МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ ШКОЛА №35»

**Школьный исследовательский проект по физике**

**«Энергосбережение в доме»**

Авторы:

учитель физики высшей квалификационной категории

**Суворова Людмила Михайловна**

учащаяся 9Г класса **Журавлева Дарья**

Смоленск

2020

Содержание

Введение …………………………………………………………………………3

Теоретические аспекты энергосбережения в доме…………………………….6

Анкетирование учащихся о способах экономии электроэнергии……………10

Исследование фактического энергопотребления в квартире жилого дома ....11

Заключение……………………………………………………………………....14

Список использованных источников…………………………………………..15

Приложения……………………………………………………………………...16

Введение

«Развитие энергоэффективности и энергосбережения, безусловно, является важным условием развития всей российской экономики и конкурентоспособности в современном мире».

*А.В. Новак, заместитель председателя правительства РФ*

В настоящее время энергосбережение стало одним из приоритетных направлений развития мировой экономики. Данная проблема связана, во-первых, с дефицитом основных энергетических ресурсов, запасы которых истощаются и не возобновляются, во-вторых, с возрастающей стоимостью их добычи, в-третьих, с обозначившимися в последнее время глобальными экологическими проблемами.

В жилищной сфере, кроме перечисленных причин, актуальность проблемы энергосбережения обусловлена постоянным ростом тарифов на коммунальные услуги.

В целях повышения энергетической эффективности многие государства начали принимать меры, направленные на разумное и экономное расходование энергии в различных сферах деятельности. В Российской Федерации принято решение о переходе на энергосберегаю­щие технологии. 23 ноября 2009 года президент России В.В. Путин подписал Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законода­тельные акты Российской Федерации» № 261-ФЗ. В 2010 году Министерство энергетики РФ разрабо­тало государственную программу «Энергосбережение и повышение энергоэффективности на период до 2020 года». Основная цель программы – снизить в 2020 году затраты энергии на единицу ВВП на 40%. В ходе достижения указанного показателя планируется решить задачи:

* повышения культуры потребления энергетических ресурсов;
* снижения нагрузки на бюджет семьи за счёт уменьшения расходов на энергоресурсы;
* обеспечения доступных цен на энергоресурсы для населения;
* снижения вредных выбросов и улучшения экологической ситуа­ции.

В рамках реализации данной программы 30 мая 2013 года Смоленской областной Думой принят областной закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности на территории Смоленской области» № 43-З, направленный на осуществление в нашем регионе указанных задач.

Перечисленные обстоятельства стали для меня поводом задуматься над тем, как обычная российская семья, соблюдая правила культуры энергопотребления, может внести свой вклад в решение проблемы энергосбережения страны.

Таким образом, **цель** моего исследовательского проекта – определить наиболее эффективные способы энергосбережения в квар­тире жилого дома.

Обозначенная цель проекта определила **задачи** исследования:

1. Изучить способы энергосбережения в доме.
2. Изучить структуру бытового потребления электроэнергии.
3. Провести анкетирование учащихся 7-9 классов об используемых способах экономии электроэнергии.
4. Рассчитать средний расход электроэнергии в квартире за месяц и вы­числить сэкономленный эффект (в рублях и процентах) при использовании энергосберегающих технологий.
5. Привлечь внимание учащихся к важности и возможности энергосбережения в быту.
6. Разработать комплекс рекомендаций для учащихся и их родителей по экономному потреблению энергоресурсов в доме.

**Объектом исследования** являются энергосберегающие технологии. **Предмет исследования** – энергосбережение в быту.

В основу исследовательской работы мною положена следующая **гипотеза**: предполагаю, что каждая семья может внести свой посильный вклад в сохранение энергетических ресурсов Земли, сэкономив при этом семейный бюджет.

Для реализации поставленной цели и задач мною выбраны следующие **методы исследования**: анализ научной литературы, анкетирование, энерго-аудит, эксперимент, анализ полученных данных, сравнение результатов.

