**Оглавление:**

1.Аннотация проекта.

2.История создания лампы накаливания.

3.Энергосберегающие и светодиодные лампы.

4.Светодиодные технологии и их применение.

5.Практическая часть:

**-**Сравнение характеристик видов ламп.

**-**Подсчет затрат на электроэнергию.

**-**Выводы.

В мире используется огромное количество электроэнергии неэкономно, в настоящее время появились и продолжают появляться новые светодиодные технологии, позволяющие беречь энергию. Но из-за сравнительно высоких цен, не все могут позволить заменить лампы накаливания на энергосберегающие и светодиодные. Так ли они выгодны в бытовых условиях, как представлены? Мы хотим это выяснить и найти наиболее экономный вариант источника света для бытовых условий путем сравнения и сопоставления ламп накаливания, энергосберегающих и светодиодных. Выявить преимущества и недостатки каждой, исследовать расход энергии и рассчитать окупаемость каждого вида ламп, рассказать о новейших энергосберегающих технологиях, изучить эволюцию ламп . Эта брошюра поможет людям, которые стоят перед выбором, какую лампу поставить в доме, руководствуясь критериями представленными в брошюре, они смогут выбрать оптимальный вариант для своего дома.

**История создания лампы накаливания.**

Кто изобрел лампочку? В нашей стране ответят (хотя, конечно, не все): Александр Николаевич Лодыгин. Американцы тут же возразят: Томас Эдисон. Кто прав?
История лампы накаливания очень запутана и ее появлению предшествовали

изобретения многих ученых-изобретателей.



**1802 год.** Василий Петров – русский физик. Впервые

описал явление электрической дуги и указал на возможность его практического применения для освещения.



**1820 год .** Уоррен де ла Рю–английский астроном. Продемонстрировал первую из известных ламп накаливания. Ток проходил по платиновой спирали, помещенной в стеклянную трубку, из которой откачан воздух



**1841год.** Фридерик ди Молейнс – английский изобретатель. Первым запатентовал электролампочку. Вего конструкции светился порошковый уголь, помещенный между двумя платиновыми проволоками в вакуумированной колбе.

**1854 год.** Генрих Гебёль – немецкий часовщик и изобретатель. Сконструировал лампу накаливания с тонкой угольной нитью. Для экономии в качестве стеклянных колб вначале использовал флаконы от одеколона.

**1874 год.** Александр Лодыгин - русский электротехник . Получил патент и Ломоносовскую премию за изобретение лампы накаливания с угольным стержнем. Впоследствии неоднократно усовершенствовал лампочку. В 1890 г запатентовал использование нитей из тугоплавких металлов в (том числе и вольфрама).



В это же самое время параллельно с Лодыгиным разработкой лампы накаливания занимался американский изобретатель Томас Эдисон. В **1879** году он создал лампу с угольной нитью, сроком жизни 40 часов. Изобрел патрон и цоколь. В 1880 году довел срок жизни лампы до1200 часов. В 1878 году основал компанию Edison Electric Light, которая затем стала называться General Electric.

На самом деле, как это часто бывает в области технических изобретений, лампа была изобретена в разных странах почти одновременно, поэтому нельзя с уверенностью утверждать кому принадлежит авторство.



Эксперименты продолжались....

**1897 год.** Вальтер Нернст – немецкий химик. Создавал лампы с нитью накаливания из окисей магния, тория, циркония и иттрия.



**1898 год.** Карл Ауэр фон Вельсбах – австрийский химик. Изобрел ламу накаливания с нитью из осмия.



**1902 год.** Вернер фон Больтон – русский химик. Использовал в качестве материала нити из тантаа. Из-за низкого удельного сопротивления тантала требовались очень длинные нити.



**1910 год**. Компания General Electric. начинает серийное производство лампочек с вольфрамовой нитью (выкупив патент у А.Н. Лодыгина в 1906 году). По устройству лампочка осталась неизменной по сегодняшний день.

**Энергосберегающие и светодиодные лампы.**

Первые разработки энергосберегающих ламп относятся еще к 1976 году. На протяжении всего этого времени, была изобретена лампа дневного света – длинная колба, которую трудно было использовать в помещении, но в общественных учреждениях ее использовали очень часто. Многие ученые считают, что виной глобального потепления является неправильное использование электроэнергии. Чтобы сэкономить больше энергии, учеными были разработаны новые энергосберегающие лампы, которые можно использовать в стандартных плафонах.

