**МБОУ ДО «Кулебакский Центр детского технического творчества»**

Объединение «Хочу все знать»

**Тема «Энергосбережение в школе»**

(учебно – исследовательский проект)

Сроки реализации 2016-2018 гг.

|  |
| --- |
| Автор работы: Омельшина Вероника, 12 лет, 7 класс  |
| Руководитель: Рыжевская Н.Н., педагог дополнительного объединения |

**2015 г.**

**Содержание**

Введение…………………………………………………………………… 3

I.Теоретический материал ……………………………………………….. 5-9

1.1. Из истории электричества…………………………………………… 5

1.2. Устройство и принцип действия лампы накаливания……………… 5

1.3. Преимущества и недостатки ламп накаливания……………………. .6

1.4.Устройство и принцип действия энергосберегающих ламп…………………………………………………………………………. 7

1.5. Плюсы и минусы энергосберегающих ламп………………………… 9

II. Описание проекта …………………………………. 13-17

2.1. Энергосберегающие технологии в школ:

применение и эффективность………………………………………………13

2.2. Замена электроосветительных приборов ……………………………..11

2.3. Расчет экономии электроэнергии и денежных средств в классе…….12

2.4. Расчет экономии электроэнергии и денежных средств в школе…….13

2.5. Светодиодные лампы…………………………………………………...14

2.6. План проведения работ по проекту…………………………………....16

2.7. Ожидаемые результаты………………………………………………....16

III. Выводы…………………………………………………………………...16

IV. Литература……………………………………………………………… .19

**Введение**

***В будущем единой мировой валютой будет киловатт – час.***
*Писатель – фантаст Артур Кларк*

Человек может отказаться от многого, но не от тепла и света. Энергия уже сегодня «на вес золота», так как мировой экономике требуется все больше киловатт - часов. По оценке Международного энергетического агентства к 2025 году спрос на нее удвоится.

 Нашу жизнь невозможно представить без электричества. В наших домах электрический ток зажигает свет, нагревает утюг, заставляет работать компьютер, холодильник и другие приборы. Это невидимый труженик используется повсюду.

 Отсутствие электричества создаёт множество неудобств: пропадает свет, не работают электроприборы, останавливается транспорт, затрудняется работа в больницах, на фабриках, нарушается связь (телефон, радио, ТВ, интернет).

Рост энергопотребления неизбежно рождает все новые и новые проблемы: увеличивается нагрузка на природу, истощаются природные ресурсы, к экологическим проблемам добав­ляется угроза «энергетического голода».

 Ограничить рост потребления энергии очень сложно, ведь от него напрямую зависит здоровье и благосостояние каждого человека. Необходимо решить, как современному человеку не ухудшая уровень комфорта (посвящая значительную часть своей жизни досугу, образованию, творчеству, развитию, здоровью и т.д.) оптимизировать свое потребление энергии, экономя при этом полезные ископаемые и природные ресурсы?

В связи с этим единственная возможность развиваться без потерь – переход на современные энергосберегающие технологии.

Экономия энергии в школе, важная с экологической точки зрения, может оказаться выгодной экономически. Реализация данного проекта позволит сэкономить бюджетные средства, внесет важный вклад в развитие экологического образования. Наш век информационный, и часто мы из средств массовой информации получаем много негативных сообщений, которые заставляют нас чувствовать свое бессилие в решении экологических проблем. Формируется свое мнение, что эта работа бесполезна. Складывается ошибочное мнение, что проблемы экологии происходят где-то и до нас это не дойдет. Где-то вырубаются леса, где-то отравляют атмосферу, где-то повышен уровень радиации. Это глобальный уровень мышления, наша задача приблизить мышление к локальным проблемам.

Россия, несмотря на продолжительные трудности, осталась «энергетической сверхдержавой» - обладателем одним из самых больших в мире потенциалов топливно- энергетических ресурсов. На ее территории, составляющей примерно 10% суши Земли с населением всего 2,6% от мирового, сосредоточено свыше 32% разведанных запасов газа, 13% нефти и 25% угля. Но даже при таком изобилии, проблема ресурсосбережения – одна из ключевых для России. Проблема ресурсосбережения имеет свой специфический российский аспект – это расточительное расходование энергоресурсов и энергоносителей ввиду чрезвычайной энергоемкости средств производства топливно – энергетического и промышленного комплексов.

 **Цель проекта**: привлечь всех участников образовательного процесса школы к деятельности по сокращению потребления электроэнергии, что будет содействовать решению задач экологического и экономического образования.

 **Задачи проекта:**

* вовлечение участников образовательного процесса в процесс экономного использования энергоресурсов:
* поиск методов эффективного использования энергии с целью уменьшения потерь при эксплуатации приборов электропотребления:
* расчет эффективности замены традиционных источников освещения на альтернативные (энергосберегающие лампы).

**Объектом** исследования является энергетическое состояние школы.

**Предметом исследования** являются педагогические условия формирования экологических и экономических знаний и умений школьников.

 Гипотеза исследования основана на предположении о том, что успешность формирования экологических, экономических и энергетических знаний и умений учащихся в школе возможна в случае, если создана система образования, ориентированная на экологические проблемы глобального, регионального и локального уровня; обучение должно осуществляется с опорой на личный опыт взаимодействия учащихся с окружающей средой; обеспечиваться самостоятельной деятельностью школьников по изучению, анализу состояния окружающей среды, определению мер по улучшению энергетической ситуации и решению конкретных экологических проблем.