По результатам опроса учащихся 7-9 классов мною было выяснено, что абсолютное большин­ство опрошенных (98%) считают тему энерго­сбережения актуальной в наше время, 70% опрошенных хотели бы узнать наиболее эффективные способы энергосбережения в квартире (Приложение 1, таблица 1, рисунки 1, 2). Поэтому по результатам исследовательской работы в качестве **проектного продукта** мною разработана брошюра с изложением наиболее эффективных способов энергосбереже­ния в доме (Приложение 6).

Реализация проекта проходила в несколько этапов. На первом – подготовительном этапе мною был осуществлен выбор темы проекта, определена её актуальность, разработана идея продукта исследовательской деятельности. Второй этап – выполнение проекта – включал в себя проработку научной литературы о способах энергосбережения в быту, анкетирование учащихся об используемых ими способах экономии электроэнергии, исследование фактического энергопотребления в квартире жилого дома, а также проработку требований к оформлению брошюр. На третьем этапе проекта были созданы тематические материалы для разработки брошюры. Четвёртый этап – оформление продукта исследовательской деятельности – включал подбор необходимого иллюстративного ряда, разработку дизайна и оформление брошюры. На заключительном пятом этапе выполнена подготовка проекта к защите.

Теоретические аспекты энергосбережения в доме

Энергосбережение в масштабах нашей страны – это экономное и эффективное использование энергетических ресурсов – стратегическая задача, которая стала особенно актуальной в условиях экономического кризиса. А для каждой семьи, живущей в конкретной квартире, энергосбережение – это не только экономия воды, тепла и света, но и реальная экономия семейного бюджета.

Многолетняя практика европейских стран убеждает в том, что, пересмотрев в нашей повседневной жизни свои привычки и поведение, можно значительно снизить потребность в энергии. При этом не наблюдается сужения зоны комфорта для человека.

Энергосберегающие решения для городской квартиры включают в себя четыре группы мероприятий: экономия электроэнергии, экономия тепла, воды и газа.

**Экономия электроэнергии**

В результате анализа перспектив развития технологий энергосбережения наиболее прогрессивным направлением эксперты признали замену устаревших ламп накаливания энергосберегающими лампами. Причиной этого специалисты считают значительное превосходство последнего поколения энергосберегающих ламп над обычными лампами.

Поэтому мною были изучены характеристики и эффект от использования обычных ламп накаливания и трёх видов альтернативных ламп: галогенных, энергосберегающих люминесцентных и светодиодных (Приложение 2).

По результатам внимательного изучения данной темы можно сделать вывод, что из всей триады альтернативных ламп галогенные являются наименее эффективными с точки зрения энергосбережения, их использование в квартире наиболее оправдано при создании зон точечного освещения.

В люминесцентных лампах удается добиться снижения потребления электроэнергии примерно на 80% по сравнению с лампами накаливания при аналогичном световом потоке, а незначительное тепловыделение позволяет использовать данный тип ламп в хрупких светильниках и люстрах, в которых от ламп накаливания с высокой температурой нагрева может оплавляться пластмассовая часть патрона, либо сам провод. Однако люминесцентные лампы имеют линейчатый спектр излучения, что приводит не только к неправильной цветопередаче, но и к повышенной усталости глаз. Встроенный электронный балласт выделяет электросмог, поэтому специалисты рекомендуют соблюдать минимальное расстояние в 50 см между лампой и головой. Не рекомендуется использовать данный тип ламп для настольных осветительных приборов и в детских комнатах.

Светодиодные лампы можно отнести к наиболее перспективным направлениям технологий искусственного освещения. Использование данного типа ламп в освещении уже занимает 32% рынка. Развитие светодиодного освещения непосредственно связано с технологической эволюцией светодиода. Разработаны так называемые сверхъяркие светодиоды, специально предназначенные для искусственного освещения, которые по абсолютному большинству показателей превосходят альтернативные виды ламп. Основным недостатком светодиодных ламп является высокая цена, которая напрямую связана с качеством используемых светодиодов и технологией их подключения, а, следовательно, и качественными характеристиками самой лампы.

