

УДК 69:005.52

ВЛИЯНИЕ ТАРИФНОЙ ПОЛИТИКИ И СИСТЕМЫ ПЕРЕКРЕСТНОГО СУБСИДИРОВАНИЯ НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ, ПРЕОБРАЗОВАЮЩЕГО ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ В ТЕПЛОВУЮ**Н.А. ГРИГОРЬЕВА***(Белорусский национальный технический университет, Минск)*

Проблема строительства новых энергоэффективных жилых зданий или повышение энергоэффективности уже построенных ранее рассматривается как инвестиционная деятельность, когда доходность зависит от тарифов, установленных на тепловую и электрическую энергию. В качестве одного из вариантов мероприятий по повышению энергоэффективности в жилых энергоэффективных зданиях предлагается использовать оборудование, вырабатывающее тепловую энергию за счет электрической. Эффективность работы энергоэффективного оборудования по выработке тепловой энергии за счет электрической измеряется коэффициентом преобразования. В условиях высокой доли субсидирования тарифов на тепловую энергию для населения она является более дешевой, чем низкосубсидируемая электрическая энергия. Диспропорция в субсидировании тарифов для населения выражается через коэффициент дифференциации тарифов. Взаимосвязь коэффициента преобразования и коэффициента дифференциации тарифов отражает отдачу энергоэффективного мероприятия.

Ключевые слова: *энергоэффективность, оценка экономической эффективности, энергоэффективные мероприятия, коэффициент преобразования энергии, тарифы на жилищно-коммунальные услуги.*

Введение. Строительство новых энергоэффективных жилых зданий или повышение энергоэффективности уже построенных ранее является инвестиционной деятельностью, направленной на энергосбережение. Расходную часть инвестиционного проекта составляют затраты на закупку оборудования, его монтаж, комплекс пусконаладочных работ, а также эксплуатационные затраты в части обслуживания этих систем и потребляемой ими электроэнергии. Доходную часть формирует величина экономии топливно-энергетических ресурсов, в первую очередь тепловой энергии, расходуемой жилым зданием. Вопрос экономической эффективности этих инвестиционных проектов имеет большое значение для всех заинтересованных сторон: для инвесторов – в части рентабельности вложений; для государства – экономии поставляемых из-за рубежа топливно-энергетических ресурсов; для населения – экономии средств благодаря уменьшению платы за жилищно-коммунальные услуги; для эксплуатирующих организаций – в части увеличения объемов работ по обслуживанию систем.

Энергоэффективные здания в общем понимании – это здания, которые обеспечивают рациональное потребление топливно-энергетических ресурсов на отопление и горячее водоснабжение. Снижение энергопотребления жилыми зданиями может быть обеспечено различными системами, каждая из которых реализуется с определенными затратами. В рамках проекта международной технической помощи ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» построены первые в Беларуси экспериментальные энергоэффективные жилые здания в городах Гродно, Минске и Могилеве. Эти здания по своим характеристикам с точки зрения энергопотребления приближаются к параметрам пассивного дома. Для повышения энергоэффективности этих жилых домов на каждом объекте смонтирован ряд систем (технических решений).

В мероприятиях, обеспечивающих сокращение потребления тепловой энергии, энергосберегающие системы потребляют электрическую энергию и требуют дополнительных затрат на обслуживание и замену фильтров, что приводит к тому, что в стоимостном выражении текущие расходы могут быть выше, чем стоимость сэкономленной тепловой энергии. Следует отметить, что величина экономии в денежном выражении формируется из величины экономии в натуральных величинах топливно-энергетических ресурсов, умноженной на тариф, установленный для населения. И если абсолютная величина экономии в натуральном выражении определяется исходя из технических характеристик оборудования, поведенческого фактора населения и рассчитана по проектным данным, то значения тарифов претерпевают частые изменения и сложно прогнозируются. Так, дисбаланс между уровнями субсидирования тепловой и электрической энергии коренным образом меняет значение показателей экономической эффективности энергоэффективных решений, так как экономия дешевой для населения тепловой энергии не покрывает размер затрат в денежном выражении на дорогую электроэнергию.

