

МОДЕЛИ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬЮ В ОРГАНИЗАЦИЯХ С УЧЕТОМ ОГРАНИЧЕННОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Рамзаев В.М., Хаймович И.Н., Чумак П.В.

НОУ ВПО «Международный институт рынка» (443030, г. Самара, ул. Г.С. Аксакова, 21),
e-mail: kovalek68@mail.ru

Статья посвящена актуальным вопросам управления энергоэффективностью организаций с учетом ограниченности инвестиционных ресурсов. На современном этапе развития нашей страны было выбрано, как приоритетное, направление развития - энергомодернизация, а именно повышение энергоэффективности - эффективного (рационального) использования энергетических ресурсов. Однако в условиях конкуренции необходимо не просто провести модернизацию энергосистемы, но и определить источники финансирования и приоритетность целевых мероприятий. Для решения данных задач в статье разработаны математические модели и методы оценки энергомодернизации на основе моделей инвестиционных рисков и конкурсного отбора, обладающие новыми подходами для группировки факторов и спецификой конкретной организации. Значительной новизной обладают математические модели конкурсного отбора по энергоэффективности и интегрированные показатели рисков портфеля инвестиционных проектов. Сформированы интегральные таблицы параметров, включающие, кроме значений рисков, также значения дисконтированной стоимости самих проектов. По ним принимается сбалансированное решение по проведению мероприятий для повышения энергоэффективности конкретного высшего учебного заведения. Модели и методы оценки инвестиционных проектов по энергомодернизации, используемые в работе, могут быть рекомендованы для использования в других высших учебных заведениях Самары, а также в других бюджетных организациях.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергосбережение, конкурентоспособность, экономия, математические модели, модели интегрального риска, конкурсный отбор.

ENERGY EFFICIENCY MANAGEMENT MODELS AND METHODS FOR ORGANIZATIONS WITH LIMITED INVESTMENT RESOURCES

Ramzaev V.M., Khaimovich I.N., Chumak P.V.

NOU VPO "International Market Institute" (443030, Samara, street G. S. Aksakova, 21), e-mail: kovalek68@mail.ru

The article is devoted to urgent questions of energy efficiency management of organizations with taking into consideration limitation of investment resources. The energy modernization (the rise of energy efficiency in particular) was chosen as priority direction at the modern stage of our country's development. However, in the conditions of business competition it's necessary not only to carry out modernization of energy system, but also determine sources of financing and priorities of target events. For the solution of these questions in the article there are developed mathematical models and valuation methods of energy modernization on basis of models of investment risks and competitive selection, using the new approaches to grouping factors and the specificity of the definite organization. Mathematical models of competitive selection on the basis of energy efficiency and integrated characteristics of risks of investment projects are new and up-to-date. Integral table of operation factors are formed. They include not only values of risks, but also capitalized values of the projects. According to them the balanced decision about events targeted on raising of energy efficiency of the exact higher education institution is taken. The valuation methods and models of investment projects by energy modernization, used in the work, can be recommended for using in other Samara higher education institutions, moreover in other organizations with state budgeting.

Keywords: energy efficiency, energy savings, competitive strength, economy, mathematical models, cumulative risk models, competitive selection.

Современные тенденции мирового экономического развития во многом определяются требованиями использования энергоэффективных технологий и возобновляемых источников энергии. В последние годы в фокусе государственной политики РФ стоит вопрос повышения энергоэффективности и стимулирования энергосбережения в различных сферах деятельности. Во времена экономического кризиса и финансовой нестабильности предприятия вынуждены сокращать свои расходы. Но, несмотря на такие жёсткие внешние условия, предприятиям необходимо развиваться и проводить модернизации, в том числе и энергетические.

На данном этапе развития нашей страны было выбрано, как приоритетное, направление развития - энергомодернизация, а именно повышение энергоэффективности - эффективного (рационального) использования энергетических ресурсов. Однако в условиях конкуренции необходимо не просто провести модернизацию энергосистемы, но и определить источники финансирования и приоритетность целевых мероприятий [1-3].

Рассмотрим модели оценки энергомодернизаций для бюджетных организаций.

