это в отдельной посудине с чистой водой. Экономия воды – в 3-5 раз.

10. **Душ вместо ванны.** Один из древних философов заметил – *«мы едим для того, чтобы жить, а не живем для того, чтобы есть»*. Это же относится и к различным умывальным процедурам.

Для того, чтобы помыться, совсем не обязательно принимать для этого ванну. Достаточно принять душ. При принятии душа расходуется в среднем в 5-7 раз меньше воды, нежели при принятии ванны.

Для того, чтобы сократить расходы воды вообще до минимума, можно запомнить простые правила принятия душа. Постоите под душем 20-30 секунд, выключите воду, намыльтесь, затем включите воду и смойте мыло в течение 30-40 секунд.

11. **Приборы, оснащенные светящимися индикаторами**, которые мерцают "в режиме ожидания", **выключай из сети на ночь**, а также уходя из дома. Это дает экономию электроэнергии до 20%. **Если ты работаешь за компьютером**, не стоит выключать его каждый раз, когда делаешь перерыв. Монитор – другое дело: прежде чем выйти из комнаты, нажми кнопку, чтобы он погас.

## Заключение

Работа над исследовательским проектом "Как сэкономить электричество" показала, что *каждая семья может и должна экономить электроэнергию*, чтобы сохранить природные ресурсы, и сэкономить семейный бюджет.

Сегодня наша планета стоит на пороге экологической катастрофы и наиболее грозный предвестник ее – парниковый эффект. Он вызван увеличением содержания в атмосфере углекислого газа, который образуется в огромных количествах при сжигании топлива. Того самого топлива, которое используется для обеспечения наших квартир светом, теплом и водой.

Значит, судьба нашей планеты зависит от каждого из нас, от всего человечества, а вернее, от того, сколько мы потребляем природных ресурсов и как экономим то, что даёт нам природа!

В ходе исследовательской работы я убедился, что энергосбережение возможно и целесообразно.

Мне удалось с помощью физических законов, математических расчётов, определить способы рационального использования электроэнергии в домашних условиях.

Я постарался раскрыть особенности энергосберегающих бытовых приборов, что позволило сформировать личностное мнение о необходимости их применения в быту.

Чтобы привлечь внимание к проблеме разумного использования энергии в быту, я подготовил и выпустил брошюру, в которой кратко оформил выводы по проекту и указал самые распространённые способы экономии электроэнергии в семье.

Некоторые люди считают, что высокий уровень потребления энергии является необходимым условием высокого уровня жизни. Мне кажется, что энергия тратится, не всегда эффективно, мало внедряются



энергосберегающие технологии. Те задачи, которые ставил перед собой, я выполнил.

В заключении хочу остановиться на одной интересной акции, проводимой каждый год во всем мире. Это «Час Земли». Каждый год в последнюю субботу марта миллионы людей выключают свет на час, потому что им важно будущее нашей планеты Земля.

«Час Земли» – это символ бережного отношения к природе, заботы об ограниченных ресурсах нашей планеты. Рекордное число стран приняли участие в акции «Час Земли», прошедшей в этом году. В 134 государствах, в частных домах и на государственных объектах люди на целый час выключали электроэнергию. Кроме столицы акцию поддержали еще тридцать российских городов.

### Список использованной литературы

1. Александрова В.П., Болгова И.В., Нифантьева Е.А. Ресурсосбережение и экологическая безопасность человека: практикум с основами экологического проектирования. 9 класс. - М.: Вако, 2015.
2. Бобылев С.Н., Ходжавев А.Ш. «Экономика природопользования. Учебное пособие», М.: ТЕИС, 1997 г.
3. Бушуев В.В. «Новая энергетическая политика России», М.: Энергоатомиздат, 1995
4. «Основы энергосбережения», Энергосервис, 2007 г.
5. Грачева, Е. Энергосбережение для всех и каждого /Е. Грачева. — Челябинск, ОГУП «Энергосбережение», 2002.
6. [http://www.energsovet.ru/bul\\_stat.php?idd=380](http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=380)
7. <https://recyclemag.ru/article/zachem-nado-ekonomit-elektro>
8. <http://energopostachalnyk.com/ru/electricity/environmental-impact/>
9. <http://mingkhsk.ru/grazhdanam/shkola-gramotnogo-potrebitelya/energoberezhnie-sposoby-ekonomii-elektroenergii-v-bytu/>
10. <https://ecodefense.ru/2016/05/16/cccoal/>
11. <https://energo-audit.com/ekonomia-elektroenergii>
12. <https://ecoportal.info/zagryazneniya-predpriyatiyami-okruzhayushhej-sredy/>