

## Тесты кафедры анатомии человека МГМСУ им. А.И. Евдокимова

На правах рукописи

Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий в процессе воспроизводства жилищного фонда

Специальность 08.00.05 - Экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами (строительство)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата экономических наук

Балберов Александр Александрович

Санкт-Петербург 2011

Работа выполнена на кафедре экономики строительства ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»

Научный руководитель: кандидат экономических наук, профессор Секо Евгений Валерьевич

Официальные оппоненты:

доктор экономических наук, профессор Ларионов Аркадий Николаевич

доктор экономических наук, профессор Маркин Владимир Владимирович

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский инженерно-экономический университет»

Защита диссертации состоится « 31 » января 2012 года в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.223.04 при ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» по адресу: 190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4, зал заседаний диссертационного совета (аудитория 219).

Телефакс: (812) 316-58-72

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»

Автореферат разослан « » декабря 2011 г.

Ученый секретарь диссертационного совета, доктор экономических наук Асаул В.В. экономический эффективность энергосберегающий жилищный

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

Актуальность темы исследования. Несмотря на значительный объем исследований, проведенных в области воспроизводства жилищного фонда, проблема его воспроизводства с учетом обеспечения энергетической эффективности до сих пор не нашла должного решения. Одной из причин такого положения является не полная адекватность существующих теоретических положений по экономической оценке энергосберегающих мероприятий реальной действительности, и, как следствие, дефицит приемлемых для практики рекомендаций по их экономическому

обоснованию. Это делает актуальной тему диссертационного исследования и определяет его цель и задачи.

Степень разработанности научной задачи. Исследования по проблемам экономической эффективности инвестиций в воспроизводство жилищного фонда, проводились в нашей стране в течение многих лет. Теоретические основы создания зданий с эффективным использованием энергии и принципы экономической оценки таких строительных решений на основе единовременных затрат и эксплуатационных расходов были предложены профессором В.А. Сокольским ещё в 1905-1912 гг. Сформулированные в его работах концептуальные положения сохраняют свою значимость и сегодня, но недостаточно учитываются в практике отечественного проектирования и строительства.

Изучением проблем оценки экономической эффективности инвестиций, занимались и многие известные советские экономисты первой волны, среди которых академик С.Г. Струмилин, лауреат нобелевской премии по экономике Л.В. Канторович, профессор В.В. Новожилов, д.э.н. Л.А. Лурье и др. Проблемам оценки экономической эффективности производства посвящены труды таких известных экономистов, как Бунич П.Г., Львов Д.С., Медведев В.А., Ноткин А.И., Плышевский Б.И., Сорокин Г.М., Федоренко Н.П., Хачатуров Т.С. и др.

Вопросы оценки экономической эффективности рассматриваются в работах И.Т. Балабанова, А.Р. Бриля, И.Н. Герчиковой, Л.А. Головановой, П.Н. Завлина, А.Б. Идрисова, Т.Б. Крыловой, А.Н. Ларионова, В.В. Маркина, В.П. Николаевой, Ю.П. Панибратова, Е.Б. Смирнова, Е.С. Стояновой, Л.М. Чистова, и др. Результаты исследований экономической эффективности реконструкции и ремонта жилищного фонда содержатся в работах Е.М. Блеха, В.В. Бузырева, А.И. Деевой, А.П. Прокопишина, В.С. Чекалина и др.

Анализ опыта воспроизводства жилищного фонда в России и за рубежом и взгляды на оценку эффективности этого процесса изложены в трудах Л.М. Каплана, И.И. Комаровой, В.Б. Кондратьева, Н.В. Косаревой, П.В. Крашенкова, А.Г. Кудрявцева, С.Н. Максимова, В.В. Остапенко, А.Н. Чернышева и др. Многие работы, связанные с проблемами воспроизводства жилищного фонда в условиях рыночной экономики принадлежат зарубежным авторам, среди которых можно выделить М. Бонвиля, М. Грейди, Н. Ордуэйя, Б. Стефана, Д. Ферндмана, Г. Харрисона, Л. Холжеса. Теоретико-методологическим проблемам управления жилищной сферой городов и исследованию вопросов воспроизводства жилищного фонда посвящены работы А.Н. Асаула, С.И. Абрамова, Х.М. Гумба, В.А. Заренкова, М.И. Каменецкого, Е.А. Кудашева, В.П. Стороженко, С.Л. Чернышева и др.

