

## ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ БЫТОВОЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Канд. техн. наук, доц. КОЛЕСНИК Ю. Н., асп. ИВАНЕЙЧИК А. В.

*Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого*

В жилищном секторе Республики около 40 % расходуемой электроэнергии приходится на освещение, порядка 26 % – потребляют холодильники, 8 % – стиральные машины [1, 2]. Поэтому очевидным энергосберегающим мероприятием является поиск и внедрение энергоэффективных и экономных электроприборов и источников света, анализу эффективности которых в настоящее время уделяется большое внимание [3, 4]. В работе предлагается производить оценку эффективности энергосберегающих электроприборов с использованием номограмм, отражающих экономические показатели эффективности в динамике, что позволит определять эффективность электроприборов при различных технических и экономических условиях.

Классы энергоэффективности рассматриваемых энергосберегающих электроприборов отображаются на специальной наклейке латинскими буквами: от *A* – очень экономичного до *G* – прибора с высоким расходом электроэнергии (рис. 1), и при одинаковых потребительских характеристиках они сильно отличаются в цене.

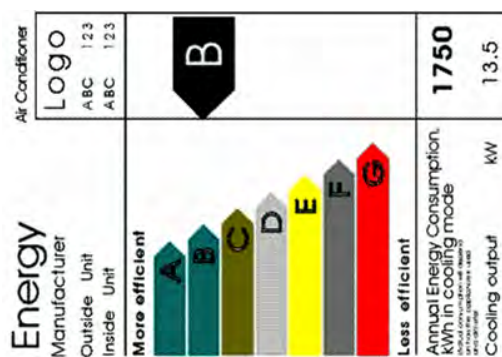


Рис. 1. Наклейка, отображающая энергетические характеристики бытовых электроприборов

Поэтому часто встает вопрос, какой же прибор целесообразно использовать: более дорогой, но энергосберегающий, или дешевый, но не экономный? Для решения этой задачи необходимо выполнить исследования их технико-экономической эффективности. При этом следует принимать во внимание изменение ставки банка, динамику цен на реализацию энергосберегающих мероприятий и другие особенности рыночных условий функционирования.

Известно, что оценку эффективности энергосберегающих мероприятий в рыночных условиях целесообразно производить в соответствии с кон-

цепцией дисконтирования потоков реальных денег, с использованием таких показателей, как чистый дисконтированный доход, динамический срок окупаемости, индекс доходности [5]. Указанные показатели являются показателями сравнительной оценки и позволяют сравнивать различные варианты вложения инвестиций.

Исследования динамики этих показателей применительно к бытовым электроприборам проводились с помощью разработанной ранее технико-экономической модели [6], позволяющей учесть как технические характеристики электрооборудования (потребляемая мощность, срок службы, режим работы), так и экономические факторы (стоимость электроприборов различных классов энергоэффективности, ставка банка и цена на электроэнергию). Последние являются нестабильными, поэтому оценка эффективности электроприборов выполнялась при изменении этих показателей.

На рис. 2, 3 представлены зависимости динамического срока окупаемости и индекса доходности от разницы в цене холодильников разных классов энергоэффективности. Такие номограммы позволяют быстро и наглядно оценивать экономическую эффективность электрооборудования более высокого класса энергоэффективности при различных ценах на эти товары.

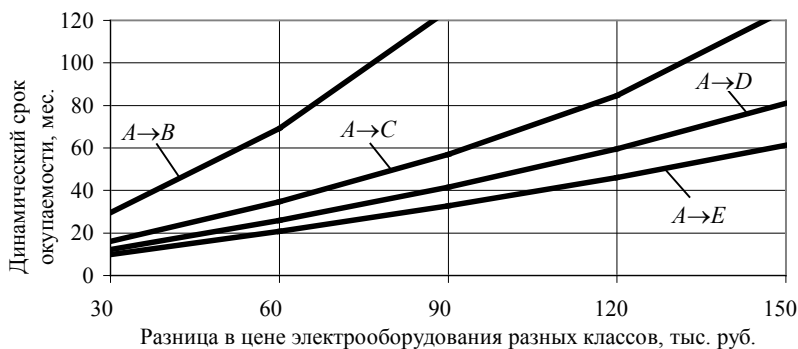


Рис. 2. Зависимость динамического срока окупаемости от разницы в цене холодильников разных классов энергоэффективности