Цель данной работы заключается в анализе влияния тарифов на тепловую и электрическую энергию и системы перекрестного субсидирования на экономическую эффективность систем, обеспечивающих повышение энергоэффективности жилых зданий и поиск баланса между тарифами тепловой и элек-

трической энергии для населения, который обеспечивает инвестиционную привлекательность проектов повышения энергоэффективности жилых зданий.

1. Анализ систем, обеспечивающих повышение энергоэффективности жилых зданий

Цель строительства экспериментальных энергоэффективных жилых домов – демонстрация энергосберегающего потенциала современных технологий применительно к трем жилым зданиям в трех городах Беларуси:

- *объект 1* – типовой 10-ти этажный трёхподъездный жилой дом с кирпичными несущими поперечными стенами и наружными стенами из ячеистобетонных блоков на 120 квартир площадью 10 335 кв. метров серии ЖСПК-398 в городе Гродно. Застройщик УП «Институт Гродногражданпроект»;

- *объект 2* – типовой крупнопанельный одноподъездный 19-ти этажный жилой дом на 133 квартиры общей площадью 9 209 кв. метров серии 111-90-МАПИД в микрорайоне Лошица-9 в Минске. Застройщик ОАО «МАПИД»;

- *объект 3* – типовой 10-ти этажный четырехподъездный жилой дом на 180 квартир общей площадью 13 889 кв. метров серии «полукаркас» в городе Могилеве. Застройщик РУП «УКС г. Могилева».

Перечень конкретных систем, реализуемых в проекте:

- система принудительной вентиляции с регенерацией тепла – жилые дома в городах Гродно, Минске, Могилеве;

- система утилизации тепла сточных вод – жилые дома в городах Гродно, Минске, Могилеве;

- солнечная фотоэлектрическую станция – жилое здание в Гродно;

- система гелиоколлекторов – жилое здание в Могилеве;

- система тепловых насосов на коллекторе канализационных стоков – жилое здание в Гродно;

- система тепловых насосов на фундаментных сваях.

Каждая из перечисленных систем отличается способом производства или трансформации энергии, а также уровнем потребления электрической энергии. Показатели по системам, трансформирующим один вид энергии в другой, представлены в таблице 1 [1].

Таблица 1. – Объем энергии, вырабатываемой (+), потребляемой (–) системами, обеспечивающими энергоэффективность жилых домов, реализованных в рамках проекта ПРООН

Наименование систем и видов энергии	Ед. изм.	Количество ресурса в натуральном выражении		
		г. Гродно	г. Минск	г. Могилев
<i>Система приточно-вытяжной вентиляции</i>				
электрической энергии	кВт·ч	-79 349,00	-60 487,00	-82 482,27
тепловой энергии на отопление	Гкал	+231,94	+255,14	+347,91
<i>Система теплового насоса коллектор</i>				
электрической энергии	кВт·ч	-81 418,95		
тепловой энергии на отопление	Гкал	+89,88		
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	+190,15		
<i>Система теплового насоса сваи</i>				
электрической энергии	кВт·ч	-12 166,05		
тепловой энергии на отопление	Гкал	+13,43		
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	+28,41		
<i>Система утилизации серых стоков</i>				
электрической энергии	кВт·ч	-1 577,00	-1 577,00	-2 207,80
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	+115,14	+115,14	+159,38
<i>Система гелиоколлекторов</i>				
электрической энергии	кВт·ч			-7 008,00
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал			+214,1
ИТОГО				
электрической энергии	кВт·ч	-174 511,00	-62 064,00	-91 698,07
тепловой энергии на отопление	Гкал	+335,25	+255,14	+347,91
тепловой энергии на горячее водоснабжение	Гкал	+333,7	+115,14	+373,48

Источник: собственная разработка автора на основании отчетных данных проекта ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь».

Данные таблицы 1 показывают выработку тепловой энергии и затраты на электроэнергию. Различные системы в зависимости от их технологии существенно отличаются значениями преобразования

электрической энергии в тепловую. Результаты приведения показателей тепловой мощности в гигакалориях к единицам измерения энергии в киловаттах представлены в таблице 2.

