

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОТИВАЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ СУБЪЕКТОВ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ОТДЕЛЬНОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПОСРЕДСТВОМ УЧАСТИЯ В ИНВЕСТИЦИОННОМ ПРОЕКТЕ

В данной статье рассмотрен процесс формирования экономической мотивации энергосбережения субъектов жилищно-коммунального хозяйства отдельного муниципального образования посредством проведения мероприятий по внедрению более точного приборного учета и мероприятий по энергосбережению, определена реальная экономия, полученная вследствие проведения этих мероприятий.

В настоящее время существует острая необходимость проведения анализа и разработки предложений по совершенствованию механизмов управления жилищным комплексом и их моделированию. Объективность процессов рыночного реформирования состоит в создании таких механизмов управления жилищным фондом, которые в первую очередь направлены на повышение эффективности управления жилищным фондом в соответствии с целями собственника.

Важнейшим компонентом управления жилищным комплексом является экономический механизм управления, т.е. целенаправленное воздействие собственника жилищного фонда на субъекты правоотношений по предоставлению жилищно-коммунальных услуг с целью создания благоприятной среды проживания через формирование экономической заинтересованности данных субъектов в результатах своей деятельности [1].

Немаловажной составляющей экономического механизма управления является внедрение энергосберегающих технологий в российский жилищно-коммунальный хозяйстве.

Внедрение энергоресурсосберегающих технологий в условиях роста цен на энергоносители является стратегической задачей для всех национальных экономик, в том числе и для Российской Федерации, являющейся одной из ведущих энергетических стран мира, которая пока полностью обеспечивает свои внутренние энергетические потребности за счет собственных ресурсов.

Предлагается моделирование инвестиционного проекта по внедрению приборного учета потребляемых ресурсов [4] и проведению мероприятий по энергосбережению на управляемом жилищном фонде.

Предполагается, что на начальный момент времени $t = 0$ стоимость инвестиций принимается:

C_1 – стоимость внедрения приборного учета;

C_2 – стоимость проведения мероприятий по энергосбережению.

Таким образом, стоимость инвестиционного проекта на начальный момент:

$$C_0 = C_1 + C_2.$$

Осуществление инвестиционного проекта должно проводиться поэтапно.

Первый этап по внедрению приборного учета осуществляется в течение времени $t = 1$. Инвестиции на данном этапе:

$$P_n = C_1(1+k), \quad (1)$$

где P – стоимость одной установки прибора учета;

n – число приборов учета;

$k = \frac{1}{(1+i)}$ – коэффициент дисконтирования,

т.е. приведение всех денежных потоков к единому моменту времени. В данном случае приведение затрат первого периода к начальному, где:

i – процентная ставка.

Второй этап инвестиционного проекта предусматривает проведение мероприятий по энергосбережению. Допустим, он осуществляется в момент времени $t = T$ (T может быть равным 1 либо 2), длительность мероприятий по энергосбережению равна l периодам (возможно, что данные мероприятия завершатся в один период, когда $l = 1$). Таким образом, стоимость необходимых мероприятий C_t будет распределена во времени:

$$\sum_{t=T}^{T+l-1} \frac{C_t}{(1+k)^t} = C_2. \quad (2)$$

Если мероприятия делятся в течение одного периода, то:

$$\frac{C_1}{(1+k)^t} = C_2. \quad (3)$$

Следует обозначить процесс взаимодействия между управляющей объектом жилищного фонда организацией и субъектами, охваченными данным инвестиционным проектом. Для осуществления инвестиционного проекта должен быть образован инвестиционный фонд [3].

Процесс взаимодействия субъектов инвестиционного проекта показан на рис. 1.

Инвестиционный фонд может финансироваться также из бюджета муниципального образования. Если на мероприятия по внедрению приборного учета из бюджета муниципального образования выделяется доля средств инвестиционного проекта, равная b_1 из инвестиций C_1 , а на мероприятия по энергосбережению – доля b_2 из инвестиций C_2 , то безвозвратные бюджетные инвестиции C_b (когда часть жилищного фонда находится в муниципальной собственности) составят:

$$C_b = b_1 C_1 + b_2 C_2. \quad (4)$$

При $b_1 = b_2 = 0$ жилищный фонд полностью находится в собственности граждан, а муниципальный бюджет не участвует во вложении безвозвратных бюджетных инвестиций.