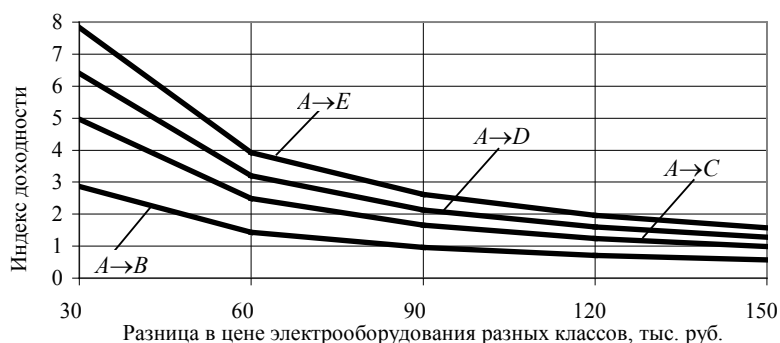


Рис. 3. Зависимость индекса доходности от разницы в цене холодильников разных классов энергоэффективности

В частности, из номограмм видно, что при выборе холодильника класса *A* вместо холодильника класса *C*, отличающихся по цене на 60000 руб., динамический срок окупаемости составит порядка двух лет при индексе доходности, равном 2,5.

Такие же номограммы были получены и для других бытовых электроприборов. Так, на рис. 4 представлена зависимость срока окупаемости, а на рис. 5 – индекса доходности от разницы в цене стиральных машин разных классов энергоэффективности (при стирке белья 5 раз в месяц и загрузке 3 кг).

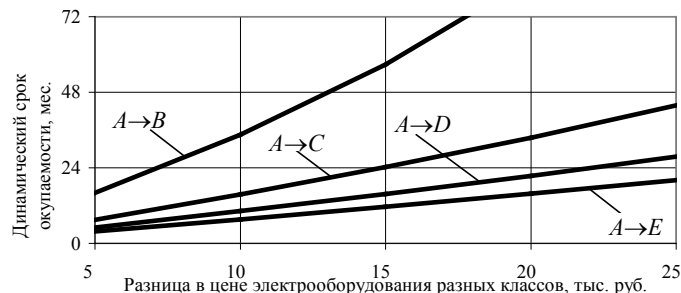


Рис. 4. Зависимость динамического срока окупаемости от разницы в цене стиральных машин разных классов энергоэффективности

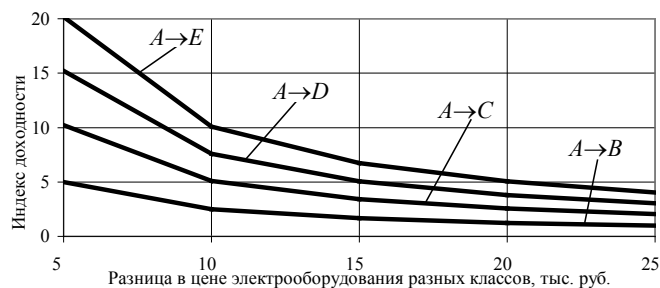


Рис. 5. Зависимость индекса доходности от разницы в цене стиральных машин разных классов энергоэффективности

Из рисунков хорошо видно, что разница в цене между стиральными машинами разного класса энергоэффективности должна быть достаточно мала, чтобы такое мероприятие было экономически выгодным.

На рис. 6–8 представлены номографические зависимости срока окупаемости и индекса доходности от цены и среднесуточного режима работы люминесцентных энергосберегающих ламп, используемых вместо традиционных ламп накаливания.

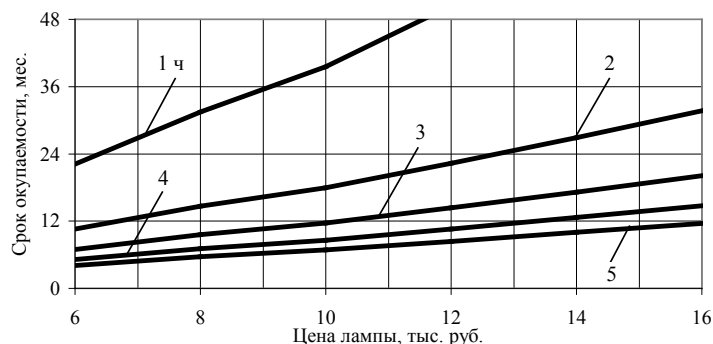


Рис. 6. Зависимость динамического срока окупаемости от цены люминесцентной энергосберегающей лампы мощностью 20 Вт

