

## О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА В КВАРТИРЕ

А.В. Иванейчик

*Учреждение образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О.Сухого», Беларусь*

Научный руководитель Ю.Н. Колесник

В настоящее время на рынке республики стали появляться энергосберегающие (люминесцентные) лампы, которые являются альтернативными источниками света традиционным лампам накаливания в квартире. При этом энергосберегающие источники света обладают как достоинствами (позволяют снизить расход электроэнергии на освещение в 5–6 раз, срок службы в 6–8 раз больше, чем у ламп накаливания), так и недостатками (сравнительно низкая эксплуатационная надежность, высокая стоимость и др.). Учитывая, что в настоящее время освещение в коммунально-бытовом секторе экономики в основном осуществляется лампами накаливания, а также в связи с необходимостью энергосбережения в Республике Беларусь, задача снижения расхода электроэнергии на освещение представляется весьма актуальной. Поэтому экономическая оценка эффективности замены ламп накаливания на энергосберегающие люминесцентные лампы в квартире представляет практический интерес.

Известно, что потребление электрической энергии коммунально-бытовым сектором экономики республики составляет около 30 %, поэтому здесь имеются существенные возможности энергосбережения. Для оценки потенциала энергосбережения рассмотрим структуру осветительной нагрузки (в качестве источников света используются лампы накаливания) на примере двухкомнатной квартиры (табл. 1).

*Таблица 1*

**Структура осветительной нагрузки двухкомнатной квартиры**

Наименование прибора	Кол-во, шт.	$P_{н}$ , Вт	$T_{раб.}$ , ч/сутки	$T_{раб.}$ , ч/месяц	$W$ , кВт·ч/месяц
Лампа накаливания (ванная)	1	60	2	60	3,6
Лампа накаливания (туалет)	1	60	1	30	1,8
Лампа накаливания (кухня)	1	100	5	150	15
Лампа накаливания (прихожая)	1	100	1	30	3
Лампа накаливания (спальня)	3	60	4	120	21,6
Лампа накаливания (зал)	3	60	5	150	27
Лампа накаливания (зал)	1	100	5	150	15
<i>Итого</i>					87

Поскольку в коммунально-бытовом секторе около 40 % общего потребления электрической энергии приходится на освещение, очевидным энергосберегающим мероприятием является использование энергосберегающих источников света. Однако, учитывая их более высокую стоимость по сравнению с лампами накаливания, представляет интерес обоснование *экономически целесообразного* потенциала энергосбережения на основе современных показателей экономической оценки [1].

Одним из основных методов экономической оценки является приведение (дисконтирование) разновременных показателей к ценности в начальном периоде. Приведение потока реальных денег к одному временному интервалу технически производится с помощью коэффициента дисконтирования (дисконтного множителя):

$$d_t = (1 + E)^{-t} = \frac{1}{(1 + E)^t},$$

где  $t$  – номер шага расчета (год реализации проекта);

$E$  – норма дисконтирования.

Оценку эффективности энергосберегающих мероприятий в соответствии с концепцией дисконтирования потоков реальных денег, производят с использованием различных показателей, к которым относятся:

1. Чистый дисконтированный доход (ЧДД) – прибыль, полученная за весь срок реализации проекта и дисконтированная к году вложения инвестиций, определяется как превышение результатов  $P_t$  над затратами  $Z_t$ :

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (P_t - Z_t) \cdot d_t,$$

где  $T$  – инвестиционный период или срок жизни проекта.

2. Индекс доходности (ИД) – отношение чистого приведенного дохода к дисконтированной стоимости инвестиций

$$\text{ИД} = \frac{\sum_{t=0}^T \mathcal{E}_t \cdot d_t}{\sum_{t=0}^T K_t \cdot d_t}.$$

3. Динамический срок окупаемости ( $T_{\text{ок}}^{\text{дин}}$ ) – часть инвестиционного периода, в течение которого вложенный капитал окупается и вместе с тем инвестор получает доход в размере процентной ставки:

$$T_{\text{ок}}^{\text{дин}} = t - \frac{\text{ЧДД}_t}{\text{ЧДД}_{t+1} - \text{ЧДД}_t}$$

Используя изложенные показатели, выполним оценку экономической целесообразности замены ламп накаливания на энергосберегающие люминесцентные лампы.

За норму дисконтирования принята разница между банковской ставкой рефинансирования и инфляцией. Расчеты выполнены при цене электроэнергии в коммунально-бытовом секторе, равной 75 р/кВт·ч. Цены на люминесцентные лампы приняты из [2].

В результате получена математическая модель, позволяющая определять индекс доходности и динамический срок окупаемости с учетом срока службы и мощности, цены лампы и суточного времени ее работы, ставки рефинансирования, инфляции и стоимости электроэнергии. С помощью модели были получены зависимости срока окупаемости и индекса доходности от цены с учётом времени работы лам-

пы (ч/сут.), а также ряд других зависимостей, характеризующих экономическую целесообразность замены ламп (рис. 1).