Таблица 2. – Результаты приведения показателей тепловой мощности (Гкал) к единицам измерения энергии (кВт·ч) в части энергии, вырабатываемой (+), потребляемой (–) системами, обеспечивающими повышение энергоэффективности жилых домов, реализованных в рамках проекта ПРООН

Выработано	Затрачено
+ 1 760,62 Гкал	–28 273,07 кВт·ч
1 Гкал = 1163 кВт·ч	
+ 2 047 601 кВт·ч	–28 273,07 кВт·ч
экономия = 1 719 327,99 кВт·ч	

Источник: собственная разработка автора на основании отчетных данных проекта ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь».

Пересчет тепловой энергии в ту же единицу измерения, что и электроэнергия, приведенный в таблице 2, наглядно демонстрирует значения достигнутой экономии и дает коэффициент преобразования электрической энергии в тепловую: $2\,047\,601 / 328\,273,07 = 6,24$.

Для определения степени эффективности произведем расчет коэффициента преобразования электрической энергии в тепловую для каждой из систем. Коэффициент преобразования ($K_{пр}$) – безразмерная величина, показывающая отношение произведенной энергии к затраченной на совершение этой работы энергии. Для оценки энергоэффективности оборудования – это показатель того, что данное оборудование в заданном режиме на 1 кВт·ч затраченной электрической энергии вырабатывает величину, равную коэффициенту преобразования кВт·ч тепловой энергии.

$$K_{пр} = \frac{\text{Выработано кВт} \cdot \text{ч}}{\text{Затрачено кВт} \cdot \text{ч}}$$

В среднем все три исследуемых здания с учетом объема вырабатываемой энергии различными видами оборудования обеспечивают средневзвешенную величину коэффициента преобразования ($K_{пр}$), равную 6,24. Это значит, что при помощи энергоэффективных систем различного назначения, принципа действия и выработки на каждый потраченный 1 кВт·ч электроэнергии зданиями вырабатывается 6,24 кВт·ч тепловой энергии, или 0,005 Гкал. Результаты расчета коэффициента преобразования для различных энерго-сберегающих систем представлены на рисунке 1.

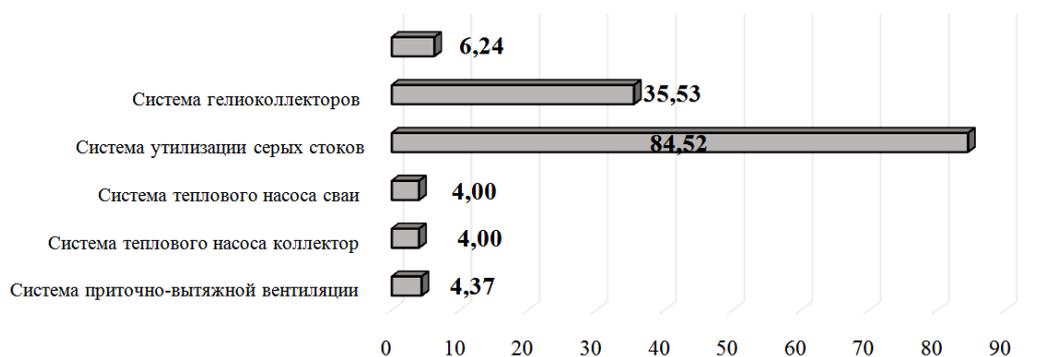


Рисунок 1. – Коэффициенты преобразования электрической энергии в тепловую для различных систем, обеспечивающих повышение энергоэффективности жилых зданий

Источник: собственная разработка автора на основании отчетных данных проекта ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь».

Коэффициент преобразования может быть использован для оценки энергоэффективности систем и их сочетаний, принятых на каждом жилом здании, позволяющем оценить энергоэффективность. Для экономической эффективности важны стоимостные значения экономии денежных средств. Оценка экономии в стоимостном выражении, достигнутая по мероприятиям, реализованным в рамках проекта на трех жилых домах, представлена в таблице 3, данные которой наглядно демонстрируют проблему, связанную с оценкой эффективности в натуральных и стоимостных показателях, и влияние тарифов на тепловую и электрическую энергию на показатели эффективности.