 **Актуальность:** Проблема разумного использования энергии является одной из наиболее острых проблем человечества. Современная экономика основана на использовании энергетических ресурсов, запасы которых истощаются и не возобновляются. В современном мире с каждым днем увеличивается потребность в электроэнергии, поэтому спрос на энергосберегающие технологии очень высок.

 23 ноября 2009 года Д. А. Медведев подписал принятый ранее Госдумой закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Согласно документу, с 1 января 2011 года на территории страны не допускается продажа электрических ламп накаливания мощностью 100 Вт и более, а также запрещается размещение заказов на поставку ламп накаливания любой мощности для государственных и муниципальных нужд; с 1 января 2013 года может быть введен запрет на электролампы мощностью 75 Вт и более, а с 1 января 2014 года — ламп мощностью 25 Вт и более. В связи с уже вступившим запретом на продажу ламп мощностью более 100 Вт, некоторые производители уже начали выпускать лампы мощностью 95 Вт.

 **Методы исследования:** теоретический, практический.

**1. Теоретический материал.**

**1.1. Из истории электричества.**

Открытие электрических явлений легенда приписывает мудрецу Фалесу, жившему более двух тысячелетий назад в Греции. В те времена в окрестностях древнегреческого города Магнезия люди находили на берегу моря камешки, которые притягивали железные предметы. По имени этого города их назвали магнитами. Фалес же находил на берегу моря и другие, не менее таинственные камешки, к тому же красивые и легкие. Они не притягивали, как магниты, железных предметов. Но если их натирали кусочком шерстяной ткани, к ним прилипали пушинки, кусочки дерева и травы. Такие камешки называли янтарем. Древние греки янтарь называли электроном. Отсюда и возникло всем известное слово «электричество».

Первый источник электрического тока изобрел итальянский физик Александро Вольта в конце XVII века. Между небольшими дисками из меди и цинка он помещал суконку, смоченную раствором кислоты. Между дисками и раствором происходит химическая реакция, создающая в проводнике, соединяющем диски, слабый электрический ток. Соединяя пары дисков в батарею, можно получать уже значительный электрический ток. Такие батареи называли вольтовыми столбами. Они – то и положили начало электротехнике.

В 1802 году русский профессор Василий Петров, сближая два угольных стержня, подключенных к батарее, увидел яркое свечение между ними – электрическую дугу. Эксперименты с дугой были долгими и сложными. И только в 1877 году дуговые лампы, разработанные изобретателем Павлом Николаевич Яблочковым, осветили людные улицы Парижа.

Лавры изобретения привычной для нас лампы накаливания поделили между собой россиянин Александр Николаевич Лодыгин и американец Томас Алва Эдисон. Русский инженер заметил, что сами угольные стержни светят ярче, чем дуга между ними и предложил заменить стержень тонкой, как нить, проволокой из тугоплавкого металла. Американский изобретатель откачал воздух из лампы, благодаря чему нить стала перегорать медленнее. В 1906 году фирма «Дженерал Электрик», организованная Эдисоном, купила права на изобретения Лодыгина. С тех пор электрическое освещение пришло в каждый дом, сделав его светлым и уютным.

**1.2. Устройство и принцип действия лампы накаливания.**

 В лампах накаливания используется вольфрамовая нить в инертном газе или вакууме, помещенная в стеклянную колбу. Инертный газ препятствует испарению вольфрама и уменьшает потемнение колбы. Лампы имеют самые различные формы колбы, играющие чаще всего декоративную роль.



Рис. 1. Устройство лампы накаливания.

Лампа является преобразователем энергии. Хотя она может выполнять и вспомогательные функции, ее главным назначением является преобразование электрической энергии в видимое электромагнитное излучение. Стандартным способом для получения освещения является преобразование электрической энергии в свет.

Когда твердые тела и жидкости нагреваются, они испускают видимое излучение при температурах свыше 1000 К. Это явление известно как накаливание.
Такое нагревание является основой для генерирования света в лампах накаливания: электрический ток проходит через тонкую вольфрамовую проволоку, температура которой повышается примерно до 2500-3000 К, в зависимости от типа лампы и ее применения.

Однако для этого способа получения света существует предел, описанный в законе Планка для абсолютно черного тела или полного излучателя, согласно которому спектральное распределение излучаемой энергии возрастает с повышением температуры. При температуре примерно 3600 К наблюдается заметное усиление видимого излучения, и длина волны максимальной мощности переходит в видимый диапазон. Эта температура близка к температуре плавления вольфрама, из которого сделана нить накала, так что предельная практическая температура составляет примерно 2700К, свыше которой испарение нити становится уже чрезмерным. Одним из результатов такого спектрального перехода является то, что большая часть испускаемого излучения выделяется не как свет, а как тепло в инфракрасной области.

**1.3. Преимущества и недостатки ламп накаливания.**

Отличаться лампы накаливания могут типом и мощностью колб. Так, стандартной является классическая шарообразная форма колбы, но есть и меньшие габаритные размеры с формой колб «свеча» и «грибок». Прозрачная лампа способна излучать красивый сочный свет, а благодаря светорассеивающему покрытию можно добиться равномерного распределения света и исключить эффект ослепления.

