ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕРОПРИЯТИЙ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Н. А. Григорьева
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Эффективность реализации любого проекта, нацеленного на повышение энергетической эффективности жилых зданий, должна определяться системой показателей, учитывающих оценку результата и затрат, понесенных на его достижение.

Методические основы определения эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий, установлены постановлением Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства энергетики Республики Беларусь, Комитета по энергоэффективности при Совете Министров 24 декабря 2003 г. № 252/45/7 [1].

В Российской Федерации существует много подходов к оценке энергетической эффективности жилых зданий [2–6].

В рамках реализации проекта ПРООН/ГЭФ № 00077154 «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» проводилось энергетическое обследование жилых зданий. Работа выполнялась в два этапа: в 2014–2015 и в 2015–2016 гг. было обследовано по 25 жилых зданий [7].

В результате энергетического обследования в 2014–2015 гг. в Минске, Витебске и Гомеле и в 2015–2016 гг. в Витебске, Гомеле, Минске, Могилеве были получены данные об энергопотреблении по видам его использования и определены по каждому жилому зданию мероприятия повышения энергоэффективности. Результаты расчетов приведены в таблицах 1 и 2, где мероприятия оцениваются по следующим значениям: экономия энергоресурсов, сокращение выбросов CO₂, стоимость их реализации и простой срок окупаемости.

В целом отметим, что капиталоемкие мероприятия имеют длительные сроки окупаемости, часто превышающие установленный Департаментом по энергоэффективности срок в 10 лет. Мероприятия, срок окупаемости которых менее 10 лет, как правило, не дают большой экономии энергоресурсов.

Кроме того, в таблицах 1 и 2 приведены значения простого срока окупаемости. При высоких процентных ставках динамический срок окупаемости становится длиннее в несколько раз, что свидетельствует об экономической некупаемости мероприятий по энергоэффективности. Вместе с тем

Таблица 1 – Результаты энергетического обследования 25 зданий в 2014–2015 гг. [7]

№ п/п	Мероприятие	Экономия в год		Сокращение выбросов CO ₂ , т	Стоимость, руб.	Простой срок окупаемости, лет
		т у. т.	руб.			
1	Замена ламп накаливания на энергосберегающие	1,46	469,49	2,04	604,3	1,29
2	Замена окон и балконных блоков на энергоэффективные	60,95	19 655,44	85,33	654 949,4	33,32
3	Установка отражающих экранов за отопительными приборами	2,42	781,52	3,39	2584,8	3,31
4	Термореновация ограждающих конструкций В том числе:	53,58	17 280,05	75,01	477 959,7	27,66
4.1	утепление стен	32,69	10 541,13	45,76	327 880,4	31,10
4.2	утепление кровли	11,47	3697,84	16,05	75 759,1	20,49
4.3	утепление подвала	9,43	3041,08	13,20	74 320,2	24,44
5	Установка рекуператора тепловой энергии сточных вод совместно с гелиоколлекторами	88,39	28 507,21	123,75	230 478,7	8,08
6	Автоматизация теплового пункта	29,7	9566,16	41,53	8157,90	0,85
7	Внедрение термостатических регуляторов	21,8	7043,96	30,6	57 619,5	8,18
Сумма по всем мероприятиям		311,89	100 583,9	436,66	1 910 314,0	18,99

Примечание. Стоимостные показатели приведены в белорусских рублях с учетом деноминации.

Таблица 2 – Результаты энергетического обследования 25 зданий в 2015–2016 гг. [7]

№ п/п	Мероприятие	Экономия в год		Сокращение выбросов CO ₂ , т	Стоимость, руб.	Простой срок окупаемости, лет
		т у. т.	руб.			
1	Замена ламп накаливания на энергосберегающие с установкой датчиков	40,11	19 597,00	56,19	9198,07	0,47
2	Установка датчиков присутствия на существующие светильники	1,10	541,00	1,56	1210,00	2,24
3	Замена ламп на энергосберегающие	3,83	2784,00	7,98	877,00	0,32
4	Замена окон и балконных блоков на энергоэффективные	370,45	180 951,22	518,65	2 969 469,44	16,41
5	Установка отражающих экранов за отопительными приборами	26,44	12 917,46	37,04	36 084,00	2,79
6	Термореновация ограждающих конструкций	562,21	274 568,12	786,94	5 946 533,25	21,66
7	Установка рекуператора тепловой энергии сточных вод совместно с гелиоколлекторами	880,60	430 142,54	1 232,82	3 640 714,11	8,46
8	Установка термостатических вентиляций	74,92	36 592,83	104,88	186 284,05	5,09
9	Замена промежуточного ВРУ	1,15	559,00	1,60	445,00	0,80
10	Протяжка ВРУ	5,46	2668,00	7,65	820,00	0,31
Сумма по всем мероприятиям		1966,27	961 321,17	2755,31	12 791 634,92	13,31

Примечание. Стоимостные показатели приведены в белорусских рублях с учетом деноминации.

средние значения не раскрывают полную картину окупаемости мероприятий повышения энергоэффективности жилого фонда, потому что расчетные условия каждого проекта индивидуальны и сроки окупаемости для конкретных проектов могут отличаться в разы.

В таблицах 3 и 4 приведены значения простых сроков окупаемости этих мероприятий (сгруппированные по их номерам) для объектов, на которых проводилось энергетическое обследование.