Таблица 3. – Экономия энергоресурсов системами, обеспечивающими повышение энергоэффективности жилых домов, реализованных в рамках проекта ПРООН

Наименование показателя	Ед. изм.	Выработано	Затрачено	Отклонение	
				абсолютное	относительное
Экономия в натуральном выражении	кВт	+ 2 047 601	-328 273,07	1 719 327,99	6,24
Экономия в стоимостном выражении, рассчитанная по экономически обоснованным тарифам	руб.	$2\,047\,601 / 1163 = 1\,760,62 \text{ Гкал} \times 81,42 = \mathbf{143\,349,68}$	$328\,273,07 \text{ кВт} \times 0,1841 = \mathbf{60\,435,07}$	82 914,61	2,37
Экономия в стоимостном выражении, рассчитанная по субсидируемым государством тарифам	руб.	$2\,047\,601 / 1163 = 1\,760,62 \text{ Гкал} \times 16,9259 = \mathbf{29\,800,08}$	$328\,273,07 \text{ кВт} \times 0,1218 = \mathbf{39\,983,66}$	-10 183,58	0,75

Источник: собственная разработка автора на основании отчетных данных проекта ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь».

Таким образом, динамика тарифов на тепловую и электрическую энергию оказывает определяющее воздействие на значения показателей эффективности при оценке мероприятий, обеспечивающих повышение энергоэффективности жилых зданий.

2. Тарифная политика как фактор, влияющий на экономическую эффективность систем, обеспечивающих повышение энергоэффективности жилых зданий

В Республике Беларусь многие годы при формировании тарифов на энергоресурсы поддерживается система *перекрестного субсидирования*. Результатом этой системы ценообразования является трансформация расходов плательщиков: уменьшение расходов населения покрывается расходами производителей промышленной продукции.

Основополагающим нормативным правовым актом, определяющим формирование отпускных цен (тарифов) на газ, электрическую и тепловую энергию в Республике Беларусь служит Закон Республики Беларусь «О ценообразовании» от 10.05.1999 № 255-3.

Указом Президента Республики Беларусь от 25.02.2011 № 72 «О некоторых вопросах регулирования цен (тарифов) в Республике Беларусь» установлено, что регулирование осуществляется:

- Советом Министров Республики Беларусь – на коммунальные услуги, оказываемые населению, включая газо-, электро- и теплоснабжение, горячее водоснабжение (по согласованию с Президентом Республики Беларусь);

- Министерством экономики Республики Беларусь – для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на электрическую и тепловую энергию, отпускаемую организациями ГПО «Белэнерго»; на электрическую энергию, производимую в Беларуси из ВИЭ юридическими лицами, не входящими в состав ГПО «Белэнерго», и индивидуальными предпринимателями, и отпускаемую энергоснабжающим организациям данного объединения; на газ природный и сжиженный; транспортировку нефти, нефтепродуктов и газа по трубопроводам; экспортные товары (по перечням, определяемым Советом Министров Республики Беларусь или Министерством экономики);

- Белорусским государственным концерном по нефти и химии – на нефтепродукты (за исключением нефтепродуктов, реализуемых ЗАО «Белорусская нефтяная компания» по перечню, определяемому Советом Министров Республики Беларусь);

- Облсполкомами и Минским горисполкомом – на тепловую энергию (за исключением тепловой энергии, тарифы на которую регулируются Советом Министров Республики Беларусь (по согласованию с Президентом Республики Беларусь) и Министерством экономики; услуги по тепло- и водоснабжению, оказываемые юридическим лицам организациями системы Министерства жилищно-коммунального хозяйства (МЖКХ), а также физическим лицам (в том числе индивидуальным предпринимателям), эксплуатирующим нежилые помещения [2].

Таким образом, сложившаяся в Республике Беларусь система установления и регулирования тарифов на электрическую и тепловую энергию государственного регулирования достаточно сложна и многогранна.

2.1 Тарифы на электроэнергию для населения

Рассматривая динамику тарифов на электроэнергию необходимо отметить их постоянный рост, особенно в части субсидируемых тарифов. Последнее изменение тарифов произошло 01.01.2018 и впервые за анализируемый период произошел одновременный рост субсидируемых тарифов (в среднем на 9,6%) и снижение экономически обоснованных тарифов на 3,1%. Таким образом можно сделать вывод о тенденции к снижению субсидирования тарифов на электроэнергию, что с точки зрения оценки экономической эффективности систем, обеспечивающих повышение энергоэффективности жилых зданий, является положительной тенденцией. Однако абсолютные значения тарифов не отображают степень влияния социальной политики, проводимой государством в части субсидирования тарифов для населения.