Главные характеристики лампы накаливания – номинальное значение напряжения, светового потока, мощности, срок службы и габаритные размеры. Для жилых помещений выбирают лампы мощностью от 75 до 100 Вт, которые способны обеспечить оптимальную яркость освещения. Лампы мощностью более 200 Вт в большинстве случаев используются в специальных условиях, так как для жилых домов свет будет слишком ярким, а счета за электроэнергию – очень большими. Световая отдача лампы накаливания в диапазоне 25-1000 Вт может составлять от 9 до 19 лм/Вт (данный показатель касается ламп, средний срок службы которых составляет 1000 часов). Большая часть ламп накаливания предназначена для обеспечения наружного и внутреннего освещения в сети переменного тока с номинальным напряжением 127 В, 220 В частоты 50 Гц.

Преимущества и недостатки лампы накаливания зависят от того, насколько правильно выбрана лампа и в каких условиях она эксплуатируется.

**Важным преимуществом** данного типа ламп является то, что они представлены в очень широком ассортименте – современный рынок предлагает лампы накаливания различной мощности, напряжения, типа, которые могут быть приспособленными к определенным условиям применения. Лампа включается непосредственно в сеть и не требует использования никаких дополнительных аппаратов.

Лампы накаливания могут работать даже при серьезных отклонениях напряжения сети от номинального, хотя, резко меняют свои характеристики, сокращается срок их службы. Лампы практически полностью независимы от условий окружающей среды, температуры, повышения уровня влажности и т.д., поэтому могут использоваться в любых помещениях и даже в самых сложных условиях.

**Из недостатков** лампы накаливания следует выделить то, что к концу срока службы незначительно снижается световой поток (до 15%). Также к минусам относят низкую световую отдачу, ограниченный срок службы ламп, преобладание в спектре излучения желто-красной части спектра, большую зависимость всех характеристик ламп от подводимого напряжения. Так, чем выше напряжение, тем более короткий срок службы лампы, тем более ярко она светит.

Средняя продолжительность службы лампы накаливания зависит от напряжения в сети. Так, лампа накаливания при работе с нормальным напряжением может прослужить около 1000 часов, при напряжении в 127-135. В срок службы продлевается до 2500 часов. Сегодня на рынке можно встретить лампы, адаптированные к сильным колебаниям напряжения в сети, которые легко выдерживают повышенное напряжение (до 240В) и дольше сохраняют свои технические характеристики.

**1.4. Устройство и принцип действия энергосберегающих ламп.**

Энергосберегающая лампа состоит из трех основных компонентов:
цоколя; люминесцентной лампы; электронного блока.

 

Рис. 2. Устройство энергосберегающей лампы.

Люминесцентная лампа наполнена парами ртути и инертным газом (аргоном), а ее внутренние стенки покрыты люминофором. Под действием напряжения в лампе происходит движение электронов. Столкновение электронов с атомами ртути образует невидимое ультрафиолетовое излучение, которое, проходя через люминофор, преобразуется в видимый свет. Электронный блок обеспечивает зажигание и дальнейшее горение лампы. Благодаря этому энергосберегающая лампа зажигается без мерцания и работает без мигания, свойственного обычным люминесцентным лампам. КПД такой лампы составляет 20 – 25 %, что выше в 4 – 5 раз, чем у ламп накаливания.

 

 Рис.3 Принцип действия энергосберегающих ламп.

Люминофор может иметь различные оттенки, и как результат, может создавать разные цвета светового потока. Конструкции существующих энергосберегающих ламп делают под существующие стандартные размеры традиционных ламп накаливания. Диаметр цоколя у таких ламп составляет 14 или 27 мм. Благодаря чему можно использовать энергосберегающие лампы в любом светильнике, бра или люстре, для которых вы раньше применяли лампу накаливания.

**1.5. Плюсы и минусы энергосберегающих ламп.**

**Преимущества энергосберегающих ламп.**

**Экономия электроэнергии.** Коэффициент полезного действия у энергосберегающей лампы очень высокий и световая отдача примерно в 5 раз больше чем у традиционной лампочки накаливания. Например, энергосберегающая лампочка мощностью 20 Вт создает световой поток равный световому потоку обычной лампы накаливания 100 Вт. Благодаря такому соотношению энергосберегающие лампы позволяют экономить экономию на 80% при этом без потерь освещенности комнаты привычного для вас. Причем, в процессе долгой эксплуатации от обычной лампочки накаливания световой поток со временем уменьшается из-за выгорания вольфрамовой нити накаливания, и она хуже освещает комнату, а у энергосберегающих ламп такого недостатка нет.

**Долгий срок службы.** По сравнению с традиционными лампами накаливания, энергосберегающие лампы служат в несколько раз дольше. Обычные лампочки накаливания выходят из строя по причине перегорания вольфрамовой нити. Энергосберегающие лампы, имея другую конструкцию и принципиально иной принцип работы, служат гораздо дольше ламп накаливания в среднем 5-15 раз. Это примерно от 5 до 12 тысяч часов работы лампы (обычно ресурс работы лампы определяется производителем и указывается на упаковке). Благодаря тому, что энергосберегающие лампы служат долго и не требуют частой замены, их очень удобно применять в тех местах, где затруднен процесс замены лампочек, например в помещениях с высокими потолками или в люстрах со сложными конструкциями, где для замены лампочки приходится разбирать корпус самой люстры.

**Низкая теплоотдача.** Благодаря высокому коэффициенту полезного действия у энергосберегающих ламп, вся затраченная электроэнергия преобразуется в световой поток, при этом энергосберегающие лампы выделяют очень мало тепла. В некоторых люстрах и светильниках опасно использовать обычные лампочки накаливания, из-за того что они выделяя большое количества тепла могут расплавить пластмассовую часть патрона, прилегающие провода или сам корпус, что в свою очередь может привести к пожару. Поэтому энергосберегающие лампы просто необходимо использовать в светильниках, люстрах и бра с ограничением уровня температуры.