*Умные системы освещения*

Современные технологии, направленные на автоматизацию бытовых процессов в доме, позволяют сделать быт максимально комфортным и энергоэффективным. С этой целью в доме устанавливается система гаджетов, позволяющая управлять всеми процессами. Одной из таких систем является «умное освещение». В качестве источников света здесь обычно используют различные флуоресцентные, светодиодные и ксеноновые лампы нового поколения. В роли управляющего оборудования выступают датчики, микроконтроллеры, реле включения и выключения, а также другие элементы, ответственные за регулирование света в помещениях. Это достигается посредством объединения нескольких групп ламп, каждая из которых обладает индивидуальной мощностью. Все функции системы умного освещения объединяются в определенные световые сценарии, которые прописываться в настройках центрального приложения, установленного на мобильном устройстве или компьютере пользователя. Так, например, режим «Отдых» предполагает замену яркого освещения на приглушенный мягкий свет.

Умные системы освещения, как составная часть автоматизированной концепции «Умный дом», являются достаточно дорогим решением для организации домашнего освещения и для многих российских семей остаются недоступными.

Для городских многоквартирных домов существует ряд недорогих и эффективных способов экономии электрической энергии, представленных в брошюре к проекту (Приложение 6, разделы I, II).

**Экономия тепла**

На сегодняшний день в городской квартире тепло является самым дорогим из коммунальных ресурсов. При этом проблемой для большинства российских потребителей является отсутствие возможности регулировать своё теплопотребление, то есть снижать его в периоды потепления, в ночное время, когда дома никого нет или просто по ощущениям в квартире жарко. В результате жители домов вынуждены расходовать и оплачивать лишнее тепло в своих квартирах.

Однако есть несколько простых решений, позволяющих сэкономить на данной коммунальной услуге, которые рассмотрены в брошюре к проекту (Приложение 6, раздел III).

**Экономия воды**

На первый взгляд может показаться, что вода – бесконечный ресурс, который невозможно израсходовать. Данное представление связано с тем, что, взглянув на модель Земли, мы видим огромное синее полотно, раскинувшееся по всей территории. Но мнение о бесконечном ресурсе воды ошибочное, так как процент пресной воды на планете Земля составляет менее 3%. И здесь стоит учесть, что далеко не весь объем пресной воды доступен к использованию. Более 60% от общей доли пресной воды находится в ледниках, а 30% протекает в подземных водах. Таким образом, поверхностные воды и другая пресная вода составляют немного более 1%. Из этого следует, что водный ресурс имеет минимальный запас. Кроме того, на сокращения водного баланса оказывает воздействие и климатическое происшествие в виде глобального потепления. Учитывая данные обстоятельства, мы должны понимать, что водный ресурс – исчерпаем, если не проводить соответствующие мероприятия по его сохранению и экономии [6].

Международная экологическая организация «Greenpeace» разработала перечень рекомендаций по экономному использованию водных ресурсов, на базе которых сформулированы простые правила экономии воды в городской квартире (Приложение 6, раздел IV).

**Экономия газа**

Природный газ считается самым простым, удобным и достаточно эффективным видом топлива. При правильном пользовании оборудованием данный энергоноситель является гораздо более экономичным, чем электроэнергия. Для уменьшения расхода газа в быту в первую очередь следует установить в квартире газовый счетчик, после чего оплата будет производиться исключительно за потребленный ресурс.

Существует ряд простых рекомендаций, соблюдение которых позволит существенно сократить потребление газа в квартире, следовательно, при установленном приборе учета уменьшить размер ежемесячной оплаты за услугу «газоснабжение» (Приложение 6, раздел V).

Анкетирование учащихся о способах экономии электроэнергии

Практическая часть моей работы включает подробное исследование первого из четырёх рассмотренных аспектов энергосбережения в доме – экономии электрической энергии.

Для проведения социологического опроса по данной теме мною разработана анкета и выполнено анкетирование среди учащихся 7-9 классов нашей школы, по результатам которого были определены энергосберегающие способы, которыми пользуются респонденты (Приложение 1, таблица 1).

Так на вопрос «Экономите ли Вы дома электроэнергию?» утвердительно ответило 85% опрошенных, 15% учеников ответили отрицательно (Приложение 1, рисунок 3).

Наиболее популярными способами экономии электроэнергии, используемыми учениками дома, оказались следующие: выключение света при выходе из дома (назвали 74% опрошенных), использование энергосберегающих ламп (назвали 63% респондентов), использование техники с высоким классом энергоэффективности (назвали 43% опрошенных) (Приложение 1, рисунок 4).