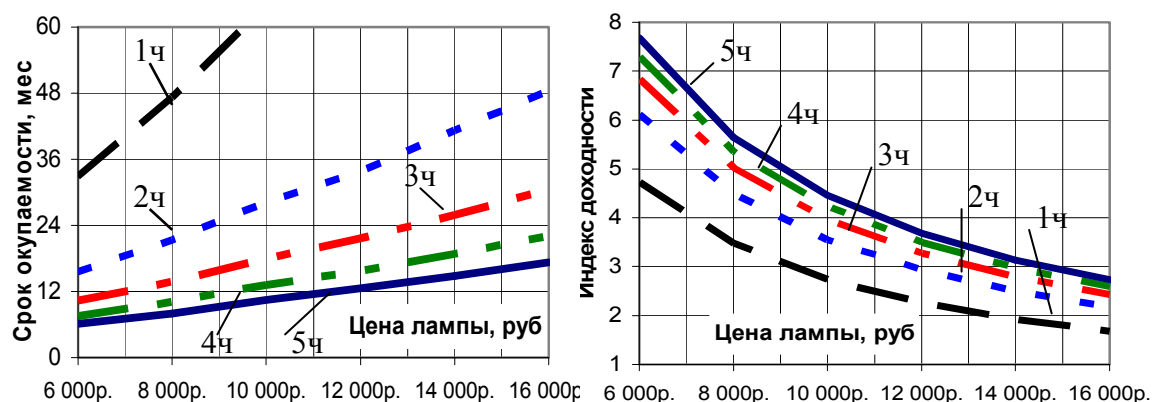


Рис. 1. Показатели эффективности замены ламп накаливания (100 Вт) на люминесцентные (20 Вт) при различном времени работы в сутки

При рассмотрении осветительных нагрузок на примере 2-комнатной квартиры на основе полученных зависимостей были сделаны выводы об экономической целесообразности замены ламп накаливания на люминесцентные лампы. Мероприятие требует дополнительных вложений в размере 54 560 рублей, в результате чего получаем месячную экономию электроэнергии в размере 68 кВт·ч/мес., что эквивалентно 5 110 р/мес. Следовательно, менее чем через год это мероприятие окупится.

Если данное энергосберегающее мероприятие распространить по всей республике, то экономически оправданная годовая экономия электроэнергии в целом по стране зависит от доли мощности замененных ламп и составит 3,3 млрд кВт·ч (при сроке окупаемости 1,5 года), т. е. 9,6 % всей потребляемой электроэнергии (рис. 2).

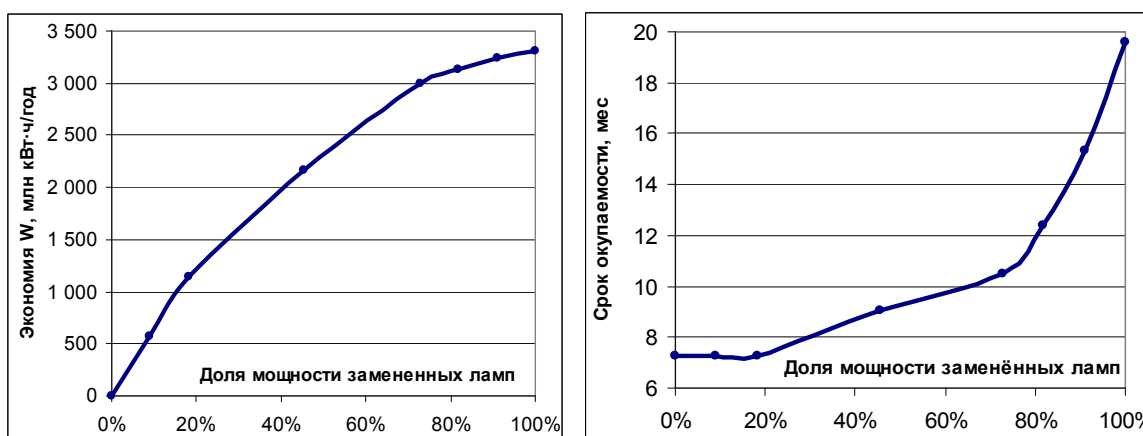


Рис. 2. Зависимости экономии электроэнергии по Республике от количества заменённых ламп накаливания на люминесцентные лампы

Таким образом, установлено, что замена ламп накаливания на энергосберегающие в большинстве случаев экономически целесообразна, позволяет существенно снизить расход электроэнергии республики, способствуя ее энергетической безопасности. Однако, к сожалению, существует ряд причин, препятствующих быстрому развитию данного мероприятия:

– потребляемая мощность ламп, их световой поток и срок службы не всегда соответствует данным производителя, что объясняется низким качеством самих ламп, а также неудовлетворительными параметрами режима системы электроснабжения;

– сравнительно высокая стоимость энергосберегающих ламп, обусловленная переходным периодом экономики.

Используя такие лампы, люди быстро разочаровываются и не хотят больше их покупать. Поэтому необходимо сформулировать ряд требований, которым должны отвечать как люминесцентные лампы, распространяемые на территории Республики Беларусь, так и системы электроснабжения коммунально-бытового сектора экономики.

#### Л и т е р а т у р а

1. Полозова, О.А. Методы экономического обоснования энергосберегающих мероприятий /О.А. Полозова //Материалы семинара «Организация и проведение энергетического обследования субъектов хозяйствования Республики Беларусь. – Гомель. – 2001. – С. 112-118.
2. Как экономить средства предприятия на энергосберегающих лампочках //«Электрмагазин», 2005. – № 1(46). – С. 15.