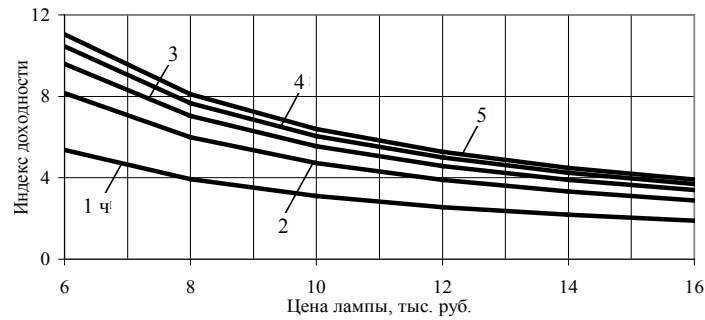


Рис. 7. Зависимость индекса доходности от цены люминесцентной энергосберегающей лампы мощностью 20 Вт

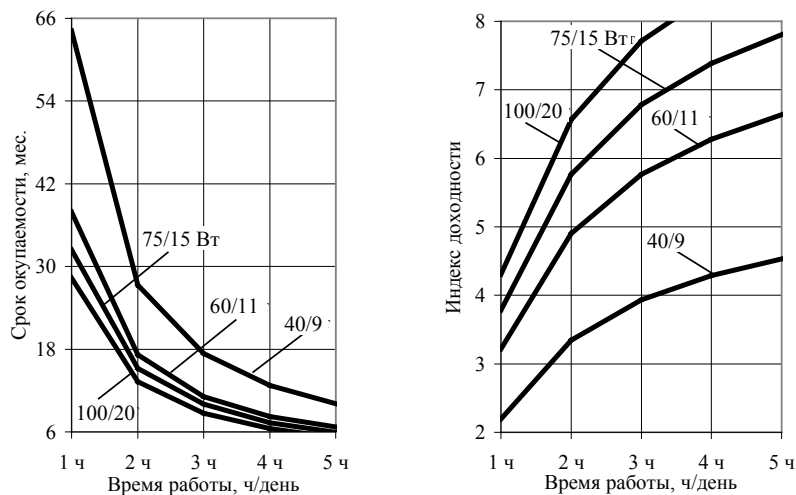


Рис. 8. Зависимости срока окупаемости и индекса доходности от времени работы лампы

Из зависимостей следует, что замена ламп накаливания на люминесцентные энергосберегающие лампы является весьма эффективной.

Полученные зависимости наглядно показывают целесообразность и степень эффективности различных электроприборов. С помощью зависимостей легко оценить эффект от покупки энергосберегающей, но более дорогой бытовой электротехники, или энергосберегающих люминесцентных источников света.

Так, на основе анализа полученных данных установлены закономерности, отражающие возможный процесс постепенного внедрения энергосберегающих источников света в жилищном секторе республики в целом (рис. 9–12).

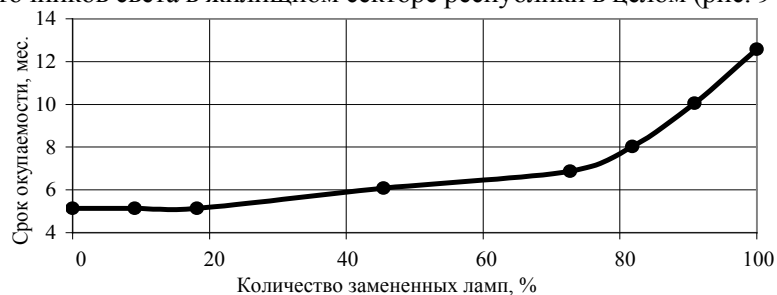


Рис. 9. Динамика срока окупаемости при замене ламп накаливания на энергосберегающие

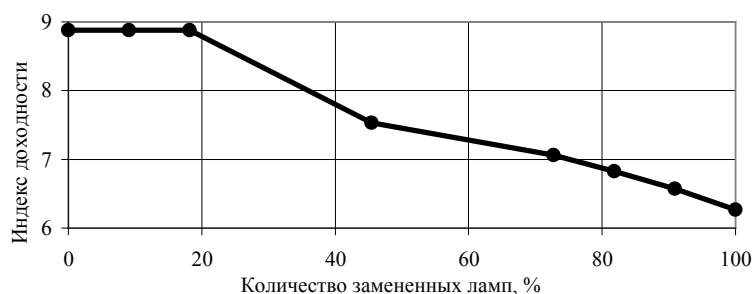


Рис. 10. Динамика индекса доходности при замене ламп накаливания на энергосберегающие