**Большая светоотдача.** В обычной лампе накаливания свет идет только от вольфрамовой спирали. Энергосберегающая лампа светится по всей своей площади. Благодаря чему свет от энергосберегающей лампы получается мягкий и равномерный, более приятен для глаз и лучше распространяется по помещению.

**Выбор желаемого цвета.** Благодаря различным оттенкам люминофора покрывающего корпус лампочки, энергосберегающие лампы имеют различные цвета светового потока, это может быть мягкий белый свет, холодный белый, дневной свет, и т.д.;

**Недостатки энергосберегающих ламп**.

 Единственным и значительным недостатком энергосберегающих ламп по сравнению с традиционными лампами накаливания является их высокая цена. Цена энергосберегающей лампочки в 10-20 раз больше обычной лампочки накаливания. Но энергосберегающая лампочка неспроста называется энергосберегающей. Учитывая экономию на электроэнергии при использовании этих ламп и с их срок службы, в итого, применение энергосберегающих ламп станет для вас и вашего бюджета более выгодным.

Есть еще одна особенность применения энергосберегающих ламп, которую нужно отнести к их недостатку. Энергосберегающая лампа наполнена внутри парами ртути. Ртуть считается опасным ядом. Поэтому очень опасно разбивать такие лампы в квартире и помещении. Следует быть очень осторожными при обращении с ними. По той же причине энергосберегающие лампы можно отнести к экологически вредным, и поэтому они требуют специальной утилизации, а выбрасывать такие лампы, по сути, запрещено. Но почему-то при продаже энергосберегающих ламп в магазине, продавцы не объясняют, куда их потом девать.

 **На что следует обратить внимание при покупке энергосберегающих ламп.**

**Мощность.** Энергосберегающие лампы изготавливают с различной мощностью. Диапазон мощностей варьируется от 3 до 90 Вт. Следует учитывать, что коэффициент полезного действия у энергосберегающей лампы очень высокий и световая отдача примерно в 5 раз больше чем у традиционной лампочки накаливания. Поэтому при выборе энергосберегающей лампы, надо придерживаться правила – делить мощность обычной лампы накаливания на пять. Если вы в своей люстре или светильнике применяли обычную лампочку накаливания мощностью 100 Вт, вам будет достаточно приобрести энергосберегающую лампочку мощностью 20 Вт.

**Цвет света.** Энергосберегающие лампы способны светить разным цветом. Данная характеристика определяется цветовой температурой энергосберегающей лампы.

* 2700 К – теплы белый свет.
* 4200 К – дневной свет.
* 6400 К – холодный белый свет.

Чем ниже характеристика цветовой температуры энергосберегающей лампы, тем спектр цвета смещается к красному, чем выше – спектр цвета смещается к синему. В такой ситуации лучше поэкспериментировать с подбором нужного вам цвета, прежде чем заменить все лампочки в квартире на один цвет. Выбирайте нужный вам цвет, исходя не только из особенностей интерьера вашей квартиры или офиса, но и особенностей вашего зрения и зрения окружающих вас людей. Просто цвет, создаваемый энергосберегающей лампочкой, отличается от привычного света от лампочки накаливания, и многие люди не могут сразу к нему привыкнуть, если цвет подобран неправильно. Для дома и квартиры рекомендуется применять более теплые цвета – мягкий белый цвет (теплое свечение).

**Размер.** Энергосберегающие лампы производят в двух основных формах: U-подобная и в виде спирали. Никакой разницы в принципе работы этих видов ламп нет, отличия заключаются только в размерах. U-подобные лампы просты в производстве, дешевле спиралевидных ламп, но чуть больше по размеру. При покупке таких ламп следует заранее определить – подойдет ли выбранная U-подобная энергосберегающая лампа в вашу люстру, бра или светильник. Спиралевидные лампы сложнее произвести, они чуть дороже U-подобных, но имеют традиционные размеры как у лампочек накаливания, и как результат подходят ко всем световым приборам, где раньше применялись лампочки накаливания.

**Тип цоколя.** Энергосберегающие лампы, как и традиционные лампочки накаливания, имеют различный тип цоколя. Большая часть световых приборов рассчитана на цоколь Е27. Но есть и такие приборы, которые имеют цоколь Е14. Если в вашу люстру вкручивалась большая лампочка накаливания, то это цоколь Е27. Если у вас светильник с маленькой или средней лампочкой накаливания, то возможно это цоколь Е14.

Все названные характеристики энергосберегающих ламп, производители пишут на упаковке. Например, надпись ESS-02A 20W E27 6400K на упаковке лампочки DeLux означает, что лампа имеет мощностью 20 Вт, с большим цоколем (Е27), излучает холодный белый свет (6400К).

**II. Описание проекта.**

**2.1. Энергосберегающие технологии в школе: применение и эффективность.**

В последние годы администрация Кулебакского района и Нижегородской области принимает комплекс мер, направленных на стимулирование процессов энергосбережения, а именно установка новых счетчиков, повышение тарифов на потребление энергоресурсов на региональном уровне, борьба с неплательщиками и т.д. Однако, этого недостаточно для решения проблемы. Равнодушие и нежелание нести ответственность, за что бы то ни было в принципе – это болезнь современного общества. Школа продолжает развивать ответственное отношение учащихся к природе, соблюдению нравственных и правовых принципов природопользования, а так же активизирует гражданскую сознательность.