В итоге можно представить расчет объема безвозвратных бюджетных инвестиций по формуле:

$$C_b = b_1 \frac{Pn}{1+k} + b_2 \sum_{t=T}^{T+1} \frac{C_t}{(1+k)^t}. \quad (5)$$

Может возникнуть случай, при котором второй этап реализации проекта начинается от первого спустя какое-либо время, то есть экономия ресурсов от осуществления мероприятий по внедрению приборного учета (обозначим ее через $\Delta R_1(t)$) полностью либо частично окажется в инвестиционном фонде, данные средства можно вложить в инвестирование мероприятий по энергосбережению.

Внедрение приборного учета с более точными характеристиками приведет к более точному учету энергоресурсов. Примем следующую переменную $\Delta r_1(t)$ – разность между



Рисунок 1. Схема взаимодействия субъектов инвестиционного проекта

показаниями приборов учета до и после внедрения приборов учета более высокого класса точности.

$$\Delta R_1(t) = \Delta r_1(t)nk_s, \quad (6)$$

где n – число приборов учета;

k_s – средний коэффициент семейности.

Определим экономию приборного учета как:

$$E(T) = \sum_{t=2}^T \frac{\Delta R_1(t)T(t) - Z_0(t)}{(1+k)^t}, \quad (7)$$

где $T(t)$ – текущий тариф на электроэнергию;

$Z_0(t)$ – текущие затраты на обслуживание схем учета.

Данная экономия есть непосредственное снижение затрат, т.е. величина материально определенная. Это снижение затрат распределяется между управляющей жилищной компанией и непосредственно собственниками жилого фонда. Если долю управляющей жилищной компании обозначить как x_1 , то снижение затрат, которое перейдет управляющей жилищной компании, равно $x_1E(T)$, а собственникам жилого фонда $(1-x_1)E(T)$.

В общем случае, когда мероприятия по энергосбережению начинаются в момент времени $t = T$, часть экономии затрат в долях y_1 (управляющей жилищной организации) и y_2 (собственников жилищного фонда) могут быть вложены в инвестиционный фонд в долях $y_1x_1E(T)$ (управляющей жилищной организации) и $y_2(1-x_2)E(T)$ (собственников жилищного фонда).

Если $y_1 = y_2 = 0$, то управляющая жилищная организация и собственники жилищного фонда не принимают участия во вложении средств, полученных от снижения издержек, в мероприятия по энергосбережению.

Если $y_1 = y_2 = 1$, то средства, полученные от снижения издержек на первом этапе, полностью вкладываются во второй этап инвестиционного проекта.

В целом минимальная потребность в инвестируемых средствах составляет:

$$C = C_1 + C_2 - C_b - y_1x_1E(T) - y_2(1-x_1)E(T). \quad (8)$$

Суммарные вложения в инвестиционный проект, состоящие из минимальной потребности в инвестируемых ресурсах C и вложений управляющей жилищной организации $y_1x_1E(T)$ (предположим, что она на основе до-

говора с собственниками жилищного фонда должна быть полностью компенсирована), будет погашена в течение периода T_{\max} (его можно назвать временем окупаемости проекта), если все средства, полученные от экономии по двум этапам инвестиционного проекта (внедрения приборного учета и мероприятий по энергосбережению), получаемые собственниками жилищного фонда, будут достаточны для компенсации минимальной потребности в инвестируемых ресурсах, то получим:

$$C + y_1x_1E(T) =$$

$$= \sum_{t=T+1}^{T_{\max}} \frac{[1-x_1(t)]y_2(t)\Delta R_1(t)T(t) - Z_0(t)}{(1+k)^t} + \sum_{t=T+1}^{T_{\max}} \frac{[1-x_2(t)]y_2(t)\Delta R_2(t)T(t)}{(1+k)^t} \quad (9)$$

где $1-x_1(t)$ – доля собственников жилищного фонда от эффекта по снижению затрат первого этапа инвестиционного проекта;

$y_2(t)$ – доля от эффекта по снижению затрат, которую собственники жилищного фонда вносят на погашение инвестируемых средств, причем, если $y_2(t)$ стремится к единице, то значит собственники жилищного фонда как можно скорее хотят рассчитаться по погашению заемных средств;

$1-x_2(t)$ – доля собственников жилищного фонда от эффекта по снижению затрат второго этапа инвестиционного проекта;

$\Delta R_2(t)$ – экономия ресурсов от осуществления мероприятий по энергосбережению:

$$\Delta R_2(t) = \Delta r_2(t)S_0(t), \text{ где:}$$

$\Delta r_2(t)$ – сокращение энергопотребления на единицу площади жилищного фонда;

$S_0(t)$ – общая площадь жилищного фонда.

Если бюджет муниципального образования не участвует в инвестиционном проекте, то есть $C_b = 0$, то минимальная инвестиционная потребность C возрастет.

