

УДК 332.8:620.9:330.16

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ПРИМЕНЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В  
ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОМ СЕКТОРЕ РЕСПУБЛИКИ  
БЕЛАРУСЬ**

Ключинский В. П., Алферова Т. В., Полозова О. А.

Гомельский государственный технический университет имени  
П. О. Сухого

*Аннотация. Изучена проблема перекрестного субсидирования и его влияние на энергосбережение. Проанализировано потребление энергоресурсов жилым домом и плата за них при действующих тарифах на энергию и тарифах, обеспечивающих полное возмещение экономически обоснованных затрат. Рассчитана экономическая эффективность применения энергосберегающих технологий в жилищном строительстве. Рассмотрены мировые примеры финансовой поддержки энергосбережения и предложен вариант стимулирования внедрения энергосберегающих технологий для населения.*

*Ключевые слова: энергосбережение, энергосберегающий дом, перекрестное субсидирование, эффективность, энергосберегающие технологии в строительстве, срок окупаемости, тарифы.*

**Введение.** В середине девяностых годов минувшего столетия, в условиях резкого сокращения промышленного производства и снижения платежеспособности населения в Беларуси было введено перекрёстное субсидирование в оплате тепловой и электрической энергии. Его сущность состоит в том, что население получает большую льготу в оплате за энергию за счёт целенаправленного увеличения тарифов для промышленных предприятий. Последним это наносит большой экономический ущерб, так как приводит к неоправданному увеличению себестоимости производимой ими продукции, снижению рентабельности и конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках. Кроме того, перекрестное субсидирование не побуждает население к экономии энергии и внедрению энергосберегающего оборудования и технологий в своих домах и квартирах.

Подавляющее большинство европейских стран (таблица 1) ушли от перекрестного субсидирования.

Таблица 1 - Тарифы на электроэнергию для потребителей с учетом налогов, цент/кВт·ч

Страна	Промышленные потребители без учета НДС	Население
Германия	14,94	40,9
Италия	18,23	33,5
Польша	8,8	19,5
Литва	16,67	18,2
Казахстан	8,4	11,6
Россия	7,3	4,48
Беларусь	12,2	6,5

Проблема субсидирования тарифов для населения усугубляется тем, что его доля в расходной части энергетического баланса Республики Беларусь постоянно увеличивается как за счет роста процесса электрификации в быту, так и на фоне снижения доли энергопотребления в других секторах экономики в результате сложившейся экономической ситуации. Особенно негативными являются последствия от перекрестного субсидирования по тепловой энергии. Льготирование населения, удельный вес которого в общем объеме теплоснабжения составляет 60-65%, приводит к необходимости существенного, даже в несколько раз, повышения тарифов на тепло для промышленности [1]. Это приводит к значительному повышению себестоимости продукции для теплоемких предприятий, что сказывается на ухудшении их экономических показателей работы. В итоге предприятия строят свои собственные источники тепла, отказываясь тем самым от получения тепла от энергосистемы. Это, в свою очередь, приводит к ухудшению экономических показателей работы энергосистемы, как основного производителя электрической и тепловой энергии.

Республика Беларусь движется в сторону отказа от перекрестного субсидирования. Данная тенденция, как видно из рисунка 1, наметилась с 2012 года. Однако полностью избавиться от этой проблемы пока не удалось.