 Энергосбережение в школе имеет огромный потенциал. С детства, привыкнув к бережному отношению к электроэнергии, в будущем нынешние школьники смогут совершить прорыв в энергосбережении во всей стране. В современных школах активно внедряются экологические программы, выпускаются пособия, проводится обучение, внеклассные занятия. Все эти меры позволяют нам почувствовать уверенность в благополучном экологическом будущем нашей планеты. Однако говорить об энергосбережении в школе, но не использовать энергосберегающие технологии в образовательном учреждении невозможно. В связи с этим необходимо проанализировать экономию, которая может быть получена от реализации мероприятий по экономии электроэнергии.

**Проблема:**

Затраты на оплату электроэнергии школой высокие и составляют в среднем за год 297405 руб. (60510 кВт/час).

**Выявлены причины создавшейся ситуации:**

1. школа работает в одну смену с 8-00 до 17-00, продолжительность потребления электроэнергии на освещение составляет примерно 7 часов в сутки;

2. в коридорах и рекреациях школы зимой в течение учебного процесса свет не выключается, потому что темно.

**Данный проект позволит:**

1. получение практического опыта взаимодействия ребѐнка и социальной среды.

2. воспитание экологической культуры личности;

3. уменьшить воздействие человека на природу;

4. сэкономить топливно - энергетические ресурсы для будущего поколения;

5. сэкономить бюджетные деньги.

**Методы проекта.**

Проект рассчитан на проведение активной, совместной работы учителей, детей и их родителей во время учебного процесса и во внеурочное время.

Объектом настоящего энергетического обследования было выбрано здание МБОУ Гремячевской школы №1, пл. Свободы, д.2 (таб. 1).

Таблица 1. Характеристики здания МБОУ Гремячевская школа №1.

|  |  |
| --- | --- |
| **Параметры** | **Данные** |
| Серия здания | - |
| Год постройки | 1979 |
| Этажность здания | 3 |
| Тип здания | каменный |
| Строительный объем (м3) | 13461 |
| Расчетное количество человек | 427 |
| Общая площадь помещения (м2) | 3347 |
| Компактность здания  | 0,25 |

Расчет предполагает проведение в образовательном учреждении следующих мероприятий по энергосбережению:

* замена электроосветительных установок.

**2.2. Замена электроосветительных установок.**

Замена старых люминесцентных ламп на энергосберегающие лампы производится с целью снижения потребления электрической энергии при сохранении эффективности использования светового потока, надежности и увеличения срока службы.

Таблица 2. Сравнение параметров, характеризующих работу ламп.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Характеристики** | **Лампа накаливания** | **Энергосберегающая** |
| Срок службы | 1000 час. | 8000 час. |
| Световая отдача | ~ 15% | ~ 60% |
| Спектр | Теплый тон излучения | Теплый, естественный (дневной), белый (холодный) |
| Наличие вредных веществ | Нет | Ртуть (особая утилизация) |
| Цена | Низкая | Средняя |

**Вывод:**

Энергосберегающие лампы имеют длительный срок службы, который превышает срок использования лампы накаливания в 6–15 раз; мягкое, более равномерное распределение света; возможность создавать свет различного спектрального состава. Сравнивая параметры, характеризующие работу ламп двух типов, видим, что люминесцентные лампы использовать лучше, но до сих пор в России не решен вопрос с их утилизацией, что является огромным минусом.

Таблица 3. Расчет потребления электроэнергии электрическими лампами.

|  |
| --- |
| **Характеристика используемых в быту электроламп** |
| **Показатель** | **Компактная люминесцентная лампа** | **Лампа накаливания** |
| Срок службы | 8000 ч | 1000 ч |
| Розничная цена лампочки | 130 - 200 руб. | 15 – 24 руб. |
| Мощность электролампы | 20 Вт | 100 Вт |
| Тариф (стоимость кВт/ч энергии) в Кулебакском районе, руб. | 3,09 руб. | 3,09 руб. |
| **Расчет потребления электроэнергии и денежных затрат** **при использовании электролампочек разного типа** |
| Количество дней, в течение которых лампа используется в течение срока службы (пусть лампа работает 7 час. в день) | 8000 ч./7ч.=**1143дня** (это 3,1года) | 1000 ч./7ч.=**143 дня**(это 0,39 года) |
| Электроэнергия, потребляемая за 1 день | 0,02 кВт∙7 ч =**0,14 кВт∙ч** | 0,1 кВт∙7 ч=**0,7кВт∙ч** |
| Электроэнергия, потребляемая за год | 0,14 кВт∙ч ∙ 365дн. = **51,1 кВт∙ч** | 0,7 кВт∙ч ∙ 365дн. = **255,5 кВт∙ч** |
| Годовая стоимость потребленной электроэнергии | 51,1 кВт∙ч ∙ 3,09 руб./ кВт∙ч = **157, 89руб.** | 255,5 кВт∙ч∙ 3,09руб./ кВт∙ч =**789,49 руб.** |
| Количество ламп, приобретенных в течение 3,1 года | **1 шт.** | 8000 ч/1000 ч = **8 шт.** |
| **Показатель** | **Компактная люминесцентная лампа** | **Лампа накаливания** |
| Денежные затраты на приобретение ламп в течение 3,1 года | **197 руб.** | 8 шт. \*24 руб. =**192 руб.** |
| Денежные затраты на потребленную электроэнергию в течение 1 года | 51,1 кВт∙ч ∙3,09 руб./ кВт∙ч =**157,89 руб**. | 255,5 кВт∙ч∙3,09 руб./ кВт∙ч =**789,49 руб.** |
| Денежные затраты на потребленную электроэнергию в течение 3,1 года | 157,89 руб.∙3,1= **489,46 руб.** | 789,49 руб.∙3,1= **2447,42 руб.** |
| Денежные затраты на использование ламп в течение 3,1 года | 197 руб.+489,46 руб. = **686.46 руб.** | 192руб. + 2447,42 руб. = **2639,42 руб.** |