В ходе опроса учениками были названы наиболее популярные и очевидные способы экономии электричества, ответы оказались достаточно однообразными.

На основании результатов анкетирования целесообразно сделать вывод, что учащиеся 7-9 классов располагают малой информацией о способах экономии электроэнергии в доме.

Исследование фактического энергопотребления в квартире жилого дома

С целью определения эффективности наиболее популярных энергосберегающих мероприятий в доме мною было проведено исследование фактического энергопотребления в собственной квартире.

На первом этапе энерго-аудита мною было рассчитано, на какие основные бытовые нужды расходуется электроэнергия в типичной квартире жилого дома (Приложение 3).

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что затраты на освещение, как правило, занимают наибольшую долю расхода электроэнергии в квартире (в рассматриваемом случае 24%), следовательно, и основную статью расходов при оплате квитанций за потребление электрической энергии.

Поэтому на втором этапе исследования мною был проведён эксперимент по замене в квартире ламп накаливания на компактные люминесцентные лампы и рассчитано потребление электроэнергии каждой из двух видов ламп (Приложение 4).

Результаты эксперимента и проведённых расчетов показали, что объём электроэнергии, потребляемой за год люминесцентной лампой, составил 32,9 кВт∙ч, а лампой накаливания 131,4 кВт∙ч. То есть расход электроэнергии с использованием энергосберегающей лампы будет в 4 раза меньше, чем при использовании лампы накаливания. При этом денежные затраты на расход электроэнергии при использовании одной компактной люминесцентной лампы в течение 3 лет и 8 месяцев составили 607 руб., этот же показатель для ламп накаливания составил 2145 руб. с учётом стоимости используемых ламп. То есть затраты на освещение квартиры с использованием люминесцентных ламп будут в 3,5 раза меньше, чем затраты при использовании ламп накаливания с учётом стоимости ламп.

Таким образом, можно сделать вывод, что замена обычных ламп накаливания на энергосберегающие лампы является рациональной и целесообразной с точки зрения энергосбережения в доме и экономии семейного бюджета.

На третьем этапе эксперимента мне предстояло выяснить, как соблюдение простых правил культуры энергопотребления влияет на энергосбережение в доме и семейный бюджет.

В течение 5 дней мною фиксировался объём потребления электрической энергии нашей семьей согласно показаниям прибора учёта, при этом расход электроэнергии членами семьи не контролировался (Приложение 5). Среднее значение потребляемой электроэнергии за 1 сутки составило 7,25 кВт∙ч, что соответствует 2646,3 кВт∙ч в год, при этом оплата за расход электроэнергии в год составит 10 585,2 руб.

В течение следующих 5 дней все члены семьи начали осознанно соблюдать простые правила энергосбережения в быту, над которыми раньше не задумывались:

* выходя из комнаты, выключать свет, стараться больше использовать естественное освещение;
* применять местные светильники, когда нет необходимости в общем освещении;
* выключать телевизор, выходя из комнаты или когда просмотр закончен;
* переводить компьютер в «спящий режим», если планируется перерыв в работе (также мною был настроен на компьютере режим энергосбережения);
* отключать все устройства (компьютер, микроволновую печь, телевизор и др.), длительное время находящиеся в режиме ожидания;
* кипятить в электрическом чайнике такое количество воды, которое планируем использовать.

Во время проведения данного эксперимента среднее значение потребляемой электроэнергии за 1 сутки уменьшилось на 18% и составило 6 кВт∙ч, что соответствует 2190 кВт∙ч в год, при этом оплата за расход электроэнергии также уменьшится на 18% и составит 8760 руб. в год.

На основании результатов проведённого эксперимента целесообразно сделать вывод, что предложенные энергосберегающие меры действительно являются эффективными, позволяя экономить электрическую энергию в доме и бюджет семьи. Поэтому мною планируется соблюдать данные несложные правила энергосбережения в дальнейшем.

Заключение

В условиях экономического кризиса и возрастающего в мире энергетического спроса энергосбережение стало одной из приоритетных задач человека.