Метод оценки мероприятий по энергоэффективности организаций включает решение следующих задач:

- проведение комплексного обследования системы снабжения ресурсами организации;
- анализ результатов обследования с использованием средств информационных технологий;
- разработка инвестиционных проектов по энергомодернизации для тепло-, водо- и электроснабжения;
- проведение конкурсного отбора мероприятий с учётом рисков, дисконтированной стоимости и срока окупаемости;
- разработка рекомендаций по реализации отобранных инвестиционных проектов.

Реализация стоящих задач позволяет не только разработать инвестиционный проект, но и сделать приоритетный выбор их реализации в условиях ограниченных ресурсов [4; 5]. Это определяет актуальность данной работы.

Для определения приоритетного направления инвестирования в энергомодернизацию в первую очередь необходимо обратить внимание на долю затрат по конкретным позициям в общем денежном потоке оплаты ТЭР. Как видно из рисунка 1, на примере конкретного вуза, основная статья расходов в 2010 году – электроэнергия (69%), затем следуют теплоэнергия (25%), а расходы на водоснабжение занимают лишь малую часть (6%).

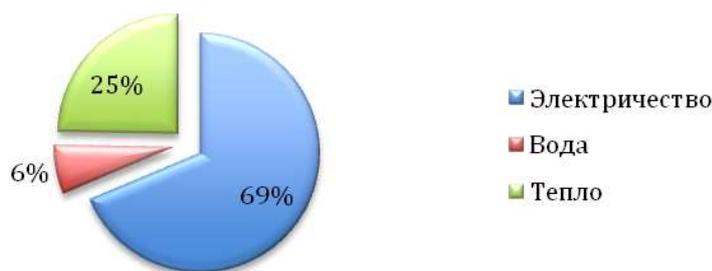


Рисунок 1 — Доли затрат в 2010

В 2011 году ситуация практически не изменилась (рис. 2). Электричество так же осталось самым дорогим ресурсом, но его доля в общих затратах стала занимать на 4% меньше. Оплата за теплоэнергию увеличилась на 5%. Это можно объяснить, с одной стороны, холодной зимой 2010-2011 года, но, с другой стороны, это может быть связано с неэкономным расходованием ресурсов. Затраты на оплату водоснабжения стали занимать на 1% меньше, чем в 2010 году.

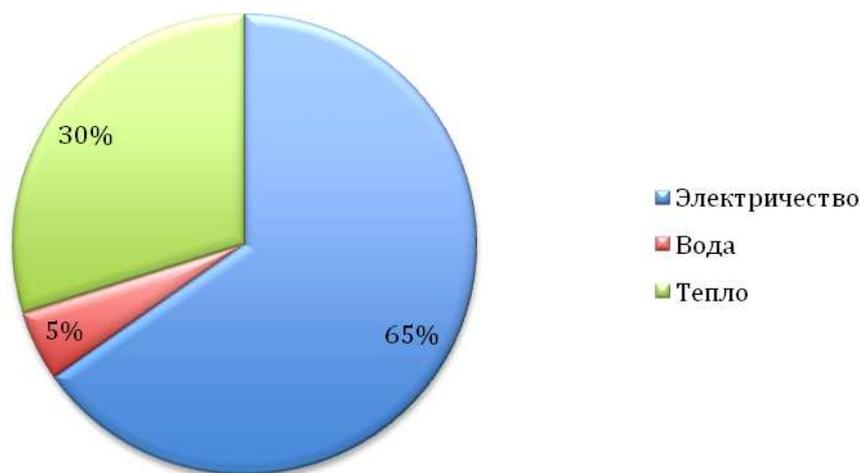


Рисунок 2 — Доли затрат в 2011

Исходя из приведённого выше анализа, приоритетным направлением инвестирования необходимо считать электроэнергетические системы вуза.

Основной фактор, влияющий на повышенное потребление электричества, – человеческий, т.е. организационно-управленческий фактор.

В результате многократных консультаций с экспертами был составлен список мероприятий, которые максимально смогут повысить эффективность используемых институтом ресурсов:

- энергопотребление компьютеров;
- замена ламп;

- узел регулирования тепловой энергии;
- установка сенсорных смесителей;
- установка сенсоров;
- бурение скважины;
- установка солнечных батарей;
- утепление фасада;
- замена радиаторов.

Далее необходимо провести анализ рисков рассматриваемых мероприятий в соответствии с балльно-рейтинговой системой из таблицы 1.

