

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗНЫХ ТИПОВ ЛАМПОЧЕК ПРИ ОСВЕЩЕНИИ КВАРТИР

**Омельченко П.А.**

*МОУ СОШ №43, 7 «Б» класс*

*Научный руководитель: Кузнецова Е.Ю., учитель физики, МОУ СОШ №43*

*Никакой вид энергии не обходится  
так дорого, как её недостаток.*

*Гоми Баба*

### Краткое обоснование проекта

С каждым годом на бытовые нужды расходуется всё большая доля электроэнергии, газа, тепла, воды; в огромных масштабах растёт применение бытовой

электрифицированной техники. Между тем, многие месторождения в обжитых местах уже исчерпаны, а новые приходится искать и обустраивать. Обходится всё это очень недёшево. В течение последних десятилетий стало очевидно, что человеческая деятельность оказывает существенное негативное влияние на природу. Это создало не только местные и региональные экологические проблемы, но и начало отражаться на глобальном уровне, ускорило процессы изменения климата на планете. Всё возрастающее беспокойство о сохранении окружающей среды привело человечество к осознанию необходимости глобального соглашения о переходе к устойчивому развитию цивилизации.

### Актуальность изучения

На фоне экономического (и энергетического) кризиса этот факт, как мне кажется, стоит принять во внимание.

Коммунально – бытовое хозяйство является на сегодня крупным потребителем топлива и энергии: на его долю приходится около 20% топливно – энергетических ресурсов. Потребление электроэнергии в жилом секторе достигает сейчас более 100 миллиардов кВт\*ч, или 8% всей электроэнергии страны, что равно годовой производительности пяти ГЭС; из них около 40% расхода электроэнергии приходится на электробытовые приборы, 30% расходуется на освещение и более 12% – на приготовление пищи.

Самыми крупными потребителями электроэнергии в коммунально – бытовом хозяйстве являются жилые дома. В них ежегодно расходуется в среднем 400 кВт\*ч на человека, из которых примерно 280 кВт\*ч по-

требляется внутри квартиры на освещение и бытовые приборы различного назначения и 120 кВт\*ч – в установках инженерного оборудования и освещения общедомовых помещений.

Внутриквартирное потребление электроэнергии составляет примерно 900 кВт\*ч в год в расчёте на «усреднённую» городскую квартиру с газовой плитой и 2000 кВт\*ч – с электрической плитой.

### Цели и задачи проекта

Поэтому **целью моего проекта** было:

1. Изучить методы экономии электроэнергии;
2. Провести энергетический мониторинг квартиры
3. Обосновать и оценить эффективность внедрения энергосберегающих мероприятий;
4. Привлечь внимание к проблеме энергосбережения.

**Гипотеза:** повышению эффективности использования полезных ископаемых служат следующие элементы:

- энергосбережение в квартирах;
- использование современных нанотехнологий для создания электробытовой техники;
- применение энергосбережения для

Мною была поставлена **задача:**

Определение и регистрация объемов снижения энергопотребления в результате внедрения энергосберегающих мероприятий

**Используемое оборудование:** Электросчетчик

**План мероприятий:**

Определили объект мониторинга (квартира)

Предварительное обследование объекта

Определяли и регистрировали изменение объёмов электропотребления за неделю  
Провели агитационную работу по внедрению энергосбережения (беседа)

Провести повторный энергетический мониторинг квартиры

К сожалению, мы редко задумываемся над тем, как и сколько мы тратим энергии для решения конкретных задач. Зачастую мы используем слишком много энергии там,

где можно её сэкономить. Мой проект поможет понять физические принципы энергосбережения и применять их на практике.

Нам предстоит узнать, как организовать свою деятельность и использовать доступные технологии для того, чтобы экономно расходовать энергию. Чтобы избежать опасного изменения климата и загрязнения окружающей среды, мы должны нацелиться на уменьшение потребления топлива в два или более раз.

### Ожидаемые результаты

Энергосбережение – это наиболее дешевый сейчас «источник» энергии. Следовать принципу «сделать больше с меньшими затратами» будет выгодным для всех.

Если каждый будет хоть немного экономить энергию, то можно будет обойтись без строительства и без дорогостоящего обслуживания оборудования.