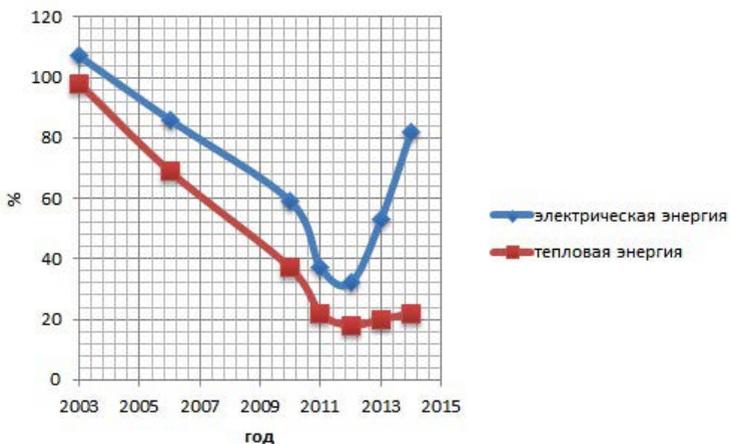


Рисунок 1 - Уровень возмещения затрат

В настоящее время население Республики Беларусь платит только 34,6% от реальной стоимости энергии, все остальное оплачивают за него промышленные предприятия. Следовательно, в случае отказа от перекрестного субсидирования тарифы для населения должны будут вырасти в 3 раза, что сделает их неподъемными. Поэтому уйти от перекрестного субсидирования в сложившихся условиях довольно сложно, но жизненно важно для экономики страны. И в этом основополагающая роль принадлежит энергосберегающим технологиям в жилищном секторе экономики страны.

Существует два вида энергосбережения: активное и пассивное. Пассивное— это наиболее простой вариант энергосбережения. Его задача — излучать в окружающую среду как можно меньше тепла. Активное энергосбережение представляет собой новый этап развития энергосбережения, заключающийся в обеспечении себя и электроэнергией, и теплой водой при помощи новых технологий. Совместное применение двух видов энергосбережения дает возможность строить дома нулевого энергопотребления.

В данной работе были произведены расчеты, связанные с установкой теплового насоса солнечной электростанции, солнечного коллектора, утепления дома, установкой энергосберегающих окон и рекуператора на приточно-вытяжной вентиляции.

Расчет производился на конкретном доме, расположенном в г. Гомеле. Основное энергосберегающее оборудование и материалы представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Основные технико-экономические показатели рассчитываемого здания

Основные параметры	Единицы измерения	Значение
Отапливаемая площадь здания	м <sup>2</sup>	120
Годовой расход электроэнергии	кВт·ч/год	3360
Годовой расход тепловой энергии на нужды отопления и горячего водоснабжения на метр отапливаемой площади	Гкал/м <sup>2</sup>	0,177
Теплопотери ограждающих конструкций с м <sup>2</sup> отапливаемой площади в год	кВт·ч / м <sup>2</sup>	205,57

В ходе расчетов была получена зависимость сроков окупаемости энергосберегающего оборудования и материалов от тарифов на тепловую и электрическую энергию, которая представлена на рис. 2[2].

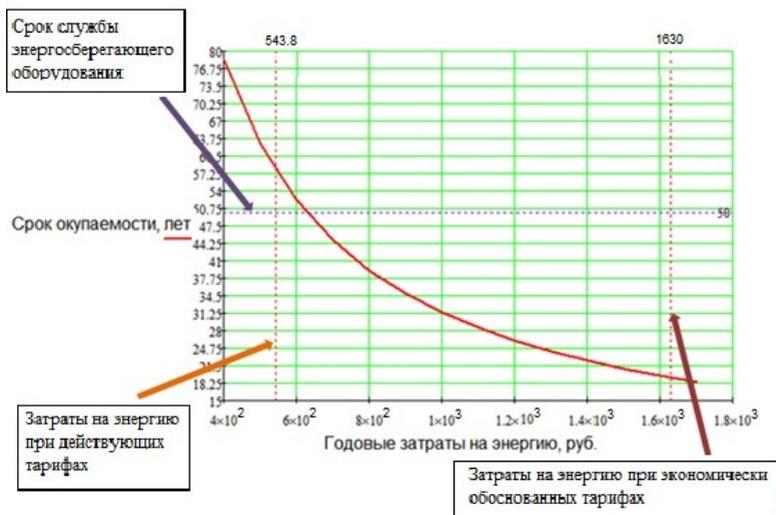


Рисунок 2 - Сроки окупаемости энергосберегающего оборудования и материалов

Из рисунка видно, что при действующих тарифах на электрическую и тепловую энергию срок окупаемости превышает срок службы энергосберегающего оборудования, а при реальных тарифах, обеспечивающих полное возмещение экономически

обоснованных затрат энергоснабжающих организаций, срок окупаемости значительно (почти в три раза) меньше срока службы оборудования. Это говорит о том, что данный комплекс оборудования сможет не только себя окупить, но и даст нам хорошую экономию денежных средств. Учитывая средний срок эксплуатации и срок окупаемости данного оборудования, экономический эффект от его установки составит чуть более 980 бел. руб. в год. Из этого следует, что перекрестное субсидирование тормозит покупку и установку населением энергосберегающего оборудования.