За последние 7 лет, начиная с 2011 года стратегическая цель 100%-ного возмещения экономически обоснованных затрат на их оказание достигнута только в части тарифа свыше 400 кВт·ч. На начало 2018 года процент возмещения населением экономически обоснованных затрат по двум другим тарифам составил 66% [3].

В соответствии с Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы «ключевыми направлениями ценовой политики будут являться:

- установление цен (тарифов) на энергоресурсы для потребителей реального сектора экономики в белорусских рублях;
- внедрение экономически обоснованного механизма пересмотра цен (тарифов) на энергоресурсы для потребителей в условиях изменения факторов внешней и внутренней конъюнктуры (переход на формульное тарифообразование);
- переход в 2018 году на полное возмещение населением затрат по всему комплексу жилищно-коммунальных услуг в тесной увязке со снижением затрат на их оказание, ростом доходов населения и использованием системы безналичных жилищных субсидий» [2].

Таким образом, перспективы совершенствования системы тарифов на электроэнергию, направленные на сокращение субсидирования, будут способствовать повышению экономической эффективности систем, обеспечивающих повышение энергоэффективности жилых зданий.

2.2 Тарифы на тепловую энергию для населения

В настоящее время 45,4% тепловой энергии потребляет жилой сектор. И в то же время только 22,6% от суммарного потребления электрической энергии приходится на жилые здания [4]. Поэтому роль тарифов на тепловую энергию для населения и, соответственно, для социальной поддержки населения имеет значительно большее значение, чем субсидирование электроэнергии.

Динамика тарифов на тепловую энергию для нужд отопления и горячего водоснабжения за период с февраля 2011 по март 2018 года по данным ГПО «Белэнерго» представлена на рисунке 2. Денежная единица с учетом деноминации – белорусский рубль.

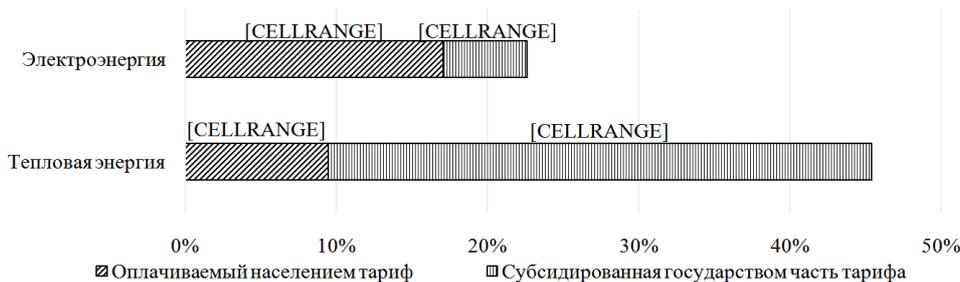


Рисунок 2. – Структура компенсации экономически обоснованных затрат на электроэнергию и тепловую энергию субсидируемыми тарифами с указанием источника финансирования

Источник: собственная разработка автора на основании [3] и [4].

В то время как в структуре потребления электрической энергии жилой сектор занимает лишь 22,6% от общего потребления электроэнергии, государством тариф на электроэнергию на данный момент субсидируется лишь на 24,5%. Для тепловой энергии, 45,4% которой потребляется жилым сектором, субсидируемый тариф покрывает 20,79% экономически обоснованных затрат.