Целью диссертационного исследования является развитие теоретических положений и выработка практических рекомендаций по оценке экономической эффективности энергосберегающих решений, включаемых в федеральные, региональные, муниципальные программы энергосбережения, а также при проектировании, строительстве, капитальном ремонте и реконструкции зданий.

Задачами исследования, в соответствии с его целью, являлись:

о анализ условий и тенденций реализации энергосберегающих мероприятий в

процессе воспроизводства жилищного фонда с целью выделения наиболее острых проблем в оценке экономической эффективности энергосберегающих мероприятий при воспроизводстве жилищного фонда;

о разработка методических положений по оценке затрат на реализацию энергосберегающих мероприятий и по оценке эффекта от их реализации в процессе воспроизводства жилищного фонда;

о определение возможных подходов к использованию страховой защиты для снижения рисков выбора экономически неэффективных решений по энергосбережению;

о совершенствование методических положений по оценке экономической эффективности энергосберегающих мероприятий, реализуемых в процессе проектирования, строительства и эксплуатации;

о демонстрация результатов применения разработанных положений на примере оценки экономической эффективности конкретного энергосберегающего мероприятия;

о сравнение полученных результатов с результатами более ранних исследований. Объектом исследования является создаваемый и уже существующий в Российской Федерации жилищный фонд.

Предметом исследования выступают организационно-экономические отношения, возникающие в процессе воспроизводства жилищного фонда, с учетом требований к его энергетической эффективности.

Теоретической и методологической основой диссертационного исследования стали концепции и гипотезы, посвященные принципам обеспечения энергоэффективности зданий, существующие методики оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий, результаты технико-экономического анализа их инвестиционной привлекательности, научные труды отечественных и зарубежных ученых, занимающихся решением проблемы воспроизводства и обновления основных фондов регионов и страны в целом. Постановка и проверка рабочих гипотез выполнялись с помощью методов экономико-математического моделирования, что позволило обеспечить комплексность исследования и выявить основные пути оценки экономической эффективности мероприятий по энергоснабжению в зданиях.

Информационной базой исследования послужили материалы федеральных и региональных статистических органов, Министерства регионального развития РФ, Ассоциации строителей России, Ассоциации ипотечных компаний, Фонда содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства, международных и отечественных общественных организаций, монографии и статьи по всему комплексу проблем, публикации в периодической печати, материалы, размещаемые в сети Интернет, а также результаты прикладных исследований по оценке инвестиционной привлекательности систем и объектов теплоснабжения зданий, проведенные с участием автора.

Нормативно-правовую базу исследования составляют законодательные акты и подзаконные документы по вопросам энергосбережения и энергоэффективности в

процессе воспроизводства жилищного фонда. В процессе подготовки работы в качестве информационных источников были использованы монографии, коллективные работы, публикации в периодической печати, диссертационные работы, защищенные по темам, близким к теме данного исследования, материалы научно-практических конференций, информационные ресурсы всемирной сети Интернет и др.

Содержание диссертационного исследования соответствует подпункту 1.3.77.

«Теоретические, методологические и методические основы определения эффективности инвестиционных проектов в строительстве», а также подпункту 1.3.74. «Организационно-экономические аспекты формирования систем управления ресурсо- и энергосбережением в жилищно-коммунальном хозяйстве» Паспорта ВАК России специальности 08.00.05 - «Экономика и управление народным хозяйством». Достоверность и обоснованность результатов исследования. Определяются использованием адекватных методов исследования, статистическим анализом, репрезентативностью использованного массива исходной статистической информации, использованием трудов отечественных и зарубежных ученых по теме. Личный вклад автора в решение поставленной научной задачи состоит в следующем.