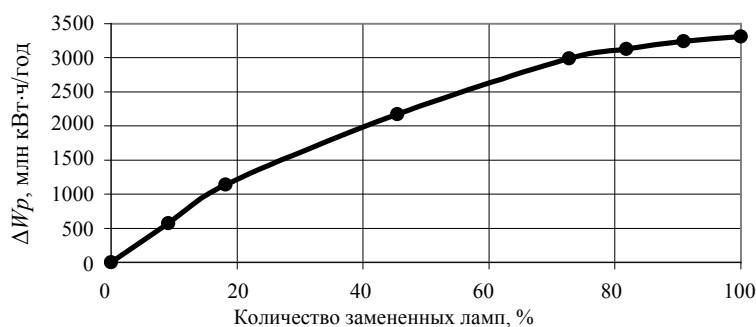


Рис. 11. Зависимость потенциала энергосбережения  $\Delta W_p$  от доли замененных ламп

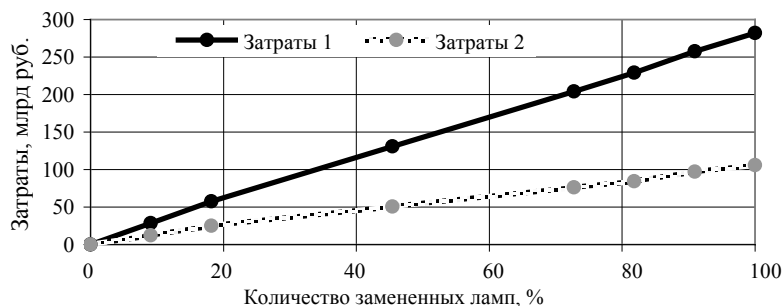


Рис. 12. Зависимость затрат от доли замененных ламп: затраты 1 – стоимость люминесцентных ламп; затраты 2 – то же за вычетом восьмикратной стоимости ламп накаливания, эквивалентных по световому потоку

В первую очередь замене подлежат лампы с большими мощностью и длительностью работы. Из полученных моделей следует, что при замене 73 % всех ламп накаливания люминесцентными в жилищном секторе срок окупаемости денежных средств составит около семи месяцев (рис. 9) при индексе доходности свыше 7 (рис. 10) и экономии электроэнергии около 3000 млн кВт·ч/год (рис. 11). При увеличении доли замененных источников света более 73 % от их общего количества показатели экономической эффективности ухудшаются. Таким образом, экономически обоснованным следует считать потенциал энергосбережения в 3000 млн кВт·ч/год, что составляет 91 % технически возможного потенциала энергосбережения. Для реализации экономически обоснованного потенциала требуется одновременно затратить около 200 млрд руб. при дополнительных затратах в 75 млрд руб. (рис. 12).

## ВЫВОДЫ

1. В рыночных условиях оценку эффективности энергосберегающих электроприборов целесообразно производить с использованием номограмм, отражающих динамику экономических показателей эффективности, основанных на концепции дисконтирования денежных потоков.

2. Установлено, что экономически обоснованный потенциал энергосбережения за счет использования энергосберегающих источников света в жилищном секторе ниже технически возможного на 9 % и составляет около 3000 млн кВт·ч/год, или 8,8 % от суммарного электропотребления Республики Беларусь.

3. Показано, что для реализации обоснованного потенциала энергосбережения в коммунально-бытовом секторе целесообразно в первую очередь заменить лишь 73 % всех ламп накаливания на люминесцентные, одновременно затратив около 200 млрд руб. при дополнительных затратах в 75 млрд руб. При этом срок окупаемости денежных средств составит около семи месяцев, а индекс доходности – свыше 7. При увеличении доли замененных источников света более 73 % от их общего количества показатели экономической эффективности резко ухудшаются.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Основы энергосбережения: учеб. пособие / Б. И. Врублевский [и др.]; под ред. Б. И. Врублевского. – Гомель: ЧУП ЦНТУ «Развитие», 2002. – 190 с.
2. Иванейчик, А. В. Техничко-экономическое обоснование использования энергосберегающих электроприборов в квартире / А. В. Иванейчик // УО «ГГТУ им. П. О. Сухого»: сб. материалов Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и магистрантов. – Гомель, 2006. – С. 184–187.
3. Регидовский, А. В. Энергосбережение в электроосвещении / А. В. Регидовский // Энергоэффективность. – 2005. – № 8. – С. 12–13.
4. Роллч, А. Классы энергоэффективности насосов для отопительных систем / А. Роллч // Энергоэффективность. – 2005. – № 10. – С. 14–15.
5. Энергетический менеджмент / А. В. Праховник [и др.]. – Киев, НТУУ «КПИ», 2001.
6. Колесник, Ю. Н. Оценка эффективности энергосбережения за счет внедрения энергосберегающих источников света в рыночных условиях функционирования / Ю. Н. Колесник, А. В. Иванейчик // Вестник ГГТУ им. П. О. Сухого. – 2007. – № 2. – С. 101–106.

Представлена кафедрой  
электроснабжения

Поступила 19.09.2007