**Вывод:**

По нашим расчетам электроэнергия, потребляемая за год люминесцентной лампой 51,1 кВт∙ч, а лампой накаливания 255,5 кВт∙ч, что в денежном эквиваленте составляет 157 руб. 89 коп. против 789 руб. 49 коп. Сравнение денежных затрат на использование ламп одного и второго типов в течение 3,1 года показывает, что компактные люминесцентные лампы выгоднее использовать в ~4 раза ( 686 руб. 46 коп. против 2639 руб. 42 коп.). Таким образом при использовании компактных люминесцентных ламп наблюдается большая экономия электроэнергии и денежных средств потребителя.

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

Но более внимательно изучая этот вопрос мы выяснили, что на практике часто КЛЛ выходят из строя задолго до истечения обещанных производителями сроков из-за прерывистого цикла эксплуатации (вкл.-выкл) и при нестабильном напряжении сети в России.

Спектр такой лампы линейчатый (например для лампы OSRAM состоит из 5 полос в видимой области). Это приводит не только к неправильной цветопередаче, но и к повышенной усталости глаз. (Визуально сравнить спектр ламп можно в радужных отблесках света лампы от компакт-диска.)

Встроенный электронный балласт выделяет электросмог, поэтому рекомендуют соблюдать минимальное расстояние в 50 см между лампой и головой. Не рекомендуется использовать КЛЛ для настольных ламп и в детских комнатах.

При включении люминесцентной лампы наблюдается повышенное кратковременное (0,1 сек) потребление электроэнергии, потребляемая при этом энергия равняется пятисекундной работе лампы в обычном режиме. Таким образом, применение таких ламп в режиме кратковременно включения нецелесообразно.

**2.3. Расчет экономии электроэнергии и денежных средств в классе.**

 Кабинет физики в нашей школе считается большим. В классе у нас три ряда люминисцентных ламп по 6 шт. в каждом ряду, по 40 Вт каждая. Кроме этого еще есть лаборантская, в которой 4 лампы.

Рассчитаем затраты электроэнергии:

3\*6\*40 = 720 Вт – на весь класс + 4\*40 = 80 Вт. Всего 800 Вт на весь кабинет физики.

В среднем лампы горят по 6 часов в день.

Итого: 800\*6 = 4800 Вт\*ч каждый день.

За месяц (24 дня) – 4800\*24= 115200 Вт\*ч или 115,2 кВт\*ч.

В деньгах **–** 115,2\*3,09 = 355,97 руб.

**При замене на энергосберегающие лампы получим:**

3\*6\*12 = 216 Вт – на класс + 4\*12 = 48 Вт. На весь кабинет физики – 264 Вт.

За один день – 264\*6= 1584 Вт\*ч.

За месяц – 1584\*24 = 38016 Вт\*ч или 38,02 кВт\*ч.

В деньгах – 38,2\*3,09 = 118,04 руб.

Экономия – в деньгах – 355,97 – 118,04 = 237,93 руб., электроэнергия – 115,2 - 38,02 = 77,18 кВт\*ч.

 Кроме того, при замене лампочек необязательно заменять в классе 18 штук на 18 штук. По нормам освещенности можно в каждом ряду оставить по 10 энергосберегающих ламп. Следовательно, экономия увеличится еще в 1,8 раза. Лаборантская по размерам не превышает обычную комнату в квартире, следовательно, для нормальной работы достаточно поставить там 2 лампы.

Таким образом, получаем:

(10\*12+2\*12)\*6\*24 = 20736 Вт\*ч или 20,74 кВт\*ч.

В деньгах - 20,74\*3,09 = 64,09 руб.

Тогда экономия составит: электроэнергии – 115,2 кВт\*ч – 20,74 кВт\*ч = 94,46 кВт\*ч.

Денег – 355,97 – 64,09 = 291,88 руб.

**2.4. Расчет экономии электроэнергии и денежных средств в школе.**

 В нашей школе **4 больших кабинета**: химия, физика, биология и информатики. В каждом из этих классов есть стандартные лаборантские. Следовательно, средний расчет электроэнергии в одном кабинете физики можно применить ко всем этим четырем. Тогда получим:

Электроэнергия – 115,2 \*4 = 460 кВт\*ч,

Оплата – 460\*3,09 =1421,4 руб.

При замене на энергосберегающие лампы:

Электроэнергия – 20,74\*4 = 82,96 кВт\*ч,

Оплата – 82,96\*3,09 = 256,35 руб.

 Еще в нашей школе **26 кабинетов**, в которых по 18 люминисцентных ламп.

Рассчитываем: 26\*18\*40\*6\*24 = 2695680 Вт\*ч или 2695, 68 кВт\*ч.

Оплата – 2695,68\*3,09 = 8329,65 руб.