Динамика тарифов на тепловую энергию для нужд отопления и горячего водоснабжения для населения за период с 01.02.2011 по 03.03.2018 показывает, что разница в тарифах на тепловую энергию с 2012 года постоянно увеличивается. Необходимо отметить, что повышение обоих тарифов происходит одновременно, ступенчато и разрыв между тарифами все растет. И только с 01.01.2018 года предпринята попытка к их сближению. В соответствии с целями и задачами Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы уже в 2018 году планируется поднять субсидируемый тариф до экономически обоснованного. По состоянию на март 2018 года движение к заданной цели было осуществлено только за счет снижения экономически обоснованного тарифа на 11,8% при неизменном субсидируемом тарифе. Такое явление зафиксировано впервые в период с 01.02.2011 по 03.03.2018. С 01.02.2011 по 01.05.2012 в Республике Беларусь тариф, субсидируемый государством, составлял 333 рубля, или 0,31% от экономически обоснованного, составляющего 108 468.7031 неденоминированных белорусских рублей. С середины 2012 года был взят курс на снижение субсидирования до 74% и в дальнейшем оставался в диапазоне от 68 до 84%. По состоянию на март 2018 года соотношение тарифов на тепловую энергию для отопления и горячего водоснабжения для населения, субсидируемых государством и экономически обоснованных, составляет 20,79%. А при низкой стоимости отопления физические лица имеют

слабую мотивацию к экономии тепла, внедрению и использованию энергоэффективных технологий и мероприятий, а также к строительству энергоэффективных зданий в целом.

В настоящее время экономия тепловой энергии не дает существенных выгод населению. В то же время работа оборудования здания, обеспечивающая экономию тепловой энергии (тепловые насосы, установки рекуперации тепла, автоматизация и др.), требует, хотя и небольшого, но расхода электроэнергии. Небольшое по величине, но все же увеличение расходов электрической энергии более ощутимо для населения, так как уровень покрытия затрат при оплате населением по экономически обоснованным тарифам электрической энергии значительно выше, чем тепловой энергии. Речь идет не только о самой системе перекрестного субсидирования, но и о том, как она влияет на оценку экономической эффективности, трансформируя ее значение в зависимости от того, в какой степени льготируется оплата различных видов энергоресурсов [3].

3. Влияние тарифной политики и системы перекрестного субсидирования на экономическую эффективность энергоэффективного оборудования, преобразовывающего электроэнергию в тепловую

Оценка экономической эффективности мероприятий повышения энергоэффективности жилых зданий осуществляется путем сравнения экономических затрат и выгод от реализации проекта. Затратная часть формируется как одновременными затратами на строительство (монтаж) систем, обеспечивающих повышение энергоэффективности, так и постоянными затратами на эксплуатацию оборудования, его техобслуживание, затраты на электроэнергию, потребляемую системами, обеспечивающими повышение энергоэффективности. Доходная часть формируется экономией энергоресурсов, вырабатываемых системами и не потребляемых из централизованных источников. В стоимостном выражении доходная и затратная части рассчитываются с использованием тарифов на тепловую и электрическую энергию.

Рассматривая уровень покрытия субсидируемыми тарифами экономически обоснованных затрат на тепловую и электрическую энергию, следует отметить, что степень заинтересованности в повышении энергоэффективности со стороны государства выше, чем со стороны населения. Если рассматривать тарифы на 2018 год, то, учитывая, что 1 Гкал = 1163 кВт·ч, получаем, что (как показано в таблице 4), на сумму, потраченную на 1 кВт·ч электрической энергии, мы можем купить 8,37 кВт·ч тепловой энергии при субсидируемых тарифах, или 2,63 кВт·ч при экономически обоснованных тарифах.

Таблица 4. – Коэффициенты дифференциации тарифов на тепловую и электрическую энергию

№ п/п	Наименование показателя	Коэффициенты дифференциации тарифов	
		для субсидируемых тарифов	для экономически обоснованных тарифов
1	Тариф на тепловую энергию за 1 Гкал, руб.	16,9259	81,4200
2	Тариф на тепловую энергию в расчете на 1 кВт·ч (строка 1 / 1163)	0,01455	0,0700
3	Тариф на электрическую энергию	0,1218	0,1841
4	Коэффициент дифференциации тарифов (строка 3 / строка 2)	8,37	2,63

Источник: собственная разработка автора на основании данных [3].

Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии в 8,37 раза для субсидируемого и в 2,63 раза для экономически обоснованного выше, чем 1 кВт·ч тепловой. И хотя 1 кВт·ч потребленной оборудованием энергии позволяет выработать 6,24 кВт·ч тепловой, диспропорция тарифов заметна. Противоречивость этих явлений наглядно показана на рисунке 3.