1. Предложена собственная концепция оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.
2. Обоснованы методические положения по оценке экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.
3. Разработаны параметрические модели для оценки капитальных затрат на новое энергоэффективное оборудование и модели для оценки текущих расходов, основанные на информации о тарифах на энергию.
4. Предложен механизм управления рисками заказчика на основе страховой защиты от принятия дешевых, но не в полной мере энергоэффективных решений.
5. Введены понятия компаундинга экономического эффекта от энергосберегающего мероприятия и индекса экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия.
6. Проведен численный эксперимент по оценке экономической эффективности конкретного энергосберегающего мероприятия, состоящего в замене центрального теплового пункта автоматизированным индивидуальным тепловым пунктом.
7. Проведен сравнительный анализ полученных результатов с результатами аналогичных работ, выполненных другими авторами ранее.

Научная новизна диссертационной работы состоит в разработке теоретико-методических подходов к экономическому обоснованию энергосберегающих мероприятий, осуществляемых в процессе воспроизводства жилищного фонда в условиях современной российской экономики с учетом требований, выдвигаемых в сфере энергосбережения и энергоэффективности со стороны государства.

Наиболее существенные результаты, полученные в диссертационной работе и их научная новизна заключаются в следующем.

1. Разработана концепция оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий, отличающаяся от традиционных тем, что в

качестве источника экономического эффекта рассматривается не только экономия энергии, а возможность вывода на рынок активов, высвобождающихся в результате реализации энергосберегающего мероприятия в ходе нового строительства или реновации существующего жилищного фонда;

2. Новыми являются методические положения, учитывающие:

- оценку экономического эффекта с учетом возрастания его экономической оценки во времени;

- необходимость включения в состав эффекта от энергосберегающего мероприятия мощностной составляющей;

- необходимость включения в состав капитальных вложений в энергосберегающие мероприятия стоимости страховой защиты рисков заказчика.

3. Разработаны параметрические модели для оценки капитальных затрат на новое энергоэффективное оборудование и модели для определения текущих расходов, основанные на информации о тарифах на энергию.

4. Предложен механизм управления рисками на основе страховой защиты от принятия дешевых, но не в полной мере энергоэффективных решений.

5. Введены понятия чистого экономического эффекта от энергосберегающего мероприятия и индекса экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия.

Практическая значимость, апробация и внедрение основных научных результатов, содержащихся в диссертации. Выполненное исследование представляет собой шаг в направлении решения крупной, актуальной и социально значимой народнохозяйственной проблемы - повышения энергетической эффективности жилищного фонда в процессе его воспроизводства. В результате были выработаны и нашли практическое применение рекомендации по экономической оценке энергосберегающих мероприятий, реализуемых в процессе воспроизводства жилищного фонда, адекватные экономической реальности.

Результаты исследования были доложены и получили одобрение на 63-й Международной научно-технической конференции молодых ученых «Актуальные проблемы современного строительства» (Санкт-Петербург, 2010), 64-й Международной научно-технической конференции молодых ученых (аспирантов, докторантов и студентов), посвященных 300-летию со дня рождения М.В. Ломоносова. «Актуальные проблемы современного строительства» (Санкт-Петербург, 2010), 67-й и 68-й научных конференциях профессоров, преподавателей, научных работников, инженеров и аспирантов СПбГАСУ (Санкт-Петербург, 2010, 2011). По теме диссертации автором был выигран грант Правительства Санкт-Петербурга и выполнена научно-исследовательская работа «Методика обоснования применения энергосберегающего оборудования в системах теплоснабжения при строительстве зданий». По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ. Внедрение основных результатов работы осуществлено в ООО «Данфосс» в 2009-2011 гг. и в учебном процессе в ФГБОУ ВПО СПбГАСУ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованной литературы. Работа изложена на 149 страницах, включает

13 таблиц и 47 рисунков. Список использованной литературы содержит 104 наименования.