 **Спортивный зал** - 30 лампы. 30\*40\*10\*24 = 288000 Вт\*ч или 288 кВт\*ч. (спортивный зал занят 10 часов в день).

Оплата – 288\*3,09 = 889,92 руб.

 **Актовый зал** – 22 лампы. 22\*40\*2\*24 =42240 Вт\*ч или 422,4 кВт\*ч.

Оплата – 422,4\*3,09 = 1305,21 руб. (актовый зал работает в среднем по 2 часа в день).

 **Подсобные помещения** – 4 штук в среднем по 4 лампы в каждом. 4\*4\*40\*6\*24 = 92160 Вт\*ч или 92,16 кВ\*ч.

Оплата – 92,16\*3,09 = 284,77 руб.

 **Коридоры** – 6 штук по 20 ламп в каждом. 6\*20\*40\*10\*24 = 1152000 Вт\*ч или1152 кВт\*ч . (в коридорах свет горит по 10 часов в день).

Оплата – 1152\*3,09 = 3559,68 руб.

 **Лестницы** – 4 штук по 2 лампы на каждой. 4\*2\*40\*10\*24 = 76800 Вт/ч или 76,8 кВт/ч. (на лестницах свет горит по 10 часов в день).

Оплата – 76,8\*3,09 = 237,31 руб.

**Всего по школе:** электроэнергия– 4727,04 кВт/ч. Оплата за месяц – 4727,04\*3,09 = 14606,55 руб.

**При замене на энергосберегающие лампы:**

**26 кабинетов.** (заменяем на 10 энергосберегающих).

26\*10\*12\*6\*24 = 449280 Вт/ч или 499,28 кВт/ч. Оплата – 499,28\*3,09 = 1542,77 руб.

 **Спортивный зал**. (заменяем на 20 ламп). 20\*12\*10\*24 = 57600 Вт,ч или 57,6 кВ/ч. Оплата – 57,6\*3,09 = 177,98 руб.

 **Актовый зал**.(зал должен освещаться ярко, поэтому количество ламп не заменяем). 22\*12\*2\*24 = 12672 Вт/ч или 12,67 кВт/ч. Оплата – 12,67\*3,09 = 39,15 руб.

 **Подсобные помещения** (оставляем по 2 лампы).4\*2\*12\*6\*24 = 13824 Вт/ч или 13,82 кВт/ч. Оплата – 13,82\*3,09 = 42,70 руб.

 **Коридоры** (оставляем по 10 ламп в каждом). 6\*10\*12\*10\*24 = 172800 Вт/ч или 172,8 кВт/ч. Оплата – 172,8\*3,09 = 533,95 руб.

 **Лестницы** (оставляем по одной лампе). 4\*1\*12\*10\*24 = 11520 Вт/ч или 11,52 кВт/ч. Оплата – 11,52\*3,09 = 35,59 руб.

**Всего по школе:** электроэнергия 767,69 кВт/ч. Оплата за месяц – 767,69\*3,09 = 2372,16 руб.

**Экономия:** электроэнергия – 4727,04 кВт/ч – 767,69 кВт/ч = 3959,35 кВт/ч.

Деньги – 14606,55 руб. – 2372,16 руб. = 12234,39 руб.

 **Вывод:**

Таким образом, рассчитав расход электроэнергии за месяц, пришли к выводу, что при замене обычных ламп освещения на энергосберегающие в среднем достигается экономия электроэнергии до 80 %. Однако, если в квартире замена ламп происходит легко, т.к. цоколи ламп совпадают, то в классе и во всей школе придется менять электропроводку. Поэтому необходимы затраты на оборудование и работу электрика. Но все же мы думаем, что замена ламп экономически выгодна, т.к. она окупит себя уже через несколько месяцев.

**2.5. Светодиодные лампы.**

 Светодиодное освещение  — одно из перспективных направлений технологий [искусственного освещения](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D0%BA%D1%83%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B8_%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%B0), основанное на использовании [светодиодов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B4) в качестве источника света. Использование светодиодных ламп в освещении уже занимает 9 % рынка. Развитие светодиодного освещения непосредственно связано с технологической эволюцией светодиода. Разработаны так называемые сверхъяркие светодиоды, специально предназначенные для искусственного освещения.

В сравнении с обычными лампами накаливания светодиоды обладают многими **преимуществами:**

* экономично используют электроэнергию по сравнению с традиционными лампами накаливания (данные из интернета; в нашей работе мы не проводили собственные исследования в этой области);
* срок службы в 30 раз больше по сравнению с лампами накаливания;
* возможность получать различные спектральные характеристики, без потери в световых фильтрах;
* безопасность использования;
* малые размеры;
* отсутствие ртутных паров (в сравнении с люминесцентными лампами);
* отсутствие ультрафиолетового излучения и малое инфракрасное излучение;
* незначительное тепловыделение.

**Недостатки светодиодных ламп:**

* высокая цена; цена у сверхярких светодиодов в 50 - 100 раз больше (от 150 – 400 руб.), чем у обычной [лампы накаливания](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0_%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F);
* напряжение строго нормировано для каждого вида ламп, [светодиоду](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B4) необходим номинальный рабочий ток. Из-за этого появляются дополнительные электронные узлы, называемые [источниками тока](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA_%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0). Это обстоятельство влияет на [себестоимость](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) системы освещения в целом. В самом простом случае, когда ток невелик, возможно, подключение [светодиода](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D0%B4) к источнику постоянного напряжения, но с использованием резистора.

На сегодняшний день большинство стран Европы склоняются к мнению использования светодиодных источников света.