Энергосберегающая лампа представляет собой матовую колбу. Матовость создается за счет того что, внутренняя поверхность колбы покрываются люминофором. Сама колба заполнена парами ртути и аргоном, внутри колбы устанавливается стартер – пускорегулирующее устройство. Энергосберегающей лампе нужно несколько минут, чтобы она начала работать полноценно, это объясняется процессом ее работы. Пары ртути под действием электрического разряда излучают ультрафиолетовые лучи, а те в свою очередь заставляют нанесенный на стенки трубки люминофор излучать свет.

В последнее время на смену энергосберегающей лампы приходит светодиодная.

****Светодиод — это полупроводниковый прибор, преобразующий электрический ток непосредственно в световое излучение. Первый в мире практически применимый светодиод, работающий в световом (красном) диапазоне, разработал Ник Холоньяк в 1962 году. Холоньяк, таким образом, считается «отцом современного светодиода». Затем были изобретены первые жёлтые светодиоды и улучшена яркость красных и красно-оранжевых светодиодов . В 1976 году Пирсол создал первый в мире высокоэффективный светодиод высокой яркости для телекоммуникационных применений, специально адаптированный к передаче данных по волоконно-оптическим линиям связи.

Если 5 лет назад на смену ламп накаливания постепенно приходили энергосберегающие лампы, то в настоящее время на смену энергосберегающих приходят светодиодные лампы.

**Светодиодные технологии и их применение.**

В последнее десятилетие светодиоды стали чем-то большим, чем просто электронные компоненты. Сохранив свои сигнальные и индикаторные функции, новые сверх яркие и мощные светодиоды начали заменять обычные лампы накаливания, люминесцентные и неоновые лампы. И все это при значительно более малом энергопотреблении. В современных условиях вопросы энергосбережения выходят на первый план и светодиодным технологиям отводится одно из первых мест в оптимизации затрат на энергоресурсы.

Сфера применения светоизлучающих диодов (СИД) постоянно расширяется благодаря ускоренному развитию полупроводниковых источников света и уже сегодня можно говорить об интенсификации их развития, а также о мировой практике интеграции.

 Считается, что светодиод вообще не выделяет тепла. Это правда. Но только, если сравнивать с лампочкой накаливания. В ней светится вольфрамовая нить за счет того, что под действием напряжения она раскаляется почти до температуры плавления. Именно в этом и заключается низкий коэффициент полезного действия лампы: почти вся энергия электрического тока уходит на нагрев нити накаливания. А свечение, по большому счету, вообще можно рассматривать как побочный эффект.

Если говорить о светодиоде, как источнике освещения, например для квартиры, то такого еще не создано. Даже самый яркий из ныне существующих светодиодов не может дать столько света, чтобы осветить комнату, как это делает 100-ватная лампочка накаливания. Нет, конечно, существующие технологии, которые позволяют создать такой СИД, но вот система охлаждения для него будет настолько дорогой, что стоимость и без того недешевого светодиода просто померкнет в стоимости этого рефрижератора.

Благодаря возможности получения цветного излучения, светодиоды на сегодняшний день широко применяются:

• в рекламном освещении;

• в эстрадном освещении и на дискотеках;

• в световых табло;

• в дорожной световой сигнализации;

• в автомобилестроении (автомобильные фары, указатели поворота, фары стоп-сигнала, заднего хода).

В последнее время белые и цветные светодиоды все чаще появляются в интерьерном освещении. В этой области на сегодняшний день популярны, главным образом, небольшие интерьерные светильники для декоративного, локального или акцентного освещения. Такие светильники, как правило, содержат небольшое количество светодиодов малой мощности пригодных для монтажа с чередованием.

Светодиодные источники света все чаще появляются в наших домах. Они применяются:

• в кухонном электрооборудовании (освещение холодильников, духовок, микроволновых печей);

• в освещении ванн, душевых кабин, гидромассажных ванн;

• подсветке лестниц;

• в настольных лампах;

• в декоративных гирляндах.

Примером одного из первых практических применений таких установок является освещение известного приморского бульвара Рива в Сплите (Хорватия), пущенное в эксплуатацию в мае 2007 года. Сплит – это популярный курорт на берегу Адриатического моря, который ежегодно посещают миллионы туристов. Бульвар Рива – это центральная точка города, где проходят различные культурные и развлекательные мероприятия. Проектировщики стремились создать здесь особое место встречи, имеющее специфический дух и сохраняющее местное своеобразие. Суть такой атмосферы заключалась в том, чтобы передать оригинальное освещение.