В большинстве стран мира применяются различные меры по стимулированию населения к экономии энергии и использованию в своих домах энергосберегающего оборудования. Так, например, в США и Великобритании предусмотрена возможность получения владельцами домов (или арендаторами жилья) беспроцентных займов для перестройки зданий и покупки оборудования в целях экономии энергии по рекомендациям, подготовленным квалифицированными специалистами государственных агентств или компаний по распределению электроэнергии и газа. В новых индустриальных странах Юго-Восточной Азии (Корея, Сингапур, Гонконг, Тайвань) значительная часть энергосберегающих мероприятий финансируется самим государством, которое чаще всего само устанавливает энергетическое оборудование, соответствующее непромышленной сфере, выделяет владельцам жилых домов целевые беспроцентные ссуды или субсидии на перестройку зданий и приобретение материалов в соответствии с существующими стандартами и рекомендациями специалистов.

В некоторых случаях стимулирование энергосбережения является выгодным и для энергоснабжающих компаний. Так, например, в США одной из распространенных форм частичного финансирования являются «целевые скидки». Такие скидки поощряют потребителей экономить электроэнергию более целенаправленно, поскольку ориентируют их инвестиционные решения на приобретение оборудования, в наибольшей мере оказывающего воздействие на график нагрузки системы (например, на приобретение кондиционеров и холодильников, влияющих на летний максимум нагрузки)[3]. Подобные методы стимулирования применяются и в Австрии, Дании, Франции, Ирландии, Италии, Нидерландах, в которых под рубрикой общих мероприятий применяется правовое (нормативное) регулирование энергетического менеджмента спроса коммунальных хозяйств. Оно состоит в том, что следуя программе энергетического менеджмента спроса, использующей методы планирования энергообеспечения по наименьшим затратам, производитель энергии более заинтересован отдать часть своей прибыли на финансирование

энергосберегающих мероприятий у потребителя, а не на строительство новых генерирующих мощностей. Поскольку большинство национальных поставщиков энергии находится в собственности государства, то государство перед финансированием подобных схем должно утвердить затраты и прибыль от реализации программы и форму правового регулирования расходов.[4]

Нами предлагается вариант стимулирования внедрения энергосберегающих технологий для населения Республики Беларусь, который учитывает международный опыт и специфику сложившейся тарифной политики в нашей стране. Данное предложение должно помочь государству уйти от перекрестного субсидирования. Схематично данный вариант представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 - Схема ухода от перекрестного субсидирования

Применение энергосберегающих технологий в жилом секторе Республики Беларусь помогут уйти от перекрестного субсидирования, так как затраты населения, связанные с амортизацией энергосберегающего оборудования, будут незначительно (на 16%) выше, чем затраты на энергию при действующих тарифах, а не в 3 раза. При небольшой финансовой помощи государства, равной налогу

на прибыль, дополнительно полученной промышленными предприятиями от снижения тарифов на энергию, затраты населения будут даже ниже, чем платежи за энергию при действующих тарифах. Данные выводы представлены в графической форме на рисунке 4 [5]. .