В рамках нашего проекта мы провели статистический опрос среди учеников 7 – 9 классов нашей школы. В опросе приняли участие 30 человек, результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4. Результаты опроса.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вопрос** | **Только лампы накаливания** | **Только компактные люминесцентные лампы** | **ЛН и КЛЛ** | **Светодиодные лампы** |
| Какие лампы для освещения квартиры (дома) вы применяете? | 10 человек33% | 1 человек3% | 17 человек56% | 2 человека6% |
| Знаете ли вы преимущества и недостатки того или иного вида ламп? | Да - 9 человек (30%)Нет – 21 человек (70%) |

**Вывод**:

Преимущества того или иного вида ламп известны не всем, поэтому мы решили выпустить буклет «Берегите электроэнергию», в котором отразить наши предложения по энергосбережению и преимущества (недостатки) применения различных видов электроламп.

**2.6. План проведения работ по проекту.**

1. Этап 1. Агитационная работа (информационные стенды по энергосбережению в школе, классные часы по теме энергосбережения). Проведение рекламной акции по распространению информации (распространение буклета).

2. Старт проекта. Конкурс плакатов, рисунков, стенгазет. Развешиваются по всей школе с целью дать детям возможность критически осмыслить предоставленную информацию и задуматься над процессом выбора и принятия решения по экономии электроэнергии .

3. Проведение мероприятия «Что нам стоит день прожить?». В ходе акции дети задумываются о путях сокращения количества потребляемой электроэнергии в школе и дома.

4. Энергетический аудит школы - рассчитывает энергозатраты школы.

5. Экономический аудит энергосбережения. Произвести расчет экономии при замене энергоресурсов.

6. Замена ламп накаливания. Повторный аудит.

8. Финиш проекта. Подведение итогов. Оценка достигнутых результатов.

Поощрение участников проекта и победителей в конкурсах.

**2.7. Ожидаемые результаты проекта:**

1. Укрепление взаимоотношений семьи и школы.

2. Реализации прав учащихся на непрерывное экологическое образование.

3. Научно- исследовательская деятельность школьников.

4. Устранение пробелов в экологической грамотности учащихся.

5. Получение наглядно - практического опыта.

6.Распространение информации о проекте. (информационные стенды в школе и поселке).

**III. Вывод по проекту:**

 Помимо, экономического эффекта получаем эффект экологический, т. е. выброс в атмосферу СО2 снизиться. Таким образом, сокращение вредных выбросов положительно отразится на сбережении здоровья детей.

**Энергетическая башня**

Заменив лампы накаливания:

Производство электроэнергии

Уровень СО2

Парниковый эффект

Расход топлива

Деньги

Здоровье

Самостоятельно построить энергетическую башню для АЭС

**Решение**

****

 Проанализировав результаты работы, мы пришли к выводу, что энергосберегающая лампа дает значительную экономию электроэнергии и, следовательно, денежных средств. Однако есть негативные факторы, которые необходимо учитывать при решении замены ламп накаливания на энергосберегающие. Так, выяснилось, что их использование отрицательно сказывается на здоровье человека; в их спектре слишком много ультрафиолета. Не решен вопрос с утилизацией, что при массовом выбросе в мусорные баки, может привести к загрязнению окружающей среды ртутью, а значит и к болезням. Срок службы энергосберегающей лампы не отличается от традиционной, т.к. энергосберегающая лампа чувствительна к перепадам напряжения. Такие лампы нельзя использовать в светильниках с плавной регулировкой яркости. Энергосберегающие лампы значительно дороже обычных. Самые дешевые - 120 руб.

В результате получается, что экономия начинается, если лампа нового поколения либо стоит в четыре раза меньше обычной лампочки, либо служит вдвое дольше. Сейчас сроки службы сопоставимы, а цена качественной лампы в восемь раз выше. Однако мы считаем, что все-таки замена ламп на энергосберегающие выгодна как обычному жителю типовой квартиры, так и различным учреждениям, использующим искусственное освещение практически целый день.

Также, изучив информацию из различных источников, мы пришли к выводу, что наиболее выгодными в ближайшее время станут сверхъяркие светодиодные светильники. Системы освещения на основе мощных светодиодов могут снизить величину потребляемой электроэнергии, необходимой для получения требуемых значений световых характеристик. Прогресс в технологии производства мощных светодиодов, а также растущий энергетический кризис свидетельствуют о том, что светодиоды будут играть ключевую роль в создании осветительных приборов уже в ближайшем будущем во всем мире, если не будет изобретен новый источник света, отвечающий требованиям нашего времени.

 Борьба за свет длилась много веков. Светильник прошел путь от костра до электрической лампы. И можно сказать, что современная лампа дневного света – это ручная молния, которую посадили в сосуд.

 В наших квартирах все осветительные лампы энергосберегающих Они позволяют экономить не только электроэнергию, но и наш семейный бюджет. Мы разъясняем всем своим друзьям, знакомым и соседям, о необходимости применения энергосберегающих ламп.

**IV. Литература.**

1. Федеральный закон № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
2. http://fokus-led.ru
3. http://www.led61.ru/Tehnologii/plusminus.html
4. http://www.innokor.ru
5. http://ru.wikipedia.org/wiki/лампа\_накаливания
6. http://ru.wikipedia.org/wiki/энергосберегающая\_лампа
7. http://www.green-lamp.org
8. http://www.babygreen.ru
9. http://www.lampacorsar.ru