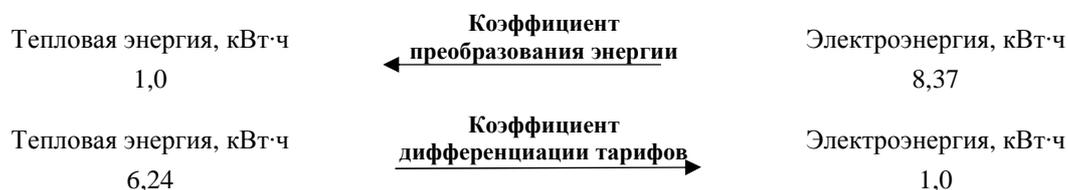


Рисунок 3. – Значения коэффициентов дифференциации тарифов и коэффициента преобразования энергии для трех энергоэффективных жилых зданий

Источник: собственная разработка автора.

Рассчитаем выгоду при вложении средств в энергоэффективное мероприятие, направленное на преобразование электрической энергии в тепловую, с учетом одновременных и эксплуатационных затрат:

$$6,24 \times 0,01455 - 1 \times 0,1218 = 0,0908 - 0,1218 = -0,031 \text{ руб.};$$

$$6,24 \times 0,0700 - 1 \times 0,1841 = 0,4368 - 0,1841 = 0,2527 \text{ руб.}$$

Полученные результаты свидетельствуют о том, что для достижения экономической эффективности единовременные затраты на строительные-монтажные работы, приобретение оборудования, обеспечивающего повышение энергоэффективности, а также текущие эксплуатационные затраты должны окупаться 0,2527 рублями на каждый киловатт-час выработанной энергии.

Для того чтобы при расчетах по экономически обоснованному тарифу выработанная тепловая энергия по стоимости была равна потребленной электроэнергии, коэффициент преобразования должен быть равен 8,37. Следует отметить, что производительность оборудования и изменение тарифов меняет это соотношение. При переходе на полное возмещение населением расходов на жилищно-коммунальные услуги, обеспечивающие полное возмещение экономически обоснованных затрат на их оказание, каждый вложенный в оплату электроэнергии рубль позволит произвести тепловой энергии на 2,372 рубля, и, получив экономию в 1,372 рубля, потратить ее на инвестирование в следующий проект для повышения энергоэффективности жилья. Алгоритм расчетов приведен в таблице 5.

Таблица 5. – Экономия средств при выработке тепловой энергии мероприятиями, обеспечивающими повышение энергоэффективности жилых зданий при расчетах по экономически обоснованным тарифам

№ п/п	Наименование операции	Ед. изм.	Формула расчета	Значение
1	Текущие вложения	руб.		1,0
2	Выработка электроэнергии	кВт·ч	$1 / 0,1841$	5,4
3	Электроэнергия позволяет выработать тепловую энергию	кВт·ч	$5,4 \times 6,2375$	33,9
4	Стоимость выработанной тепловой энергии	руб.	$33,9 \times 0,0700$	2,372
5	Экономия в стоимостном выражении	руб.	$2,372 - 1,0$	1,372

Источник: собственная разработка автора на основании данных проекта.

Однако на данный момент очевидно, что полного перехода на экономически обоснованные тарифы по всем энергоресурсам не происходит. Это связано с проводимой государством социально-ориентированной политикой и устоявшейся системой тарифообразования. Таким образом, рост заинтересованности государства в повышении энергоэффективности жилых зданий обоснован, так как энергоэффективность делает проблему перехода на 100%-ную оплату отопления не столь болезненной для населения и позволяет снять нагрузку с государственных расходов.

Проблему стимулирования внедрения мероприятий, обеспечивающих повышение энергоэффективности, предлагается решить через трансформацию тарифной политики в отношении к тепловой и электроэнергии.