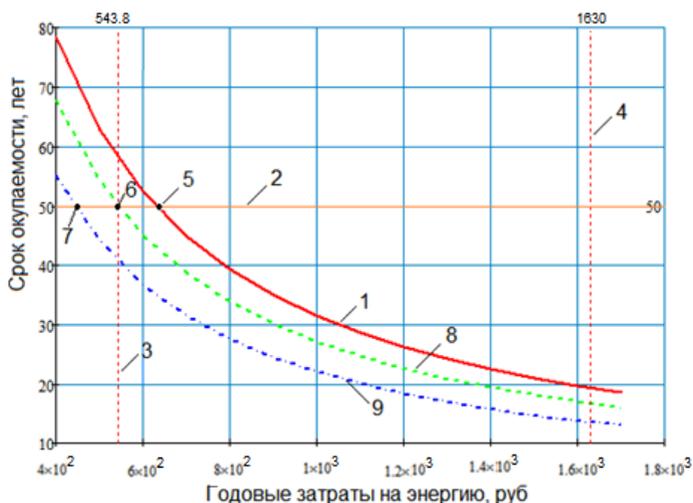


Рисунок 4 - Зависимость сроков окупаемости энергосберегающего оборудования при различных условиях финансирования

На рисунке 4 представлены следующие зависимости и характеристики: зависимость срока окупаемости при тарифах на энергию без дополнительных затрат – 1; зависимость срока окупаемости при тарифах на энергию с затратами в размере 16% от действующих тарифов - 8; зависимость срока окупаемости при тарифах на энергию с помощью от государства – 9; прямая, характеризующая срок службы энергосберегающего оборудования и материалов – 2; действующие тарифы на электрическую и тепловую энергию – 3; реальные (экономически обоснованные) тарифы на энергию, обеспечивающие полное возмещение экономически обоснованных затрат – 4; точки окупаемости вложенных средств - 5,6,7.

**Выводы:** Применение энергосберегающих технологий в жилом секторе позволит:

- безболезненно уйти от перекрестного субсидирования;
- оставить на прежнем уровне, а в некоторых случаях и снизить тарифы на энергию для населения;

- повысить конкурентоспособность промышленных предприятий;
- открыть новые предприятия, связанные с выпуском энергосберегающего оборудования;
- создать новые рабочие места;

#### **Список использованных источников:**

1. Гулбрандсен Т., Падалко Л., Червинский В. «Энергоэффективность и энергетический менеджмент» М.: БГАТУ, 2010 – 238 с.
2. Ключинский В.П. Повышение энергетической эффективности жилых зданий / В.П. Ключинский // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления.- Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2015.- с.434-437.
3. Макаров А. Определение экономической эффективности проектов в электроэнергетике и управление энергопотреблением (анализ американского опыта). М.: ВНИИОЭНГ, 1993 г. – 58 с
4. <http://p.120-bal.ru/voennoe/11334/index.html?page=2>
5. Полозова О. А. Эффективность применения нетрадиционных источников энергии в жилищном строительстве АПК / О. А. Полозова, Т. В. Алферова, В. П. Ключинский// Энергосбережение в сельскохозяйственном производстве.-Ярославь:ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,2016.-С.64-69.

*Владислав Петрович Ключинский, магистрант, Тамара Викторовна Алферова, кандидат технических наук, доцент, Ольга Александровна Полозова, старший преподаватель, vlad240394@mail.ru, Республика Беларусь, Гомель, Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого*

#### SOCIAL-ECONOMIC ASPECTS OF APPLYING ENERGY SAVING TECHNOLOGIES IN THE HOUSING AND COMMUNAL SECTOR OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Kliuchynski V. P., Alferova T. V., Polozova O. A.

Abstract. The problem of cross-subsidy and its influence on energy saving is studied. Consumption of energy resources for the dwelling house and payment for them at current energy rates and the rates ensuring complete recovery of economically sound costs are analyzed. Cost efficiency of applying energy saving technologies in housing construction

is calculated. World-wide examples of financial support of energy saving are considered and the variant of stimulation of energy saving technologies application for the population is proposed.

Key words: energy saving, low-energy house, cross-subsidy, efficiency, energy saving technologies in construction, payback period, rates.

*Kliuchynski V. P., Master, Alferova T. V., PhD in Engineering,  
Associate Professor; Polozova O. A., Senior Instructor,  
vlad240394@mail.ru , Sukhoi State Technical University of Gomel*