В нашей школе работает клуб бережливых. Являясь членом научно – исследовательской студии, я думал о снижении объема используемой энергии, узнал о возможностях использования источников энергии, думаю, научился действовать, решать проблему энергосбережения. Мною составлен энергетический паспорт освещения детской комнаты, которая находится в наем доме. Я попытаюсь решить «экономическую» задачу по электросбережению в моей семье, используя один из способов.

### Основное содержание проекта

#### Изучение характеристик топлива и расчет энергетического выхода

Для проведения мониторинга я составила таблицу где описала основные характеристики электропотребителей, составила «Энергетический паспорт» моей квартиры, изучила характеристики каменного угля.

Характеристика каменного угля:

удельный расход угля на производства 1кВт·ч – 0,48 кг/кВт·ч;

Удельное количество углекислого газа – 1,7м<sup>3</sup>/кг

При определении массы израсходованного угля и объема выделившегося при этом углекислого используют следующие выражения:

$Масса\ угля = (энергия) \cdot (удельный\ расход\ угля)$

$Объем\ углекислого\ газа = (масса\ угля) \cdot (удельное\ количество\ углекислого\ газа)$

Суммарное потребление электрической энергии за сутки составило 42,422 кВт·час. Эта электроэнергия произведена при работе электростанции на каменном угле.

Расход угля составит: 42,422 кВт·час · 0,48 кг/кВт·ч = 20,36256кг натурального угля. Объем углекислого газа составит 20,36256кг · 1,7м<sup>3</sup>/кг = 34,616352 м<sup>3</sup>

Изучив расчетные данные по использованию условного топлива для производства электрической энергии. Так как электроэнергию нам поставляет КарГЭС, то для того чтобы наглядно продемонстрировать полученный эффект, переведем сэкономленную энергию в такие величины, как масса условного топлива и объем углекислого газа, также учтём стоимость за 1 кВт · ч = 10,43 тенге.

Таким образом объем топлива рассчитаем:  $V = E/qV_p$ ,

где V – объем топлива, E – энергия, q – удельная теплота сгорания топлива (для каменного угля q=29МДж/кг, а плотность угля=1280 кг/м<sup>3</sup> V= 0,088 м<sup>3</sup>.)

Зная объем с сэкономленного топлива, можно рассчитать объем углекислого газа, выделяемого при сгорании данного топлива:

$$V = \frac{1кВтч}{11,4кВтч/м^3} = 0,088 м^3.$$

$V(\text{углекислого газа}) = V(\text{топлива}) \times c(\text{удельное количество углекислого газа})$

где c=1,2

Кроме того выработка 1 кВт·ч энергии на современных установках требует 240 г условного топлива (каменного угля).

Соотношение 1 кВт·ч энергии к топливу и к углекислому газу

кВт·ч энергии = 240 г условного топлива = 0,1056 м<sup>3</sup> углекислого газа.

#### 2.2. Энергетический мониторинг

Энергетический мониторинг – это система процедур периодического измерения, регистрации и анализа энергопотребления

Цель энергетического мониторинга – оценка эффективности внедрения энергосберегающих мероприятий

Предполагаемый результат – эффект снижения энергопотребления

#### Результаты мониторинга

Проведенные нами исследования показали, что применение энергосберегающих мероприятий практически во всех случаях приводит к экономии энергии.

За рассмотренный нами период, в среднем за неделю экономия электроэнергии в квартире (доме) составляет около 12 кВтч. Таким образом за неделю мы сэкономили 2,88 кг топлива.

ТЭЦ города Челябинска работают на каменном угле. Зная сэкономленную энергию, можно точно рассчитать объем сэкономленного топлива за неделю

$$V = 12кВт ч / 11,4кВт ч / м^3 = 1,05 м^3.$$

Зная объем сэкономленного топлива можно рассчитать объем углекислого газа, выделяемого при сгорании данного топлива  $V(\text{углекислого газа}) = 0,088\text{ м}^3 \cdot 1,2 = 0,1056 \text{ м}^3$ .

Таким образом, за неделю мы предотвратили попадание в атмосферу  $1,26\text{ м}^3$  углекислого газа, наиболее опасного для окружающей среды.