Заключение. Одним из результатов Проекта ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» является демонстрация энерго- и затратноэкономического потенциала мер энергосбережения на примере трех жилых зданий в различных городах Беларуси. Для этого были собраны и проанализированные актуальные данные в отношении различных технологий строительства, строительных материалов, практики проектирования, схем теплоснабжения и теплопередачи и уникальных мероприятий, обеспечивающих повышение энергетической эффективности различных типов жилых зданий. Также был проведен анализ эффективности инвестиционных затрат, и их экономической эффективности. А также были разработаны рекомендации в отношении мероприятий, реализованных в рамках проекта, принимая во внимание единовременные затраты на оборудование и строительные-монтажные работы, расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание.

Вместе с тем система перекрестного субсидирования, исторически сложившаяся в Республике Беларусь, является фактором, снижающим инвестиционную привлекательность подобных проектов по повышению энергоэффективности жилых зданий. Для расчета экономической эффективности внедрения мероприятий по повышению энергоэффективности необходимо учитывать коэффициент дифференциации тарифов на тепловую и электрическую энергию, составляющий 8,37 для существующих субсидируемых тарифов и 2,63 для экономически обоснованных. Это говорит о том, что при оплате населением тепловая энергия дешевле электрической в несколько раз. Противоречивость заключается в том, что коэффициент преобразования энергоэффективного оборудования по средневзвешенному значению составляет 6,24. То есть отношение произведенной тепловой энергии к затраченной на совершение этой работы электрической энергии отражает отдачу энергоэффективного мероприятия.

Предложенная схема расчета экономической эффективности с учетом коэффициента дифференциации тарифов и коэффициента преобразования решает задачу оценки энергоэффективного оборудования, преобразовывающего электроэнергию в тепловую. Данный расчет, приведенный к одному рублю затрат, предлагается использовать на стадии обоснования инвестиций в энергоэффективное мероприятие.

В качестве рекомендаций по сбалансированной экономически обоснованной тарифной политике предлагается механизм льготирования тарифа на электроэнергию для энергоэффективных жилых зданий. Его цель состоит в том, чтобы стимулировать производство тепловой энергии, вырабатываемой при помощи энергоэффективного оборудования для нужд отопления и горячего водоснабжения жилого дома и таким образом развивать систему адресного льготирования государством тарифов на электроэнергию для населения, проживающего в энергоэффективных жилых зданиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жидович, И.С. Экономическая эффективность применения тепловых насосов в структуре источника отопления и горячего водоснабжения / И.С. Жидович // Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь : отчет ПРООН/ГЭФ Проект № 00077154. – Минск, 2016.
2. Голубова, О.С. Рекомендации по организации индивидуального расчета за потребленную тепловую и электрическую энергию / О.С. Голубова // Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь : отчет ПРООН/ГЭФ Проект № 00077154. – Минск, 2015.
3. Тарифы на тепловую и электрическую энергию для населения, действующие с 1 января 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tarify.by>. – Дата доступа: 01.03.2018.
4. Международное энергетическое агентство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=Belarus&product=electricityandheat>. – Дата доступа: 08.03.2018.
5. Голубова, О.С. Повышение энергоэффективности жилых зданий и тарифы на энергоресурсы / О.С. Голубова // Архитектура и строительство Беларуси. – 2016. – № 2. – С. 14–18.

Поступила 26.09.2018

INFLUENCE OF TARIFF POLICY AND CROSS-SUBSIDING SYSTEM ON THE ECONOMIC EFFICIENCY OF EQUIPMENT, CONVERTING ELECTRIC ENERGY TO HEAT

N. GRIGORYEVA

The problem of building new energy-efficient residential buildings or increasing the energy efficiency of those that have already been built is considered to be an investment activity, when profitability depends on the tariffs set for heat and electricity. As one of the options for energy efficiency measures in residential energy-efficient buildings, it is proposed to use equipment that generates heat energy at the expense of electric energy. The efficiency of energy-efficient equipment for the generation of heat energy due to electrical energy is measured by the conversion factor. Under the conditions of a high proportion of subsidized tariffs for heat energy it is cheaper than electrical energy for the population. Disproportion in subsidizing tariffs for the population is expressed through the coefficient of differentiation of tariffs. The relationship between the conversion factor and the coefficient of differentiation of tariffs reflects the impact of energy-efficient measures.

Keywords: energy efficiency, assessment of economic efficiency, energy-efficient measures, energy conversion rate, tariffs for housing and communal services.