Светодиодное оборудование, установленное в Парке Горького (Москва), что отвечает последним требованиям энергоэффективности, а также позволяет минимизировать расходы на техническое обслуживание благодаря долгому сроку службы.

Источниками светодиодного света оснащены и улицы Санкт – Петербурга .Чугунные опоры в ретро стиле, соответствующие городской архитектуре, совмещены со светодиодными светильниками. Достоинства такого типа освещения более чем очевидны, это – экономия, большой срок службы. Светодиоды не боятся перепадов напряжения и температур, и обладают высоким коэффициентом цветопередачи.

Сейчас светодиоды считаются самой экономичной лампой. Можно предположить, что скоро светодиод станет самой востребованной лампой в мире.

В рамках нашего проекта мы собрали свою статистику и провели независимую экспертизу по эффективности электроэнергии различных видов ламп.

**Сравнение характеристик видов ламп**

 Чтобы выяснить стоимость ламп и понять какие лампы продаются в магазине , наша проектная группа ходила в магазин «Все для дома» и вот что мы узнали: больше всего на прилавках представлено энергосберегающих ламп, ламп накаливания немного меньше, светодиодных еще меньше. Мы выяснили у продавцов, что чаще и больше покупаются лампы накаливания и энергосберегающие, светодиодные покупают редко (из-за высокой цены). Все собранные данные в магазине мы объединили в таблицу.

**Таблица 1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Лампа накаливания | Лампа энергосберегающая | Лампа светодиодная |
| Цена | Дешевая (10-25 руб)+ | Средняя (90-200 руб)+- | Дорогая (300-600руб)- |
| Срок службы(заявленный на упаковке лампы) | 1000 часов- | 8000 часов+ | 40 000 часов+ |
| Утилизация | Не требуется+ | Требуется- | Не требуется+ |
| Содержимое(опасное-безопасное) | Вольфрамовая нить накливания+ | Пары ртути- | Полупроводниковый кристалл + |

В каждом виде ламп мы нашли свои плюсы и минусы, пока сложно сказать, какая из ламп обладает большими преимуществами, т.к для одного человека важен один параметр (например цена), для другого -другой (например безопасность содержимого) и т.д

Мы будем рассматривать и сравнивать лампы далее и постараемся прийти к общему выводу.

Дальше мы составили таблицы исходя из тех данных, которые получили также в магазине, они указаны на упаковках ламп и в паспортах, т.е. так как должно быть при идеальном варианте, как заявляют заводы изготовители ламп.

**Таблица 2**
**Сравнение лампы накаливания и энергосберегающей при ее сроке службы 10000 часов (1-2 года непрерывной работы)**

Световая отдача энергосберегающих ламп в 5 раз выше, чем у ламп накаливания, поэтому мощность энергосберегающей лампы сравнивается с лампой накаливания 1:5 (данные на упаковке лампы)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Лампа накаливания 60Вт | Энергосберегающая лампа 11Вт  |
| Затраты на электроэнергию за весь срок службы лампы  | 600 кВт ч | 110 кВтч |
| Затраты на электроэнергию в рублях за весь срок службы лампы(тариф 4.3 руб/кВт ч) | 600\*4,3=2580руб | 110\*4,3=473руб |

Получается, что мы экономим при покупке энергосберегающей лампы за весь срок ее службы по сравнению с лампой накаливания 2580-473= 2107 руб.

**Таблица 3**

**Сравнение лампы накаливания и светодиодной при ее сроке службы 40 000 часов (4-5 лет непрерывной работы).**

Световая отдача светодиодных ламп в 8 раз выше, чем у ламп накаливания, поэтому мощность светодиодной лампы сравнивается с лампой накаливания 1:8(данные на упаковке лампы)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Лампа накаливания 60Вт | Светодиодная лампа 8Вт |
| Затраты на электроэнергию за весь срок службы лампы  | 2400 кВт ч | 320 кВт ч |
| Затраты на электроэнергию в рублях за весь срок службы лампы(тариф 4.3 руб/кВт ч) | 2400\*4,3=10320 руб | 320\*4,3=1376 руб |

Получается, что мы экономим при покупке светодиодной лампы за весь срок ее службы по сравнению с лампой накаливания: 10320-1376=8944 руб.