При этих данных экономия за месяц только в одной квартире дает:

Энергии – 48 кВтч

Стоимость данной энергии – 354,62 тенге, при тарифе 10,43 тенге за 1 кВтч

Объем сэкономленного топлива –  $11,52 \text{ м}^3$

Объем углекислого газа, не выделившегося за это время –  $5,05 \text{ м}^3$

Экономия за год, при таких условиях в среднем составит: энергии – 624 кВтч

#### **Характеристики электропотребителей**

Суммарное потребление электрической энергии за сутки 42,422 кВт·час

Мониторинг я проводила, используя таблицу, в которой я ежедневно измеряла показания электросчетчика и затем подводила результат за неделю. Мониторинг проводился в течении месяца: до экономии и после. В конце второй недели мы получили 14 кВт экономии. Проанализировав результат я провела беседу с членами семьи и убедилась начать экономичнее использовать энергию, для этого я предложила рекомендацию по способам экономии.

#### **Список рекомендаций соблюдаемых в течении второй недели**

Загружайте стиральную машину полностью. Расход электроэнергии практически не зависит от того, насколько загружена машина, а расход воды изменится незначительно. Стирка при полной загрузке дает экономию 15–20 кВтч энергии в месяц.

При глажении сортируйте вещи в зависимости от материала, начинайте гладить с низких температур, для небольших вещей используйте остаточное тепло.

В дежурном режиме многие электроприборы – телевизоры, видеоманитофоны, ЭВМ и т.д. – потребляют около 10 кВтч за месяц. Поэтому, уходя из дома на длительный срок, или на ночь отключайте аппаратуру совсем.

«Уходя, гасите свет» – это стоит делать только в том случаи, если Вы уходите на долго (более 10–15 минут). Дело в том, что лампы накаливания перегорают именно в момент включения. А на изготовление новой лампы требуется гораздо больше энер-

гии, чем вы сэкономите, часто выключая её на короткое время.

Используйте люминесцентные лампы, криптоновые лампы вместо ламп накаливания.

Вместо 2-х ламп по 60Вт используйте одну – мощностью 100Вт. (экономия 12%)

Периодически чистите лампы от пыли и грязи.

Снижайте уровень освещенности в коридорах, туалетах ит.д.

Выключайте свет, когда он не нужен.

Дайте доступ дневному свету, раздвиньте занавески ...

Кроме этого в исследуемой комнате были заменены лампы накаливания в люстре на энергосберегающие лампы, что позволило сэкономить энергию. Была приобретена в комнату настольная люминесцентная лампа. Таким образом, заменив лампы накаливания люминесцентными лампами, можно получить экономию.

#### **Критерий оценивания эффективности проекта**

Данный проект позволил положительно повлиять на преодоление проблем энергосбережения не только в нашей семье, но и на решение проблемы в целой стране. Многие одноклассники также стали экономить электроэнергию. Мною на уроке физики было рассказано о проведении мониторинга, о преимуществе экономичного использования приборов потребления электрической энергии. О необходимости бережного использования природных ресурсов.

Мы все – и государства, и люди – в той или иной форме являемся потребителями энергии. Энергетический сектор экономики на бытовом и промышленном уровне и его интенсивно растущим снижением каменного угля, нефти и газа на электростанциях, в системах отопления и на транспорте – основной источник выбросов загрязняющих газов среди которых преобладают именно парниковые, и самый опасный – углекислый газ в том числе. Во избежание дальнейшего изменения климата и загрязнения окружающей среды, вызываемых энергетическим сектором, необходимо уменьшить потребления ископаемого топлива.

За год в атмосферу только одного углекислого газа выбрасывается 5 млрд. тонн. В результате истончается озоновый слой, появляются озоновые дыры. В эти дыры устремляются ультрафиолетовые лучи, от которых у людей возникают раковые заболевания. Кислорода на Земле становится всё меньше и меньше, а выхлопных газов всё больше и больше. решении таких глобальных проблем, как предотвращение все-

мирной экологической катастрофы, ни один человек не может сделать всё, но каждый может сделать хотя бы что-то.

Итак, потребность в энергии постоянно увеличивается. Электростанции работают с полной нагрузкой, особенно напряжённо – в осенне-зимний период года в часы наибольшего потребления электроэнергии: с 8.00 до 10.00 и с 17.00 до 21.00. И в это напряжённое время где-то столь необходимые для производства киловатт-часы тратятся напрасно. В пустующих помещениях горят электрические лампы, бесцельно работают конфорки электроплит, светятся экраны телевизоров.

Установлено, что 15–20% потребляемой в быту электроэнергии пропадает из-за небрежности потребителей.