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 1. Концепция оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий.

Изучение литературных источников, посвященных вопросам энергосбережения, приводит к выводу, что существующие концепции и соответствующие им методические материалы не в полной мере учитывают специфические особенности энергосберегающих мероприятий. В частности, при оценках экономической эффективности этих мероприятий учитываются далеко не все составляющие эффекта от их реализации, отсутствует общепризнанная база для экономической оценки новых энергосберегающих технологий, что затрудняет оценку затрат на их реализацию.

На основе критического анализа научных публикаций по данной тематике, итогов собственных теоретических разработок и практического опыта работы в области энергосбережения автором предложена авторская концепция оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. Эта концепция отличается от традиционных тем, что в качестве источника экономического эффекта рассматривается не только экономия энергии, а возможность вывода на рынок активов, высвобождающихся в результате реализации энергосберегающего мероприятия при новом строительстве или реновации существующего жилищного фонда.

Материалы исследования позволяют сделать заключение, что при экономической оценке энергосберегающих мероприятий в процессе воспроизводства жилищного фонда на рынок без дополнительных вложений может быть выведен достаточно широкий спектр активов.

Экономический эффект от энергосберегающего мероприятия Э0, получаемый в момент внедрения этого мероприятия может быть определен как сумма ряда составляющих эффектов. В числе этих составляющих эффект от вывода на рынок дополнительных тепловых мощностей Этм, эффект от сокращения потребления тепловой энергии Этэ, эффект от вывода на рынок дополнительных электрических мощностей Ээм, эффект от сокращения потребления электрической энергии Эээ, эффект вывода на рынок мощности в газотранспортной и водопроводной системах (инфраструктурные системы) Эис, экологический эффект Ээк:

$$\text{Э0} = \text{Этм} + \text{Этэ} + \text{Ээм} + \text{Эээ} + \text{Эис} + \text{Ээк}. \quad [\text{руб./м}^2] \quad (1)$$

Здесь каждая составляющая суммарного эффекта от энергосберегающего мероприятия Эj=fj(j=тм, тэ, эм, ээ, ис, эк) является функцией от его параметров ti (i=1,2,...n):

$$\text{Эj} = \text{fj}(t_1, t_2, \dots, t_n), \quad (2)$$

где n - число параметров, принимаемых во внимание. На параметры ti, от которых зависит та или иная составляющая эффекта могут быть наложены ограничения вида: Ai?ti?Bi, (3)

где Ai, Bi - выражения, задающие минимально и максимально допустимое значение

параметра  $t_i$ .

Эффекты, связанные с тепловой и электрической энергией разбиты нами на две группы: эффекты от сбережения мощности и эффекты от сбережения энергии. Эти эффекты в рыночной экономике заключаются в том, что высвободившуюся мощность и энергию принимает рынок и распределяет их между новыми потребителями на рыночных условиях. Тем самым снижается потребность в создании новых мощностей и в генерации энергии.

Использование гипотезы о выводе на рынок освобожденных мощностей и энергий позволяет несколько упростить уравнение для определения экономического эффекта. В этом случае оно может быть записано без учета инфраструктурной и экологической составляющих. Действительно, поскольку мы предполагаем вывод на рынок того же самого количества энергии, которое выводилось до осуществления энергосберегающего мероприятия, то количество вредных выбросов увеличиваться не будет. Сохранится и нагрузка на инфраструктуру.

Поэтому соответствующие составляющие экономического эффекта будут отсутствовать. С учетом этих замечаний окончательно имеем:

$$\Delta 0 = \Delta t_m + \Delta t_z + \Delta \text{Эм} + \Delta \text{Ээ} \text{ [руб./м}^2\text{]} \quad (4)$$

2. Методические положения по оценке экономического эффекта энергосберегающих мероприятий, учитывающие его сложную структуру, комплексность, накопительный характер, увеличение экономической оценки сегодняшнего энергетического эффекта во времени с позиции будущих поколений.

