

## МЕТОДЫ ВЫБОРА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

© 2011 Л.А. Сосунова, Е.А. Серпер\*

**Ключевые слова:** энергетические системы, управленческие инновации, методы и модели, оптимальное решение, функционально-стоимостной анализ.

Обоснована необходимость использования экономико-математических методов выбора инноваций. Предложены последовательность отбора управленческих инноваций и постановка задачи. Раскрыто содержание функционально-стоимостного анализа выбора инноваций.

Методы выбора управленческих инноваций в энергетических системах должны, с одной стороны, обеспечивать функциональную полноту, достоверность и точность оценок параметров нововведений, а с другой – сокращать затраты времени и стоимость подобного выбора.

Актуальность разработки методов оценки параметров и выбора (отбора) нововведений возрастает по нескольким группам причин. Первая группа причин состоит в росте числа методов, вызванным разнообразием практических задач развития управления. Так, в настоящее время число используемых методов приближается к нескольким сотням (экспертные, функционально-логические, структурные, математико-статистические, комплексные методы и т.д.). В связи с усложнением задач оценки и выбора методов, а также социально-экономических условий их число будет расти. Для облегчения задачи определения требуемого метода необходимо разделение их на виды согласно установленной классификации.

Вторая группа причин заключается в возрастающей сложности нововведений и объекта их приложения – энергетического хозяйства предприятий, муниципальной и региональной энергетических систем.

Третья группа причин связана с усложнением внешней рыночной среды, усилением конкуренции на рынке, процессами глобализации и вступления РФ в ВТО.

Имеются следующие факторы, влияющие на преимущественное использование того или иного метода выбора управленческих нововведений:

♦ динамические характеристики объекта управления и внешней среды;

♦ вид и характер располагаемой информации, типовое представление объекта управления;

♦ комбинация фаз жизненного, рыночного циклов или цикла разработки (или совершенствования) товара или услуги;

♦ период упреждения и его соотношение с предполагаемой продолжительностью рыночного, жизненного цикла, цикла разработки или модификации товара, услуги;

♦ предполагаемый тип менеджмента: традиционный, системный, ситуационный, социально-этический менеджмент;

♦ требования к результатам прогнозирования и другие обстоятельства конкретной проблемы.

Все названные факторы, влияющие на выбор метода, должны рассматриваться в системном единстве, но с учетом их значительного числа в некоторой последовательности, которая не обязательно должна совпадать с приведенной. Факторы, признанные несущественными в условиях конкретной задачи, могут исключаться из рассмотрения. При определении метода выбора часто отсутствует возможность получения всей необходимой информации о параметрах и показателях управленческих нововведений.

В детерминированной ситуации предполагается, что все элементы, влияющие на будущие результаты, имеют вполне определенное значение, которое либо известно, либо может быть установлено. Трудности рационального выбора в такой ситуации могут заключаться в невозможности перечисления всех

\* Сосунова Лильяна Алексеевна, доктор экономических наук, профессор; Серпер Евгений Александрович, кандидат экономических наук, доцент. – Самарский государственный экономический университет. E-mail: nauka@sseu.ru.

решений или в подборе надлежащей целевой функции.

В отличие от этого в ситуации неопределенности всегда имеются параметры и показатели, вероятностные по своей природе или неконтролируемые со стороны лица, принимающего решение. Если нельзя использовать классический подход к оценке вероятности получения того или иного результата (например, отсутствует достаточное количество наблюдений, что не позволяет использовать закон больших чисел), то нехватка статистических данных может быть компенсирована экспертными оценками. Использование информации, основанной на предположениях и суждениях специалистов, особенно эффективно, если для ее получения, обобщения и анализа применяются специальные логические приемы и математические модели, совокупность которых называют методами экспертных оценок.

В процессе анализа опрос экспертов может оказаться полезным или даже необходимым для решения следующих вопросов:

- ◆ установления перечня управленческих нововведений;
- ◆ ранжирования параметров и показателей;
- ◆ определения возможных и доступных границ значений параметров и показателей;
- ◆ выбора вида целевой функции и ее параметров, например, весовых коэффициентов.

Индивидуальные оценки экспертов основаны на использовании мнений специалистов независимо друг от друга. Опрос группы или даже нескольких групп экспертов позволяет расширить возможности получения оценок; однако в этом случае необходим статистический анализ, в результате которого определяют качественные характеристики группы экспертов, средние статистические значения оценок и степень их надежности.

Основные этапы проведения экспертизы включают<sup>1</sup>:

- ◆ формулирование цели экспертизы и разработку анкеты и процедуры опроса;
- ◆ отбор экспертов и формирование группы;
- ◆ проведение опроса;
- ◆ анализ и обработку информации, полученной от экспертов;

◆ синтез объективной информации и информации, полученной от экспертов с целью приведения их в форму, удобную для принятия решения.

В основе большинства экспертных методов лежит анкета (опросный лист), с помощью которой осуществляется сбор необходимой информации. Ответы на открытые вопросы не регламентированы, поэтому их анализ очень трудоемок. В формулировке закрытых вопросов содержатся альтернативные варианты ответов. Набор ответов может быть качественного характера (когда эксперт должен выбрать один ответ из предложенных возможных; разновидность - да, нет) или количественного, когда ответам присваиваются числовые оценки. Закрытые вопросы обрабатывать проще, но возникает опасность навязывания ответов.