Таблица 1

| Риск | Описание | Балл |
|-------------------------------------|---|-------------|
| Системный | Риски, связанные с ошибками разработчиков технологий, проблемами системы внутреннего контроля процесса создания технологий, плохо разработанными правилами работ и пр., то есть риски, связанные с организацией работы по созданию технологий; риск из-за неправильного выбора рыночного применения технологии | 1...5 |
| Несистемный (индивидуальный) | Риск конкретного участника процесса разработки технологий, то есть риск, связанный, прежде всего, с личностью разработчика или коллектива разработчиков | 1...5 |
| Экономический | Риск возникновения неблагоприятных событий экономического характера вследствие нестабильной экономической конъюнктуры | 1...5 |
| Правовой | Невозможность трансфера технологии в связи с появлением новых или изменением существующих законодательных актов, в том числе налоговых, с несоответствием законодательств разных стран | 1...5 |
| Операционный | Технический, технологический, кадровый - риск прямых или косвенных потерь по причине неисправностей информационных, электрических и иных систем, или из-за ошибок, связанных с несовершенством инфраструктуры трансфера технологий, в том числе технологий проведения операций, процедур управления, учёта и контроля, или из-за действий (бездействия) персонала | 1...5 |

После подсчёта показателей чистой приведённой стоимости (NPV), срока окупаемости (PP) и рисков была составлена таблица 2, в которой приводится оценка энергомодернизаций для конкретной организации.

Таблица 2

| Мероприятия | Экономия (руб.) | Стоимость (руб.) | NPV (руб.) | PP (годы) | Риск |
|---|-----------------|------------------|------------|-----------|----------------------|
| Энергопотребление компьютерной техники | 96 170 | 0 | 500 697 | 0 | 2,4 (минимальный) |
| Замена ламп | 624 780 | 4 374 600 | -1 121 764 | 7 | 1,7 (минимальный) |
| Узел регулирования тепловой энергии | 109 212 | 260 000 | 308 598 | 2,4 | 2,4 (минимальный) |
| Установка сенсорных смесителей | 6 590 | 66 500 | -32 190 | 10,1 | 2 (минимальный) |
| Установка сенсоров | 9 355 | 410 000 | -361 294 | 43,8 | 2 (минимальный) |
| Бурение скважины на воду для технических нужд | 15 848 | 20 000 | 62 510 | 1,3 | 2,1 (минимальный) |
| Установка солнечных батарей | 48 600 | 600 000 | -346 970 | 12,3 | 3 (повышенный) |
| Утепление фасада здания | 20 459 | 6 450 000 | -6 343 483 | 315,2 | 1,9 (минимальный) |
| Установка алюминиевых радиаторов | 0 | 2 250 000 | -2 250 000 | ∞ | 2,6 (повышенный) |

После проведения основных расчётов наступает очередь конкурсного отбора проектов. На первом этапе будут определены проекты со сроком окупаемости менее 7 лет, для которых будет проведён дополнительный расчёт, уточняющий срок окупаемости проекта с учётом ставки дисконтирования.

Второй этап – это расчёт интегрированного показателя для последующего отбора инвестиционных проектов в соответствии с моделью конкурсного отбора по формуле:

$$\left\{ \begin{array}{l} B(\bar{\psi}) = \beta_1 \cdot \psi_1 + \beta_2 \cdot \psi_2 + \dots + \beta_n \cdot \psi_n \rightarrow \max \\ \beta_n = \frac{\xi^k \Delta EE_n^k}{\mu_n} \\ \Delta EE_n^k = EE_n^{ucx} - \Delta EE^{предn}(\varphi_k) \\ \mu_n = \frac{Z_n}{IR}, n \in [1, N] \end{array} \right. \quad (1),$$

где β_n - оценка, присвоенная инвестиционному проекту в результате конкурсного отбора; ψ_n - весовой коэффициент, зависящий от срока окупаемости установленного заказчиком

проекта ($\psi = 0$ - проект отвергается как несоответствующий формальным требованиям; $\psi = 1$ - проект принимается к рассмотрению как соответствующий формальным требованиям); ξ^k - коэффициент значимости, пропорциональный долям затрат на энергетические ресурсы (находится в диапазоне от 0 до 1); ΔEE_n^k - изменение показателей энергоэффективности в результате реализации n-го инвестиционного проекта; $EE_n^{мск}$ - исходное (до реализации инвестиционного проекта) значение фактора энергоэффективности; $\Delta EE_n^{пред}(\varphi_k)$ - предполагаемое значение фактора энергоэффективности в результате реализации n-го инвестиционного проекта; IR – размер инвестиционного ресурса; Z_n - требуемые вложения в n-й проект; μ_n - показатель доли вложенных средств от общего инвестиционного ресурса.