Эффект от энергосбережения, рассматриваемый как возможность вывода на рынок свободных мощностей и количеств энергии, будет повторяться из года в год и накапливаться. При продвижении вдоль стрелы времени оценка экономического эффекта от энергосберегающего мероприятия, полученная в более ранние моменты времени, с позиции будущих поколений должна увеличиваться в связи с прогрессирующим истощением запасов органического топлива и его удорожанием, проблемами ядерного цикла, ростом народонаселения и пр.

Ответ на вопрос о том, как можно сформировать такую оценку, можно получить в первом приближении, исходя из анализа динамики цен на энергоносители. В первую очередь можно опереться на динамические ряды данных по цене на нефть, которая является одним из основных экономических индикаторов мировой экономики, и за которой следуют с небольшим временным лагом (около полугода) цены на природный газ и с несколько большим лагом цены на другие виды органического топлива.

Рис.1. Динамика цен на сырую нефть

Уравнение кривой имеет вид:

$$Y = 6,3921e0,0566x. \quad (5)$$

Из уравнения кривой следует, что динамика цен на нефть характеризуется средним годовым темпом прироста 5,66%. Учтя долларовую инфляцию в размере 3% годовых, и исключив из темпов прироста инфляционный эффект, получим средний темп прироста основного энергетического индикатора на продолжительных временных интервалах в размере 2,66% в год. Опираясь на этот результат, выберем в качестве

рабочей гипотезы предположение о том, что экономическая оценка эффекта энергосберегающих мероприятий, полученная в текущий момент времени, должна увеличиваться по мере продвижения по временной оси от настоящего в будущее с таким же средним темпом прироста, который характерен для основного энергетического индикатора мировой экономики.

Математическая модель для оценки накопленного экономического эффекта энергосберегающего мероприятия за время его жизненного цикла  $t_c$  при подходе, принятом автором может быть представлена в виде зависимости:

(6)

Здесь  $\Delta_0$  - экономический эффект, зафиксированный в момент внедрения рассматриваемого энергосберегающего мероприятия, который в дальнейшем изменяться уже не может. Величину  $n = e^{0,0266 \cdot t}$  предлагаем называть частным коэффициентом компаундинга экономического эффекта. При суммарной оценке экономических эффектов от энергосберегающих мероприятий в течение всего его жизненного цикла на этот коэффициент необходимо умножать каждый член ряда с последующим суммированием.

Взяв интеграл в обозначенных пределах, получим выражение для расчета повышающего коэффициента  $\mu$ , который следует применять, согласно приведенной логике, для получения экономической оценки накопленного за ряд лет экономического эффекта от энергосберегающего мероприятия в зависимости от продолжительности его жизненного цикла.

Предполагаем называть этот коэффициент интегральным коэффициентом компаундинга экономических эффектов энергосбережения.

(7)

В таблице 1 представлены значения этого коэффициента для жизненного цикла в диапазоне 1-30 лет.

Из таблицы 1 следует, например, что экономический эффект энергосберегающего мероприятия, рассчитанного на 10 лет, исходя из предлагаемого метода расчета должен оцениваться с повышающим коэффициентом 11,456 по отношению к его значению, полученному в нулевой момент времени.

Таблица 1

Интегральные коэффициенты компаундинга экономических эффектов энергосбережения

$t_c$

$\mu$



тц

м

1

1,013

16

19,944

2

2,054

17

21,495

3

3,123

18

23,088

4

4,221

19

24,724

5

5,348

20

26,404

6

6,505

21

28,129

7

7,694

22

29,900

8

8,915

23

31,720

9

10,169

24

33,588

10

11,456

25

35,507

11

12,778

26

35,507

12

14,136

27

35,507

13

15,531

28

35,507

14

16,963

29

35,507

15

18,434

30

35,507

Таким образом, логика процессов энергосбережения заставляет отказаться от дисконтирования экономических эффектов энергосберегающих мероприятий и заменить его процессом, который мы назовем здесь компаундингом этих эффектов.