В ходе исследовательской работы мною было установлено, что у каждого из нас есть много весомых причин для участия в процессе энергосбережения. Чем больше усилий будет прикладывать человечество в данном направлении, тем дольше мы сможем пользоваться невозобновляемыми источниками энергии, при этом уменьшим количество эколого-опасных выбросов и сохраним чистоту воздуха, которым мы дышим.

В результате проведенного энерго-аудита мною также было доказано, что, соблюдая правила культуры энергопотребления, каждая семья может внести свой посильный вклад в сохранение энергетических ресурсов Земли, при этом сэкономить семейный бюджет (Приложения 4, 5). Анализ представленных результатов доказывает верность сформулированной рабочей гипотезы.

Существует большое количество способов экономии семейного бюджета с помощью бережного расхода энергоресурсов в доме, в брошюре к проекту представлены наиболее простые и доступные из них. Они не требуют особых усилий, а в их эффективности достаточно легко убедиться, начав просто соблюдать эти несложные правила энергосбережения в своей повседневной жизни.

Список использованных источников

*Нормативные документы:*

1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_ LAW\_93978/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_%20LAW_93978/) (дата обращения: 05.10.2020).
2. Закон Смоленской области от 30.05.2013 № 47-з «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности на территории Смоленской области» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://garant-smolensk.ru/documents/doc1371450406/> (дата обращения: 05.10.2020).

*Основная литература:*

1. Айзенберг Ю.Б. Энергоэффективное освещение. Проблемы и решения // Энергосовет. – 2010. – №6. – С. 20-26.
2. Гуревич В., Примакова И. Энергоресурсы в ракурсе рационального использования // Наука и инновации. – 2013. – №8. – С. 11-16.
3. Конев С.Н. Современные энергосберегающие технологии в ЖКХ // Энергосбережение. – 2011. – № 6. – С. 28-32.
4. Манушкин В.М. Мировой рынок освещения. Аналитика и перспективы // Lumen&Expertunion. – 2016. – №12. – С. 8-14.
5. Свидерская О.В. Основы энергосбережения / О.В. Свидерская. – М.: ТетраСистемс, 2016. – 176 c.
6. Почему и зачем надо экономить воду. Причины и следствия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecosoft-market.com.ua/pochemu-i-zachem-nado-ekonomit-vodu-prichiny-i-sledstviya> (дата обращения: 10.11.2020).
7. Энергосбережение – реальная экономия вашего семейного бюджета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.smolenskee.energo-help.com> (дата обращения: 05.10.2020).

Приложение 1

**Результаты анкетирования на тему**

 **«Способы энергосбережения в доме» \***

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | Вопрос | Вариант ответа | Количество респондентов, выбравших этот ответ | Процент респондентов выбравших этот ответ |
| 1 | Знаете ли вы что такое энергосбереже­ние? | Да | 48 | 98% |
| Нет | 2 | 2% |
| 2 | Считаете ли вы тему энергосбереже­ния актуальной в наше время? | Да | 48 | 98% |
| Нет | 2 | 2% |
| 3 | Хотели ли бы вы узнать наиболее эф­фективные способы энергосбережения в доме? | Да | 35 | 70% |
| Нет | 15 | 30% |
| 4 | Экономите ли вы дома электроэнергию? | Да | 42 | 85% |
| Нет | 8 | 15% |
| 5 | Какие способы экономии электроэнергии вы применяете дома? | Выключаю свет, уходя из дома | 37 | 74% |
| Использую энергосберегающие лампы | 32 | 63% |
| Использую технику с высоким классом энергоэффективности | 22 | 43% |
| Выключаю неиспользуемые электроприборы  | 16 | 31% |
| Затрудняюсь ответить | 9 | 18% |
| Другое | 8 | 16% |

\* – анкетирование проводилось среди учащихся 7-9 классов МБОУ «СШ №35» г.Смоленска. Общее количество респондентов – 50 человек.