Простота и доступность электроэнергии породили у многих людей представление о неисчерпаемости наших энергетических ресурсов, притупили чувство необходимости её экономии.

Между тем, электроэнергия сегодня дорожает. Поэтому старый призыв «Экономьте электроэнергию!» стал ещё более актуальным.

#### **Возможные риски проекта**

Трудностью было составление суммарной таблицы использования электрических приборов за сутки. Так как эксперимент был проведен в праздничные и каникулярное время, что указывает на небольшие погрешности при расчете сводной таблицы.

Требуется материальные затраты на приобретение энергоёмких приборов, замена старой бытовой техники.

Привыкнуть к экономичному расходованию электроэнергии.

#### **Заключение**

Рекомендации по экономии электричества при использовании ламп накаливания:

- применять криптоновые лампы накаливания, имеющие световую отдачу на 10% выше, чем у ламп накаливания с аргоновым наполнением; цена их практически одинакова, а отличить их можно по соответствующей маркировке;

- заменить две лампы меньшей мощности на одну несколько большей мощности: использование одной 100 Вт вместо 2 ламп по 60 Вт экономит при той освещенности потребление энергии на 12%

- периодически чистить лампы, плафоны и осветительную арматуру от пыли и грязи: не чистившиеся в течение года лампы и люстры пропускают на 30% света меньше даже в сравнительно чистой среде; на кух-

не с газовой плитой лампочки грязнятся на много быстрее;

- В помещения, окна которых выходят на север и частично на запад и восток, попадает в основном рассеянный солнечный свет. Для улучшения естественного освещения таких комнат отделку стен и потолка рекомендуют делать светлой. Светлые стены отражают 70–80% света, в то же время как темные отражают только 10–15%. Естественная освещенность зависит также от потерь света при прохождении через оконные стекла. Запыленные стекла могут поглощать до 30% света. Содержите их в надлежащей чистоте.

Значительное количество электроэнергии напрасно расходуется днем в квартирах первых, а некоторых домах – вторых и третьих этажей. Причина этому – беспорядочные посадки деревьев перед окнами, затрудняющие проникновение в квартиры естественного дневного света. Согласно существующим нормам деревья высаживаются на расстоянии не ближе 5 метров от стен жилого дома, кустарники – 1,5 метра.

Экономия электроэнергии при приготовлении пищи. Использование специализированных приборов для приготовления пищи.

Экономия электроэнергии при пользовании радиотелевизионной аппаратурой. Для рациональной работы надо создать условия для ее лучшего охлаждения, а именно: не ставить вблизи электроотопительных приборов, не накрывать различного рода салфетками, производить систематическую очистку от пыли, не устанавливать в ниши мебельных стенок. Использовать жидкокристаллические или плазменные панели.

Повышенный расход электроэнергии вызывает применение электроотопительных приборов (каминов, радиаторов, конвекторов и др.)

Повышенный расход электроэнергии вызывает применение электроотопительных приборов (каминов, радиаторов, конвекторов и др.)

При пользовании электробытовыми приборами, наиболее экономичные с точки зрения потребления электроэнергии автоматические машины.

#### **Глоссарий**

**энергосбережение** – реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экологических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и на вовлечение в оборот возобновляемых источников энергии;

**энергосберегающие технологии, оборудование, материалы – технологии, оборудование и материалы, позволяющие повысить эффективность использования топливно – энергетических ресурсов по сравнению с достигнутым уровнем;**

**энергетический ресурс – носитель энергии, который используется в настоящее время или может быть использован в перспективе;**

**потери электрической энергии – технологический расход электрической энергии на передачу и распределение электрической энергии по электрическим сетям;**

#### Список литературы

1. И.В. Галузо, И.Н. Потапов. Учимся экономии и бережливости. Учебно – методическое пособие « Энергоэффективность: современное энергетическое производство», 8

класс Минск. « Аверсэв», 20082. С.К. Сергеев, В.В. Измайлов. Учебное пособие « Энергосбережение». – Тверь:

2. « Альфа –Пресс»,20043. Н.И. Данилов, Ю.Н. Тимофеева, Я.М. Щелоков. « Энергосбережение для начинающих», Екатеринбург, 2004

3. И.В. Галузо, В.А. Байдаков, И.Н. Потапов. Учимся экономии и бережливости. 10 класс. Энергоэффективность: энергопользование и экономия. Минск, «Аверсэв», 2008