Из таблиц 3 и 4 следует, что окупаемость мероприятий повышения энергоэффективности жилых

Таблица 3 – Простой срок окупаемости в 2014–2015 гг. [7]

Показатель	Простой срок окупаемости, лет по мероприятиям номер:										
	1	2	3	4	4.1	4.2	4.3	5	6	7	8
Среднее значение	0,7	33,6	3,2	31,6	37,0	28,3	32,9	15,2	10,6	28,1	9,2
Максимальное значение	1,3	44,3	3,3	60,1	100,9	38,4	47,2	15,2	17,7	28,1	12,9
Минимальное значение	0,3	18,4	3,1	20,0	18,2	10,2	20,1	15,2	8,1	28,1	6,5
Отклонения, %	+84	+32	+5	+90	+173	+36	+43	+0	+67	+0	+40
	-63	-45	-2	-37	-51	-64	-39	-0	-23	-0	-29

Таблица 4 – Простой срок окупаемости 2015–2016 гг. (разработка автора по материалам [7])

Показатель	Простой срок окупаемости, лет по мероприятиям номер:												
	1	2	3	4	5	6	6.1	6.2	6.3	7	8	9	10
Среднее значение	0,7	3,1	0,0	16,9	2,8	20,1	22,5	19,9	14,5	8,5	5,2	0,8	0,36
Максимальное значение	1,96	4,6	1,2	22,7	3,0	25,8	31,9	24,1	20,3	10,0	8,6	0,9	0,8
Минимальное значение	0,2	1,4	0,2	15,4	2,6	13,5	17,6	15,3	9,10	6,7	2,6	0,7	0,18
Отклонения, %	+174	+48	+100	+34	+8	+29	+42	+21	+40	+18	+65	+13	+121
	-71	-56	-67	-9	-6	-33	-22	-23	-37	-21	-50	-13	-50

зданий может существенно отличаться и для каждого объекта должна рассчитываться индивидуально, потому что отклонения в расчетном сроке окупаемости могут быть на 100 % и больше. Причем высокая величина отклонений характерна не только для капиталоемких мероприятий, но и для мероприятий, выполняемых при текущей эксплуатации зданий.

Основные причины экономической неэффективности рассматриваемых мероприятий:

- относительно высокие капиталовложения на установку оборудования и выполнение строительно-монтажных работ, обеспечивающих снижение энергопотребления;

- низкие тарифы на тепловую и электроэнергию, которые не позволяют окупить мероприятия повышения энергоэффективности;

- высокие ставки дисконтирования, связанные с темпами инфляции, рисков и нестабильностью курса белорусского рубля.

В рамках исследования на основании данных сокращения энергопотребления, которое обеспечи-

вают рассмотренные мероприятия на основании среднеевропейских цен на энергоносители и ставок дисконтирования, соответствующих среднеевропейскому уровню, были выполнены экономические расчеты. При переходе к среднеевропейским тарифам на тепловую и электрическую энергию, сокращении ставок дисконтирования до 5–7 % мероприятия повышения энергоэффективности жилых зданий окупают себя в пределах 10-летнего горизонта расчета [5].

Таким образом, при существующих субсидируемых тарифах на тепловую и электроэнергию и высоких ставках дисконтирования мероприятия повышения энергоэффективности жилых зданий Республики Беларусь не окупаются. Простой срок окупаемости составляет 10–30 и более лет, динамический срок окупаемости 40–60 и даже более 100 лет. Но при переходе к оценке эффективности мероприятий повышения энергоэффективности по среднеевропейским тарифам на тепловую, электроэнергию и ставкам дисконтирования те же мероприятия окупаются за 5–10 лет.

Литература

1. Инструкция по определению эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий [Электронный ресурс] : постановление М-ва экономики Респ. Беларусь, М-во энергетики Респ. Беларусь, Комитета по энергоэффективности при Совете Министров, 24 дек. 2003 г. № 252/45/7 // Консультант Плюс. Беларусь / ООО «ЮрСпектр». – М., 2017.
2. Методика расчета жизненного цикла жилого здания с учетом стоимости совокупных затрат : решение Совета Национального объединения проектировщиков 04.06.2014 № 59 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://rodosnpp.ru/media/rodos/documents/2014/perepiska/nop/_5_070714_1-_04-836.pdf. – Дата доступа: 01.10.2016.
3. Рекомендации по оценке социально-экономической эффективности социальных программ. Определения, подходы, практический опыт / Е. И. Андреева, И. Д. Горшкова, А. С. Ковалевская. – М. : Проспект, 2014. – 72 с.
4. Экономическая оценка мероприятий повышения энергоэффективности жилых зданий / О. С. Голубова, Н. А. Голубова // Инновации в бетоноведении, строительном производстве и подготовке инженерных кадров : сб. статей по материалам Междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения И. Н. Ахвердова и С.С Атаева, 9–10 июня 2016: в 2 ч. Ч. 2. – Минск : БНТУ, 2016. – С. 176–181.
5. Голубова, О. С. Повышение энергоэффективности жилых зданий: наука, практика, образование = Increase of energy efficiency of residential buildings: research, practice, education / О. С. Голубова // Треугольник знаний: образование – наука – инновации : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Международный проект TEMPUS «Поддержка треугольника знаний в Беларуси, Украине и Молдове», Минск, 20–21 апр. 2016 г. / БНТУ ; Республиканский институт инновационных технологий. – Минск, 2016. – С. 42–45.
6. Голубова, О. С. Повышение энергоэффективности жилых зданий и тарифы на энергоресурсы / О. С. Голубова // Архитектура и строительство Беларуси. – 2016. – № 2. – С. 14–18.
7. Выполнение энергетического обследования (энергетического аудита) двадцати пяти жилых зданий в Республике Беларусь : отчет // Проект ПРООН/ГЭФ «Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь» / Ин-т энергетики НАН Беларуси. – Режим доступа: <http://www.effbuild.by/>. – Дата доступа: 29.03.2017.