Возврат инвестируемых средств в течение периода времени $t \in [T+1, T_{\max}]$ возможно осуществить равномерными платежами:

$$Q(t) = \frac{C + y_1x_1E(T)}{T_{\max} - T - 1} \left(1 + r \frac{T_{\max} - T - 1 + 1}{2}\right), \quad (10)$$

где r – процентная ставка за кредитуемые средства за год.

Так как вложения управляющей жилищной организации по ставке процента γ не компенсируются в инвестиционный фонд, то равномерные платежи составят:

$$Q(t) = \frac{C}{T_{\max} - T - 1} \left(1 + \gamma \frac{T_{\max} - T - 1 + 1}{2}\right) + \frac{y_1 x_1 E(T)}{T_{\max} - T - 1}. \quad (11)$$

В случае, если $t > T_{\max}$ (после завершения инвестиционного проекта), экономия от реализации мероприятий инвестиционного проекта будет распределяться между управляющей жилищной организацией и собственниками жилищного фонда.

Далее рассмотрим эффект (экономия) для субъектов инвестиционного проекта, чтобы выяснить, мотивированы ли они на участие в данном проекте.

Эффект для поставщика энергоресурсов.

В результате инвестиционного проекта осуществляется энергосбережение в размере:

$$\Delta R_1(t) = \sum_{t=2}^{T_{\max}} \Delta R_1(t) - \text{в результате внедрения приборов учета с более высоким классом точности;}$$

$$\Delta R_2(t) = \sum_{t=T+1}^{T_{\max}} \Delta R_2(t) - \text{в результате мероприятий по энергосбережению.}$$

Стоимость сэкономленной энергии составляет:

$$\Delta Q(t) = \sum_{t=2}^{T_{\max}} \frac{\Delta R_1(t)T(t)}{(1+k)^t} + \sum_{t=T+1}^{T_{\max}} \frac{\Delta R_2(t)T(t)}{(1+k)^t}. \quad (12)$$

Кроме того, экономия энергоресурсов сокращает экологическую нагрузку на среду обитания, ее загрязнение, а соответственно – затраты на очистку водной и воздушной сред. Подобные эффекты также имеют экономическую оценку [2].

Эффект для управляющей жилищной организации.

Эффект для управляющей жилищной организации есть экономия материальных ресурсов, полученная при проведении инвестиционного проекта, и она составляет:

$$E_y(t) = \sum_{t=2}^{T_{\max}} \frac{x_1(t)\Delta R_1(t)T(t)}{(1+k)^t} + \sum_{t=T+1}^{T_{\max}} \frac{x_2(t)\Delta R_2(t)T(t)}{(1+k)^t}, \quad (13)$$

где $x_1(t)$, $y_1(t)$ – доли управляющей жилищной организации от экономии средств в ходе мероприятий по внедрению более точного приборного учета и энергосбережения соответственно.

Эффект для собственников жилищного фонда.

Данный эффект складывается из реализации инвестиционного проекта и компенсации затрат на его реализацию, за пределами инвестиционного проекта экономия от мероприятий по внедрению более точного приборного учета и по энергосбережению распределяется между собственниками жилищного фонда и управляющей жилищной организацией. Также в ходе инвестиционного проекта у собственников жилищного фонда остается часть средств, не направленных в инвестиционный фонд. Эта составляющая эффекта в ходе реализации инвестиционного проекта составляет:

$$E_c(t) = \sum_{t=2}^{T_{\max}} \frac{[1-x_1(t)][1-y_2(t)]\Delta R_1(t)T(t) - Z_0(t)}{(1+k)^t} + \sum_{t=T+1}^{T_{\max}} \frac{[1-x_2(t)][1-y_2(t)]\Delta R_1(t)T(t)}{(1+k)^t} \quad (14)$$

Эффект для бюджета муниципального образования.

Муниципальные органы могут выступать как собственники жилищного фонда, тогда эффект от реализации инвестиционного проекта:

$$E_6(t) = \sum_{t=2}^{T_{\max}} \frac{b_1(t)[1-y_6(t)]\Delta R_1(t)T(t) - Z_0(t)}{(1+k)^t} + \sum_{t=T+1}^{T_{\max}} \frac{b_2(t)[1-y_6(t)]\Delta R_1(t)T(t)}{(1+k)^t}, \quad (15)$$

где $y_6(t)$ – доля от эффекта по снижению затрат, которую бюджет муниципального образования вносит на погашение инвестируемых средств.