В соответствии с оценками проектов из таблицы 3 делается выбор следующих проектов, срок окупаемости которых менее 7 лет:

- энергопотребление компьютерной техники;
- узел регулирования тепловой энергии;
- бурение скважины на воду для технических нужд.

Таблица 3

| Мероприятия | РР | Риск | Оценка | Принято/ Не принято |
|---|----------|----------------------|----------|------------------------|
| Энергопотребление компьютерной техники | 0 | 2,4 (минимальный) | ∞ | Принято |
| Замена ламп | 7 | 1,7 (минимальный) | 92 297 | Не принято |
| Узел регулирования тепловой энергии | 2,4 | 2,4 (минимальный) | 126 013 | Принято |
| Установка сенсорных смесителей | 10,1 | 2 (минимальный) | 4 992 | Не принято |
| Установка сенсоров | 43,8 | 2 (минимальный) | 1 140 | Не принято |
| Бурение скважины на воду для технических нужд | 1,3 | 2,1 (минимальный) | 39 620 | Принято |
| Установка солнечных батарей | 12,3 | 3 (повышенный) | 52 650 | Не принято |
| Утепление фасада здания | 315,2 | 1,9 (минимальный) | 951 | Не принято |
| Установка алюминиевых радиаторов | ∞ | 2,6 (повышенный) | 0 | Не принято |

Таким образом, в ходе проведённого исследования, среди девяти инвестиционных проектов были отобраны три, для анализа и отбора которых использовались современные модели оценки рисков, проведения конкурсного отбора, расчёта дисконтированной стоимости и сроков окупаемости.

В результате проведённой работы были решены все актуальные задачи по энергоэффективности, стоящие перед вузом, в рамках ограниченного инвестиционного ресурса.

Модели и методы оценки инвестиционных проектов по энергомодернизации, используемые в работе, могут быть рекомендованы для использования в других высших учебных заведениях Самары, а также в других бюджетных организациях.

Работа выполнена в рамках гранта № 13-02-00290 основного конкурса РГНФ 2013

Список литературы

1. Рамзаев В.М., Хаймович И.Н., Чумак П.В. Методика оценки и выбора энергосберегающих мероприятий по критерию очередности при обследовании промышленных предприятий// Актуальные проблемы современного социально-экономического развития: тезисы докл.6 Международной научно-практ. конференции (Самара, 27-28 мая 2011 г.). - Самара, 2011. - С.133-134.
2. Рамзаев В.М., Хаймович И.Н., Чумак П.В. Методологические подходы и механизмы управления энергоэффективностью и повышения конкурентоспособности предприятий// Актуальные проблемы современного социально-экономического развития: тезисы докл.5 Международной научно-практ. конференции (Самара, 27-28 мая 2010 г.). - Самара, 2010. - С.110-111.
3. Рамзаев В.М., Хаймович И.Н., Чумак П.В. Методология управления энергоэффективностью предприятий (организаций) в условиях ограниченности инвестиционных ресурсов// Экономические науки. – 2012. - №87. - С.80-84.
4. Рамзаев В.М., Хаймович И.Н., Чумак П.В. Модели и методы сбалансированного управления предприятиями в сфере ЖКХ с учетом энергомодернизаций // Научное обозрение.– 2012. - №2. – С.409-418.
5. Хаймович И.Н., Рамзаев В.М. Современные аспекты эффективного управления инвестиционными ресурсами в сфере энергоэффективности//Актуальные проблемы современного социально-экономического развития: тезисы докл. 7 Международной научно-практ. конференции (Самара, 26-27 мая 2013 г.). - Самара, 2013. - С.92.

Рецензенты:

Гераськин М.И., д.э.н., профессор, зав. кафедрой «Математические методы в экономике» Самарского государственного аэрокосмического университета им. ак. С.П.Королёва (Национальный исследовательский университет), г. Самара.

Герасимов Б.Н., д.э.н., профессор кафедры менеджмента Самарского института бизнеса и управления, г. Самара.