Рисунок 1. Распределение ответов на вопрос об актуальности энергосбережения среди учащихся 7-9 классов



Рисунок 2. Распределение ответов на вопрос о желании узнать наиболее эффективные способы энергосбережения среди учащихся 7-9 классов



Рисунок 3. Распределение ответов на вопрос об экономии

электроэнергии среди учащихся 7-9 классов



Рисунок 4. Рейтинг наиболее популярных среди учащихся 7-9 классов способов экономии электроэнергии в доме

Приложение 2

**Описание и характеристики различных видов электрических ламп**

| Вид электрической лампы | Описание | Достоинства | Недостатки |
| --- | --- | --- | --- |
| *Лампа накаливания (вакуумная)* | 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 яркого свечения. Температура разогретой нити достигает 2600-3000 °С. Колбы ламп накаливания вакуумируются или заполняются инертным газом, в среде которого вольфрамовая нить накала не окисляется | * широкое распространение оборудования,
* низкая цена,
* удобство монтажа
 | * низкий КПД,
* малая длительность работы (500 - 1000 ч.),
* пожароопасность (нельзя использовать в пластиковых и деревян­ных конструкциях)
 |
| *Галогенная лампа* | Данный тип ламп является одной из разновидностей стандартных ламп накаливания. Главная отличительная черта их конструкции заключена в специальном газе – галогене, который закачан в колбу устройства | * срок службы до 2000 - 4000 ч.,
* стабильное яркое свечение (обеспечивается парами галогена),
* малые размеры (могут использоваться в конструкциях подвесных потолков)
 | * чувствительность к влажности и загрязнению,
* чувствительность к перепадам напряжения,
* высокая цена
 |
| *Люминесцентная лампа* | Данный тип ламп представляет собой такой источник света, основой которого являются люминофоры. Колба лампы содержит пары ртути и газы. Электрический разряд взаимодействует с химическими веществами и создает ультрафиолетовое излучение, а люминофор преобразует его в свет видимого спектра | * высокий КПД,
* длительный срок службы до 30 000 ч.,
* высокая светоотдача,
* низкая рабочая температура (можно без опасений прикасаться)
 | * работа источника не бесшумная (процесс свечения сопровожда­ется гулом),
* токсичность (необходимы особые условия утилизации – для населения бесплатно через приёмные пункты опасных отходов), достаточно долгий период включения, в течение которого свет дости­гает максимума,
* мерцание (может вызывать утомление глаз)
 |
| *Светодиодная лампа* | В данном типе ламп функцию источника света выполняют светодиоды | * низкое энергопотребление,
* длительный срок службы (30 000 - 50 000 ч.),
* безопасность и экологичность,
* малый нагрев источника,
* небольшие габариты,
* устойчивость к повреждениям и перепадам температур
 | * высокая цена,
* узконаправленность луча света,
* к концу срока службы яркость таких источников уменьшается (происходит так называемое выгорание светодиодов)
 |

Приложение 3

**Средний расход электрической энергии в месяц**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Прибор | Мощность, кВт | Среднесуточное время работы, ч | Потребление электроэнергии в месяц, кВт·ч | Стоимость за месяц\*, руб. |
| Лампы накаливания мощностью 60 Вт, 10 шт. | 0,60 | 3 | 54,0 | 219,2 |
| Холодильник | 0,20 | 8 | 48,0 | 194,9 |
| Стиральная машина | 2,50 | 0,5 | 37,5 | 152,3 |
| Электрочайник | 1,85 | 0,5 | 27,8 | 112,7 |
| Компьютер | 0,20 | 3 | 18,0 | 73,1 |
| Утюг | 1,50 | 0,3 | 13,5 | 54,8 |
| Телевизор | 0,12 | 3 | 10,8 | 43,8 |
| Электродуховка | 1,0 | 0,3 | 9,0 | 36,5 |
| Пылесос | 0,85 | 0,2 | 5,1 | 20,7 |
| Микроволновая печь | 1,1 | 0,1 | 3,3 | 13,4 |
| Блендер | 0,6 | 0,1 | 1,8 | 7,3 |
| Электрофен | 0,6 | 0,05 | 0,9 | 3,7 |
| Итого |  |  | **229,7** | **932,4** |

\* – при тарифе на электрическую энергию 4,06 руб. за кВт·ч для городского населения по Смоленской области на 2020г.