3. Разработаны параметрические модели для оценки капитальных затрат на новое энергоэффективное оборудование и модели для оценки текущих расходов, основанные на информации о тарифах на энергию.

Оценка затрат на энергосберегающие мероприятия в процессе воспроизводства жилищного фонда в виду сложности этой процедуры возможна только при использовании некоторых упрощающих ситуацию предположений. Применение тех или иных упрощений эквивалентно построению моделей реальных процессов.

Поэтому можно говорить о применении моделей для определения затрат, понимая под термином «модель» некоторую абстракцию, производную от реальной ситуации, и упрощающую решение задачи оценки затрат.

Применение параметрических моделей имеет смысл на ранних стадиях проектирования энергосберегающих мероприятий, когда есть представление только об основных параметрах оборудования, планируемого к применению.

Есть и такие мероприятия, оценить затраты на которые с помощью действующей сметно-нормативной базы, с помощью аналоговых, ресурсно-технологических, калькуляционных моделей затруднительно из-за отсутствия необходимой исходной и информативной информации. Такое положение особенно характерно для высокозатратных мероприятий, предусматривающих использование новых технологий и оборудования. В качестве примера можно привести установку автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов (ИТП). Затраты на такие мероприятия оцениваются на основе индивидуальных калькуляций поставщиков

технологий и оборудования.

Для построения параметрических моделей были изучены данные по 96-ти проектам, в которых применялись восемь различных основных схем теплоснабжения, в каждой из которых использовался блочный тепловой пункт заводской сборки. В таблице 2 представлены исходные данные для построения одной из параметрических моделей для схемы с зависимым подключением системы отопления и открытой системой горячего водоснабжения.

Таблица 2

Исходные данные для построения параметрической модели

1. Схема с зависимым подключением системы отопления и открытой системой горячего водоснабжения

Полная тепловая мощность, кВт

Стоимость БТП, Евро без НДС

Стоимость БТП, Евро/кВт

400

20000

50,0

500

21000

42,0

600

22500

37,5

700

24000

34,3

800

25000



31,3

900

26500

29,4

1000

28500

28,5

1100

30000

27,3

1200

32000

26,7

1300

34000

26,2

1400

35500

25,4

1500

36500

24,3

1600

38000

23,8

Затем на основе данных, полученных с помощью ресурсно-технологической модели, применяемой в компании, проведены оценки стоимости таких пунктов для стандартных значений их тепловой мощности. Далее, полученные расчетные значения цен были нанесены на график с координатами мощность-стоимость и аппроксимированы с помощью степенных зависимостей. В результате были построены простые и достаточно точные параметрические модели капитальных затрат на автоматизированные индивидуальные тепловые пункты в зависимости от их тепловой мощности.

Рис.2. Параметрическая модель для оценки удельных капитальных затрат на блочный тепловой пункт для схемы с зависимым подключением системы отопления и открытой системой горячего водоснабжения

Уравнение для определения затрат в данном случае имеет вид:

$$Y=994,26x^{-0.51}. \quad (8)$$

Характер полученных зависимостей в целом типичен для законов изменения цен на технические устройства в зависимости от их абсолютной мощности. Обычно это зависимости обратного гиперболического типа, в соответствии с которыми стоимость единицы мощности уменьшается по гиперболическому закону при росте абсолютной мощности устройства. Заметим, что в большинстве случаев показатель степени, в которой стоит ведущий параметр, лишь немного превышает по абсолютной величине 0,5 и, следовательно, полученные зависимости недалеко от обратных квадратичных.

Показатель качества аппроксимации:

$$R^2=0,9772$$

Значения показателя качества аппроксимации, полученные при построении, не меньше 0,9 для любой из моделей (для некоторых моделей они достигают 0,97 и выше), что говорит об их точности и реальных возможностях практического применения.

Модель для оценки текущих затрат основана на данных о структуре тарифов на энергию различных видов.