4. Н. И. Данилов, Ю. Н. Тимофеева, Я. М. Щелоков. «Энергосбережение для начинающих» Екатеринбург,2004 стр54 –63

5. Незнанов Г. П., Янсон Ю. А., Незнанова Е. В. «Энергосбережение в школе, дом, на работе» Кемерово 2006,стр 14 –25

6. Рубцов С., «Аргументы и факты»,№45,2005,стр 13

7. Кораблев В. П. Экономия электроэнергии в быту. – Москва,

8. «Энергоатомиздат», 1987;

9. Лацис О. Р. Солнце в доме. – Москва, «Советская Россия», 1982

## Приложения

### Энергетический паспорт» моей квартиры

#### Виды и источники энергии:

Виды энергии	Источник энергии
электрическая энергия	Электрическая сеть

#### Характеристики электропотребителей

Наименование	Количество, шт	Мощность, одной лампы- Вт	Суммарная мощность. Вт	Время работы, ч	Электро энергия, израсходованная за сутки, кВт·ч	Стоимость электроэнергии за сутки, рублей	Стоимость электроэнергии за месяц, рублей	Стоимость электроэнергии за год, рублей
Лампы накаливания	3	60	180	8	1,44	0,5	15	5475
Люминесцентные лампы	1	12	12	8	0,06	0,4	12	4380
энергосберегающая	1							

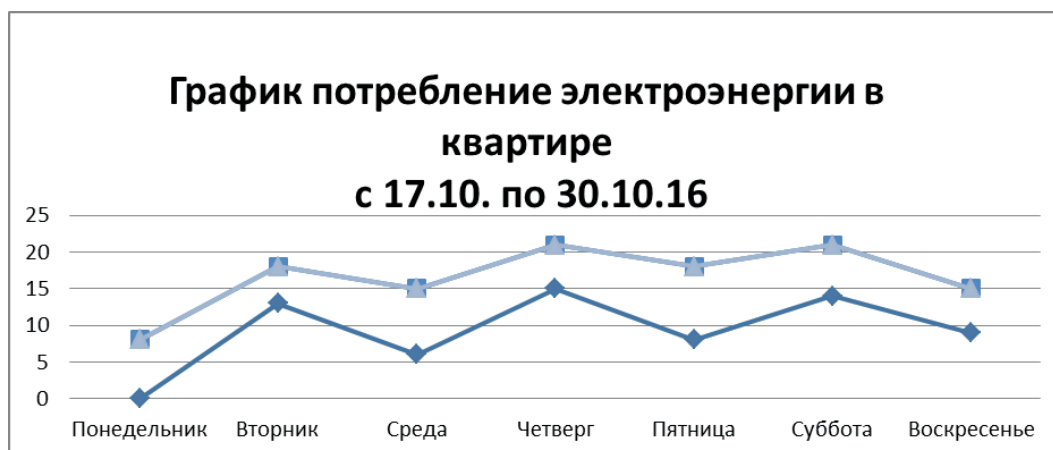
#### Значения мощности и силы тока для потребителей используемых в квартире

Комнаты	Бытовая техника	Количество, шт	Мощность, Вт	Общая мощность, Вт
1) Зал	Лампочки (люстра)	4	40	160
	Итого:			160

Комнаты	Бытовая техника	Количество, шт	Мощность, Вт	Общая мощность, Вт
2) детская комната	люстра	3	40	120
	Настольная лампа, люминесцентная	1	12	12
	Итого:			132
4) Кухня	лампа	1	60	60
	Итого:			60
5) Коридор	люстра	3	75	225
	Итого:			225
6) Ванная комната	лампочка	1	100	100
	Итого:			100
Общее:				617

Измерение электроэнергии и график потребления энергии в квартире  
 Потребление электроэнергии в квартире с 17.10.16 по 30.10.16

Показания счётчика		Потребление энергии за сутки кВтч	Показания счётчика		Потребление энергии за сутки кВтч
Понедельник	2174		Понедельник	2247	
Вторник	2187	13	Вторник	2252	5
Среда	2193	6	Среда	2261	9
Четверг	2208	15	Четверг	2267	6
Пятница	2216	8	Пятница	2277	10
Суббота	2230	14	Суббота	2284	7
Воскресенье	2239	9	Воскресенье	2290	6
Итого за неделю		65			51
Стоимость электроэнергии	2.92	189,8			148,92.