По этим таблицам мы можем сделать вывод, что наибольшая экономия получается при покупке светодиодной лампы , так же заметную экономию дает энергосберегающая, сравнительно с лампой накаливания. Но это при условии , что они отработают весь свой срок службы!

На самом деле этого может и не произойти , т.к в квартирах и домах происходят перепады напряжения и лампы светодиодные и энергосберегающие перегорают гораздо раньше срока указанного в паспорте или на коробке лампы.

Так же информация указанная в паспортах ( энергосберегающих и светодиодных ламп) не всегда может соответствовать действительности, ведь всем выгодно продать лампы со своей торговой маркой и заявленные характеристики могут быть завышены.

Мы хотим рассказать еще об одном понятии, таком как **световой поток** лампы. Это одна из главных характеристик лампы, определяющее количество света, которое дает та или иная лампа. Световой поток ламп измеряется в **люменах (Лм).**

**Освещенность** - поверхностная плотность светового потока, падающего на поверхность, равная отношению светового потока к величине освещаемой поверхности, по которой он равномерно распределен, единицей освещенности является **люкс (лк) т.е. 1лм/1м2.**

Рассмотрим три вида ламп, аналогичной мощности соответственно:

(60Вт; 12Вт х 5=60Вт, 8Вт х8=64Вт)

Данные взяты из паспортов ламп.

**Таблица 4**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Лампа накаливания 60Вт | Энергосберегающая лампа 12Вт  | Светодиодная лампа 8Вт |
| Световой поток,Лм | 720 | 600 | 650 |

Из этой таблицы, видно, что наибольший световой поток у лампы накаливания, т.е. чтобы осветить помещение равной площади, мы должны купить ламп накаливания меньше по количеству, чем энергосберегающих или светодиодных.

Получается, мы снова приходим к версии , что выгода энергосберегающих ламп неоднозначна, т.к . лампа накаливания стоит в разы дешевле и световой поток у нее больше.

Следующим нашим этапом был подсчет расхода электроэнергии и денег за свет, каждого у себя в квартире за месяц. У одного участника проекта в квартире лампы энергосберегающие, у другого лампы накаливания , светодиодных не было ни у кого. Конечно, в этих расчетах будет присутствовать погрешность, т.к. очень сложно вычислить потребление энергии мелкой бытовой техникой , которой пользуемся нерегулярно.

**Таблица 5А**

**Подсчет затрат на электроэнергию за свет у себя в квартире.**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Иванов Дмитрий |
| Расход электроэнергии за месяц (показания счетчика) | 367 КВт в месяц |
| Лампы энергосберегающие (11Вт) | 25 шт. |
| Лампы накаливания | **-** |
| Лампы светодиодные | **-** |
| Бытовая техника | 15 единиц |
| Оплата в месяц за свет (тариф 4,3 руб/КВт/ч) | 116.1руб |

Мои расчеты:

Нашел документы на бытовую технику, чтобы определить мощность.

**Телевизор** - 150 Вт. 150\*3ед.=450Вт

450Вт\*0,7ч\*30дней=10КВт/мес

**Холодильник** – 380-400 Вт

400Вт\*24ч\*30дней=280КВт/мес

**Чайник** – 1300Вт

1300Вт\*0,5ч\*30дней=20КВт/мес

**Стиральная машина –** 1300Вт

1300Вт\*1ч\*4дня=5КВт/мес

**Компьютер** – 350Вт

350Вт\*2ч\*28дней=19КВт/мес

**Другое(телефоны, утюг, фен и др.)-**6КВт/мес

**Всего:** 10+280+20+5+19+6=340КВт/мес

**Свет:**367-340=27КВт/мес

**Стоимость за свет в месяц:** 27\*4,3=116.1руб

**Таблица 5Б**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Риндич Артем |
| Расход электроэнергии за месяц (показания счетчика) | 441 КВт в месяц |
| Лампы энергосберегающие (11Вт) | - |
| Лампы накаливания | 21 штука. |
| Лампы светодиодные | **-** |
| Бытовая техника | 16 единиц |
| Оплата в месяц за свет (тариф 4,3 руб/КВт/ч) | 202,1 руб. |