Основная часть многоквартирных домов рассчитывается с теплоснабжающей компанией до настоящего времени в соответствии с утвержденными одноставочными тарифами. Тариф включает в себя затраты на производство и транспорт тепловой энергии, затраты на эксплуатацию и ремонт, а также норму прибыли, которая обычно не превышает 10%. Вводя понижающий коэффициент к тарифам  $kt = 0,9$  и тем самым исключая из тарифа прибыль, мы получим модель для оценки текущих затрат  $Ст$ .

$$Ст = Тт * kt. \quad (9)$$

где  $Тт$  - Тариф затрат на производство и транспорт тепловой энергии, затрат на эксплуатацию и ремонт [руб./Гкал];

$kt$  - Понижающий коэффициент к тарифам.

#### 4. Управление рисками энергосбережения.

У заказчиков энергосберегающих проектов могут возникать различные риски, связанные с исполнением обязательств по энергосервисным контрактам.

При этом к основным рискам заказчика контрактов можно отнести:

- о риск некомплексных решений;
- о риск недобросовестного исполнения обязательств по контракту
- о риск невыполнения санитарных норм в зданиях после реализации энергосберегающих мероприятий;
- о риск недостижения параметров энергосбережения, указанных в контракте;
- о риски принятия непрогрессивных проектных решений под влиянием частных интересов;
- о риск наличия привходящих обстоятельств.

Представляется логичным, что страхователем этих рисков должен быть заказчик контракта, ибо в данном случае финансовая защита организуется для снижения рисков, связанных с результатами его деятельности.

Страховщиком в принципе может быть любая страховая компания, которая возьмется за страхование этих рисков.

Выгодоприобретателем должен быть собственник того объекта недвижимости, на котором проведено энергосберегающее мероприятие. В случае наступления страхового события за счет выплаченной страховой суммы он сможет профинансировать работы, необходимые для доведения параметров энергосбережения до проектных.

Контролировать и фиксировать наступление или ненаступление страхового случая, по мнению диссертанта, должны энергоаудиторские компании. Для этого в задании на выполнение периодически проводимого энергоаудита заказчик должен включать требование проверки соблюдения проектных показателей энергосбережения, санитарно-гигиенических норм, стандартов качества предоставляемых коммунальных услуг и оценки затрат на их реальное выполнение. Заключение аудитора в этом случае будет основанием для применения мер страховой защиты заказчика. Соответственно, энергоаудитор должен нести ответственность за

качество энергетических обследований и выдаваемых им заключений.

Одним из самых сложных вопросов в этом процессе может стать величина страховых тарифов. Прерогатива в их решении традиционно принадлежит страховщику.

Отметим некоторые качественные соображения, которые должны, по нашему мнению, влиять на величину страхового тарифа. Рассмотрим случай строительства нового или реконструкции уже существующего здания, в котором планируется установка автоматизированного индивидуального теплового пункта. Этот тепловой пункт может быть смонтирован из различных комплектующих прямо на строительной площадке или приобретен полностью готовым (заводская сборка).

Первый вариант дешевле, но требует больше времени на реализацию, не обеспечивает таких высоких эксплуатационных характеристик, параметров надежности, долговечности, бесперебойности и т.д., которые достижимы во втором варианте. В этой ситуации логика страховой защиты должна учитывать ее более высокую стоимость при реализации первого варианта по сравнению со стоимостью страховой защиты второго варианта. При включении стоимости страховой защиты в состав капитальных затрат в обязательном порядке такой подход позволит снизить интерес к выбору более дешевых, но менее прогрессивных решений, за счет удорожания страховой защиты. Такой, на взгляд автора, может быть механизм управления рисками заказчика при реализации мероприятий энергосбережения в процессе воспроизводства жилищного фонда.

5. Введены понятия чистого экономического эффекта от энергосберегающего мероприятия и индекса экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия.

В рамках выдвинутой концепции определения экономической эффективности энергосберегающих мероприятий представляется логически оправданным использование следующих показателей:

о чистый экономический эффект;

о срок окупаемости;

о индекс экономической эффективности первоначальных инвестиций.