Приложение 4

**Расчёт расхода электрической энергии и денежных затрат при использовании электроламп разного типа**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п.п. | Показатель | Компактная люминесцентная лампа | Лампа накаливания |
| **1** | **Входные данные: характеристики используемых электроламп, тариф на электрическую энергию** |
| 1.1 | Срок службы | 8000 ч | 1000 ч |
| 1.2 | Розничная цена лампы | 120 руб. | 25 руб. – 60 руб. |
| 1.3 | Мощность электролампы | 15 Вт | 60 Вт |
| 1.4 | Тариф (стоимость 1 кВт∙ч энергии) | 4 руб. | 4 руб. |
| **2** | **Расчет потребления электроэнергии и денежных затрат при использовании электроламп разного типа** |
| 2.1 | Количество дней, в течение которых лампа используется в пределах срока службы (пусть лампа работает 6 час. в день) | 8000 ч./6 ч.=1333 дня(составляет 3,7 года) | 1000 ч./6 ч.=167 дней(составляет 0,46 года) |
|
| 2.2 | Электроэнергия, потребляемая за 1 день | 0,015 кВт ∙ 6 ч = 0,09 кВт∙ч | 0,06 кВт∙6 ч=0,36 кВт∙ч |
| 2.3 | Электроэнергия, потребляемая за 1 год | 0,09 кВт∙ч ∙ 365дн. = **32,9 кВт∙ч** | 0,36 кВт∙ч ∙ 365дн. = **131,4 кВт∙ч** |
| 2.4 | Годовая стоимость потребленной электроэнергии | 32,9 кВт∙ч ∙ 4 руб./ кВт∙ч = **131,6 руб.** | 131,4 кВт∙ч∙ 4 руб./ кВт∙ч = **525,6 руб.** |
| 2.5 | Количество ламп, приобретенных в течение 3,7 года | 1 шт. | 8000 ч/1000 ч = 8 шт. |
| 2.6 | Денежные затраты на приобретение ламп в течение 3,7 года | 120 руб. | 8 шт. ∙ 25 руб. = 200 руб. |
| 2.7 | Денежные затраты на потребленную электроэнергию в течение 3,7 года | 131,6 руб. ∙ 3,7 = 486,9 руб. | 525,6 руб. ∙ 3,7 = 1944,7 руб. |
| 2.8 | Денежные затраты на использование ламп в течение 3,7 года (3 года и 8 месяцев) | 486,9 + 120 ≈ **607 руб.** | 1944,7 + 200 ≈ **2145 руб.** |

Приложение 5

**Расчёт фактической экономии электроэнергии и денежных затрат при соблюдении правил энергосбережения в доме**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Показания прибора учета, кВт·ч | Расход электроэнергии, кВт·ч | Стоимость потребления электроэнергии\*, руб. |
| 1. Расход электроэнергии членами семьи не контролировался |
| 04.11.2020 | 6412 | - | - |
| 05.11.2020 | 6420 | 8 | 32,0 |
| 06.11.2020 | 6427 | 7 | 28,0 |
| 07.11.2020 | 6433 | 6 | 24,0 |
| 08.11.2020 | 6441 | 8 | 32,0 |
| Среднее значение | 7,25 | 29,0 |
| Прогноз на месяц | 7,25⋅30=217,5 | 870,0 |
| Прогноз на год | 7,25⋅365=**2646,3** | **10 585,2** |
| 2. Членами семьи соблюдались правила энергосбережения в доме |
| 08.11.2020 | 6441 | - | - |
| 09.11.2020 | 6447 | 6 | 24,0 |
| 10.11.2020 | 6452 | 5 | 20,0 |
| 11.11.2020 | 6458 | 6 | 24,0 |
| 12.11.2020 | 6465 | 7 | 28,0 |
| Среднее значение | 6,0 | 24,0 |
| Прогноз на месяц | 6,0⋅30=180,0 | 720,0 |
| Прогноз на год | 6,0⋅365=**2190,0** | **8 760,0** |
| Экономия электроэнергии / бюджета за год | 456,3 кВт·ч | 1 825,2 руб. |
| Экономия электроэнергии / бюджета за год, % | **18 %** |

\* – при тарифе на электрическую энергию 4,06 руб. за кВт·ч для городского населения по Смоленской области на 2020г.