Мои расчеты: Нашел документы на бытовую технику, чтобы определить мощность. **Телевизор**- 160 Вт. 160\*3ед.=480Вт 480Вт\*2ч\*30дней=29КВт/мес **Холодильник** – 400-440 Вт 420Вт\*24ч\*30дней=300КВт/мес **Чайник**– 1000Вт 1000Вт\*0,4ч\*30дней=12КВт/мес **Стиральная машина –**1400Вт 1400Вт\*1ч\*4дня=6КВт/мес **Компьютер** – 350Вт 350Вт\*4ч\*28дней=39КВт/мес **Другое(телефоны, утюг, фен и др.)-**8КВт/мес **Всего:**29+300+12+6+39+8=394КВт/мес **Свет:**441-394=47КВт/мес **Стоимость за свет в месяц:**47\*4,3=202,1руб

При использовании энергосберегающих ламп, расход энергии составил 27кВт/мес , оплата за свет составляет 116.1руб за месяц. При использовании ламп накаливания 47 КВт/мес ,оплата 202,1 руб за месяц.

Т.е. замена ламп накаливания на энергосберегающие, дает заметную экономию электроэнергии (почти в два раза) и экономию денег.

 В результате наших подсчетов и всех собранных данных мы можем сказать , что:

 Использование энергосберегающих ламп уменьшает расход энергии и соответственно экономию денег при оплате (почти в два раза) (табл.5), по сравнению с лампами накаливания и это несомненный огромный плюс.

 Но надо учитывать, тот факт, что лампы энергосберегающие стоят в разы дороже ламп накаливания (табл.1) , а световой поток у ламп накаливания больше(табл.4), т.е .они дают больше освещенности на одинаковой площади, чем энергосберегающие и светодиодные.

У светодиодных и энергосберегающих ламп заявлен гораздо больший срок службы (табл.1) , чем у ламп накаливания.

Но на примере одного из участников проекта (у которого в квартире энергосберегающие лампы) , вероятно из-за скачков напряжения или некачественных ламп, раз в две недели стабильно перегорает 1 энергосберегающая лампа и ее приходится менять. Причем выкинуть просто ее нельзя, нужно нести в пункт утилизации, что тоже доставляет свои неудобства.

Т.е. то, что написано и указано на коробках и в паспортах светодиодных и энергосберегающих ламп, может не всегда соответствовать действительности!

Получается ,что единого оптимального варианта ламп для бытовых условий не существует, т.к для каждой семьи важны разные параметры:

-если освещение в квартире включают нечасто, например только ранним утром и поздним вечером ( человек целый день проводит на работе и .т п.) ,то наверняка правильным выбрать дешевый вариант ,не требующий длительного срока службы - лампы накаливания.

-если освещение в квартире составляет 6-8 часов и более, то энергосберегающие(как в нашем случае у участников проекта), что даст экономию электроэнергии и денег.

-если предположить, что освещение в квартире круглые сутки, то выгодно поставить светодиодные , при учете ,что у семьи есть финансовая возможность их приобрести.

Использованы материалы:

|  |  |
| --- | --- |
| [Интернет сайт](http://project.gym1505.ru/node/1382) | <http://www.radiodetali.com/article/all/led-faq.htm> |
| [Интернет сайт](http://project.gym1505.ru/node/1268) | <http://electromonter.info/handbook/light.html> |
| [Википедия](http://project.gym1505.ru/node/1267) | [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE%...](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BA) |
| [Википедия](http://project.gym1505.ru/node/849) | [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D0%BC%D0%BF%D0%B0\_%D0%BD%D0%B0...](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) |
| [Интернет сайт](http://project.gym1505.ru/node/848) | [http://s-economit.ru/sekonomit-elektroenergiyu/energosberegayushhie-lamp...](http://s-economit.ru/sekonomit-elektroenergiyu/energosberegayushhie-lampy-vred-ili-polza/) |
| [Википедия](http://project.gym1505.ru/node/847) | [http://ru.wikipedia.org/wiki/%D1%E2%E5%F2%EE%E4%E8%EE%E4%ED%E0%FF\_%EB%E0...](http://ru.wikipedia.org/wiki/%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD_%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD) |
| [Интернет сайт](http://project.gym1505.ru/node/846) | <http://www.radiodetali.com/article/all/led-faq.htm> |

Энциклопедия «Всё обо всём» (издательство Аванта)

Энциклопедия «Я знаю все» (издательство Эксмо)

Журнал «Вокруг света»