Под чистым экономическим эффектом автор предлагает понимать сумму экономических эффектов от вывода на рынок активов, высвобождающихся в результате проведения энергосберегающего мероприятия за вычетом затрат, необходимых для его реализации

Чистый экономический эффект равен разности интегрального эффекта и затрат:

$$\text{ЧЭ} = \text{Э} - \text{З} \text{ [руб./м}^2\text{]}. \quad (10)$$

В рамках концепции невозможно построить показатель индекса доходности инвестиций, не впадая в противоречие с собственной концепцией определения экономического эффекта от энергосберегающих мероприятий, поскольку одной из аксиом, на которых базируется эта концепция, является отказ от дисконтирования экономических эффектов энергосберегающих мероприятий в пользу их компаундинга. Однако мы можем построить показатель, выражающий отношение чистого эффекта ЧЭ к величине первоначальных инвестиций К. Будем называть его индексом экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия Iэ.

Iэ=ЧЭ/К. (11)

Сравнение результатов, полученных в данной работе, с результатами аналогичных работ, выполненных другими авторами ранее, демонстрируют значительную недооценку экономической эффективности энергосбережения при использовании традиционных методик. Например, учет мощностной составляющей по теплоснабжению и энергетической составляющей по электроснабжению повышают оценку чистого экономического эффекта по сравнению с показателем чистого дохода более чем на порядок.

#### ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Статьи, опубликованные в рекомендованных ВАК изданиях:

1. Балберов А.А. Комплексный подход к реконструкции существующих систем теплоснабжения. //Вопросы экономики и права. М. - № 2. - 2011. - С. 158-161. (0,5 п.л.)
2. Балберов А.А. Обоснование экономической эффективности применения энергосберегающих тепловых пунктов при строительстве зданий.//Экономические науки. М. - № 5 (78). - 2011. - С. 191-195. (0,5 п.л.).
3. Балберов А.А. Обоснование экономической эффективности применения энергосберегающих тепловых пунктов при строительстве зданий. //Вопросы экономики и права. М. - № 3. - 2011. - С. 170 - 174. (0,5 п.л.).
4. Балберов А.А. Обоснование экономической эффективности энергосберегающих тепловых пунктов при строительстве зданий. // Экономическое возрождение России. СПб. - № 3 (29). - 2011. - С. 133-137. (0,5 п.л.)

Статьи, опубликованные в прочих изданиях:

5. Балберов А.А. Научное обоснование приближенной математической модели для оптимизации теплоснабжения при использовании индивидуальных схем теплоснабжения зданий. //Сборник докладов 64-й Международной научно-технической конференции молодых ученых (аспирантов, докторантов и студентов), посвященных 300-летию со дня рождения М.В. Ломоносова. Актуальные проблемы современного строительства. СПбГАСУ. - в 3 ч., Ч. Ш. - СПб., 2011. - С. 156 - 160.(0,2 п.л.).
6. Балберов А.А. Пути повышения энергетической эффективности ЖКХ. //Сборник докладов 68-й научной конференции профессоров, преподавателей, научных работников, инженеров и аспирантов университета СПбГАСУ - в 5 ч. Ч. V. - СПб., 2011. - С. 126 - 130.(0,2 п.л.).
7. Балберов А.А., Секо Е.В. Анализ рынка теплового оборудования. //Сборник докладов 63-й Международной научно-технической конференции молодых ученых Актуальные проблемы современного строительства СПбГАСУ. - в 3ч. Ч. Ш. - СПб., 2010. - С. 208 - 210.(0,2/0,1 п.л.).
8. Балберов А.А., Секо Е.В. Экономический анализ конкурентных преимуществ индивидуальных схем теплоснабжения.//Сборник докладов 67-й научной конференции профессоров, преподавателей, научных работников, инженеров и аспирантов университета СПбГАСУ - в 5 ч. Ч. V. - СПб., 2010. - С. 171 - 175.(0,2/0,1 п.л.)....