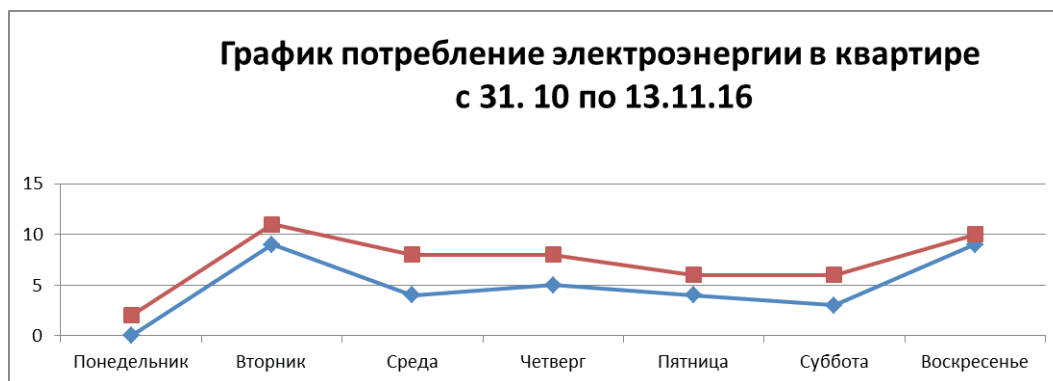


## Потребление электроэнергии в квартире с 31.10.16 по 13.11.16

Показания счётчика		Потребление энергии за сутки кВтч	Показания счётчика		Потребление энергии за сутки кВтч
Понедельник	2290			Понедельник	
Вторник	2299	9	Вторник	2328	2
Среда	2303	4	Среда	2332	4
Четверг	2308	5	Четверг	2335	3
Пятница	2312	4	Пятница	2337	2
Суббота	2315	3	Суббота	2340	3
Воскресенье	2324	9	Воскресенье	2341	1
Итого за неделю		34			17
Стоимость электроэнергии	2,92	99,28			49,64

Итого за месяц

Дата	17.10 по 30.10.16	31.10 по 13.11.16	разница
Использованная энергия	116	51	62
стоимость	338,72	148,92	181,04

**«Экономические» задачи**

№1 Нормы освещения составляет 30 Вт/м<sup>2</sup> общей площади. Площадь комнаты 9м<sup>2</sup>. Сколько электроэнергии можно сэкономить за месяц, устроив местное освещение рабочего стола при условии ежедневной работы лампочки в течение 6 часов?

*Решение:*30 Вт /м<sup>2</sup>·9м<sup>2</sup>= 270 Вт (мощность лампочек)Для освещения стола площадью 2 м<sup>2</sup> достаточно 60 Вт.

За 6 часов горения ежедневно экономится (270Вт – 60Вт)·6 час = 1260 Вт·ч.=1,26 кВт·ч. электроэнергии

За 30 дней месяца составит 1,26 кВт·ч ·30=37,8 кВт·ч

37,8 кВт·ч · 2,92 руб./ кВт·ч=110,38 руб.≈ 110 руб

Вывод: Сумма бюджета семьи увеличится на 110 руб.

№2 Осветительные приборы, установленные в подъездах и на лестничных клетках жилых домов – это значительный резерв экономии электрической энергии.

*Решение:*

На лестничной клетке, горит лампа накаливания мощностью 40 Вт. В некоторых домах лампа горит круглые сутки! Энергия, которую потребляет эта лампа в сутки, составляет 0,04 кВт·24 час = 0,96 кВт/сутки. Дом пятиэтажный.

Потребленная энергия в каждом подъезде составит: 0,96 кВт·ч./сутки·5= 4,8 кВт·ч./сутки. Для 6 подъездного пятиэтажного дома потребление энергии на освещение составит 4,8 кВт·ч./сутки·6= 28,8 кВт·ч./сутки. В год пятиэтажный шестиподъездный дом потребляет энергии на освещение подъездов 28,8 кВт·ч./сутки·365 дней=10512 кВт·ч./год=10,5МВт·час/год

Стоимость потребляемой энергии при тарифе 2,92.руб/кВт·час составляет 10512 кВт·ч./год · 2,92руб./кВт·час=30695,04 руб./год