Если же существует муниципальное дотирование тарифа на энергоресурсы, то сокращение энергопотребления приводит в сокращению муниципальных дотаций на величину:

$$\Delta D_6(t) = \sum_{t=2}^{T_{\max}} \frac{\Delta R_1(t)[T_\phi(t) - T(t)]}{(1+k)^t} + \sum_{t=T+1}^{T_{\max}} \frac{\Delta R_2(t)[T_\phi(t) - T(t)]}{(1+k)^t}, \quad (16)$$

где T_{ϕ} – фактические затраты на поставку энергоресурсов.

Сокращение потребления энергоресурсов приведет к сокращению объема субсидий. Однако и на стадии реализации инвестиционного проекта части нерелевированных экономий могут использоваться для сокращения текущих платежей населения в обслуживаемом жилищном фонде.

Обозначим объем предоставляемых субсидий в период времени t через $S(t)$. Тогда:

$$\xi_{SR_1} = \frac{\Delta S}{\Delta R_1} ; \xi_{SR_2} = \frac{\Delta S}{\Delta R_2} - \text{коэффициенты}$$

эластичности субсидий от соответствующих энергоресурсов.

Таким образом, сокращение субсидий из бюджета муниципального образования составит:

$$\Delta S_6(t) = \sum_{t=2}^{T_{\max}} \frac{S(t)\Delta R_1(t)\xi_{SR_1}}{(1+k)^t} + \sum_{t=T+1}^{T_{\max}} \frac{S(t)\Delta R_2(t)\xi_{SR_2}}{(1+k)^t} . \quad (17)$$

Далее можно определить индекс относительного сокращения бюджетных расходов (бюджетный мультипликатор):

$$W_b(t) = \frac{\Delta D_b(t) + \Delta S_6(t)}{Q_N(t)} , \quad (18)$$

где $Q_N(t)$ – часть нерелевированных экономий на стадии реализации инвестиционного проекта, используемая для сокращения текущих платежей населения в обслуживаемом жилищном фонде.

То есть бюджет муниципального образования имеет мотивацию для участия в инвестиционном проекте. После реализации инвестиционного проекта бюджетный эффект усиливается, так как срабатывает мультипликатор бюджетного эффекта. А распространение аналогичных инвестиционных проектов на остальные сегменты жилищно-

го фонда, обслуживаемого управляющими жилищными организациями, даст эффект от роста масштаба, то есть срабатывает и другая составляющая бюджетного мультипликатора – отдача от масштаба.

В заключение обозначим результаты проведенного моделирования:

1. Проанализировано и доказано наличие экономической мотивации у субъектов инвестиционного проекта как действенного инструмента и механизма:

- саморегулирования;
- способствующего упорядочению и сбалансированности финансовых потоков;
- не порождающего экономических противоречий между субъектами хозяйствования.

2. Определено, что экономическую мотивацию энергосбережения в жилищном фонде отдельного муниципального образования можно реализовать как инвестиционный проект, также поддерживая его из фонда, созданного за счет средств всех участников жилищных отношений, а также с участием внешних кредиторов.

3. Рассмотренный инвестиционный проект реализуется в два этапа: внедрение более точного приборного учета и мероприятия по энергосбережению, – что определяет наличие экономий (эффектов) двух видов. Были получены значения эффектов для компенсации привлеченных средств в инвестиционный фонд, а также зависимости для оценки приведенных эффектов всех субъектов инвестиционного проекта на период окупаемости (в том числе бюджетного мультипликатора), отражающие экономическую мотивацию энергосбережения в жилищном фонде.

4. Описанный инвестиционный проект позволяет определить величину инвестиционных потребностей и оценку экономии для его субъектов в зависимости от управляемых параметров, обозначенных в проекте.

Список использованной литературы:

1. Каменева Е.А. Реформа ЖКХ, или Теперь мы будем жить по-новому... - Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. - 348 с.
2. Рюмина Е.В. Анализ эколого-экономических взаимодействий. - М.: Наука, 2000. - 158 с.
3. Стратегия развития предпринимательства в реальном секторе экономики. Под редакцией д.э.н., профессора Г.Б. Клейнера. - М.: Наука, 2002. - 448 с.
4. Хачатрян С.Р., Фаерман Е.Ю., Королева Н.В., Пинегина М.В. Методы анализа и моделирования процессов внедрения современных технологий в управление жилищным фондом // Аудит и финансовый анализ, №4, 2002. - С. 15-17.
5. Егорова Н.Е., Хачатрян С.Р. Моделирование инвестиционной деятельности в жилищном секторе. - М.: ЦЭМИ РАН, 1998. - 58 с.

Статья рекомендована к публикации 19.03.08