При отборе кандидатур в группу экспертов предъявляют требования, в первую очередь, к компетентности, причем не только в рассматриваемой, но и в смежных областях. Для определения соответствия квалификации эксперта предъявляемым требованиям проводят анкетирование; используют также метод самооценки.

Установить оптимальную численность группы экспертов довольно сложно. Исходят в основном из двух условий: обеспечения высокой средней компетенции и снижения средней групповой ошибки прогнозируемой величины. Необходимо также учитывать, что группа не должна состоять из представителей одной узкой специальности. Проведение экспертизы может быть организовано по-разному, в зависимости от конкретных целей и условий.

Предварительный отбор управленческих нововведений осуществляется группой экспертов из четырех специалистов организации. Критериями предварительного отбора нововведений являются: уровень производственно-ресурсного, инвестиционного, управленческого, логистического и информационно-технологического потенциала организации; сроки реализации отдельных нововведений; состояние внешней среды организации.

В результате предварительного отбора формируется перечень из управленческих мероприятий, имеющих своей целью сокращение совокупных издержек и затрат орга-

низации в общей последовательности производственно-коммерческих бизнес-процессов.

Экономико-математическая постановка задачи окончательного отбора включает целевую функцию ( $Z$ ), максимизирующую результативность мероприятий по инновационному развитию энергетического хозяйства организации на основе экспертных оценок степени достижения цели - снижения издержек организации. Каждое из мероприятий (проектов) требует затрат трудовых и финансовых ресурсов, что должно быть отражено в системе ограничений задачи целочисленного программирования. Ограничение по трудовым ресурсам составляет 0,5 тыс. чел.-дн., по финансовым ресурсам - 6,0 млн. руб. Целочисленные значения управленческих инноваций задаются интервалом  $0 \leq X_i \leq 1$ .

Экономико-математическая модель отбора наилучшего (оптимального) мероприятия по инновационному развитию энергетического хозяйства организации и ее решение в программном продукте имеет следующий вид:

$$Z(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8) := \\ := 4,3X_1 + 3,67X_2 + 3,67X_3 + 4,00X_4 + \\ + 3,67X_5 + 4,00X_6 + 4,67X_7 + 4,33X_8$$

$$X_1 := 1 \quad X_2 := 1 \quad X_3 := 1 \quad X_4 := 1 \\ X_5 := 1 \quad X_6 := 1 \quad X_7 := 1 \quad X_8 := 1$$

Given

$$0,5X_1 + 0,4X_2 + 0,4X_3 + 0,5X_4 + 0,4X_5 + \\ + 0,5X_6 + 0,5X_7 + 0,5X_8 \leq 0,5 \\ 5,6X_1 + 3,8X_3 + 4,0X_3 + 5,1X_4 + 6,0X_5 + \\ + 5,3X_6 + 5,4X_7 + 5,4X_8 \leq 6,0$$

$$0 \leq X_1 \leq 1 \quad 0 \leq X_3 \leq 1 \quad 0 \leq X_5 \leq 1 \quad 0 \leq X_7 \leq 1 \\ 0 \leq X_2 \leq 1 \quad 0 \leq X_4 \leq 1 \quad 0 \leq X_6 \leq 1 \quad 0 \leq X_8 \leq 1$$

$$M := \text{Maximize}(Z, X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7, X_8)$$

$$M = (0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0)$$

Из решения задачи целочисленного программирования следует, что наилучшим (оптимальным) мероприятием по инновационному развитию организации является мероприятие № 7.

В процессе отбора нововведений можно использовать так называемый функционально-стоимостной анализ (ФСА), позволяющий производить оценку параметров сложных систем и осуществлять их оптимизацию<sup>2</sup>. В общем виде ФСА можно определить как методологию построения множества таких соотношений между удельными затратами по отдельным статьям/элементам и получаемым по ним удельным результатам, при которых достигаются экстремальные (например, максимальные) значения оптимизируемых параметров в рамках исследуемой системы.

Например, ФСА, используемый для оптимизации баланса между ценностью и затратами на разработку, производство и сбыт продукции, называется стоимостным менеджментом. В стоимостном менеджменте учитываются параметры таких факторов, как конъюнктура рынка, конкуренция, стадия жизненного цикла товара и пр.

ФСА можно использовать в процессе выбора одной из нескольких альтернативных стратегий. В любом случае выбирается такая стратегия, имеющая максимальную эффективность с учетом временного фактора, который может быть включен в состав функций с соответствующим весовым коэффициентом. Стратегия подразумевает реализацию ряда функций, коррелирующих с ее целью. Реализация потребует затрат на каждую функцию. Кроме этого, функции связаны между собой, поэтому для практических задач всегда можно выделить базисные функции, через которые могут быть выражены все остальные. ФСА предполагает анализ нескольких альтернативных вариантов стратегий на предмет их интегральной эффективности, т.е. с учетом временного фактора. В процессе анализа составляется множество соотношений между величинами функций и затратами на их реализацию. Такой анализ позволяет провести общую оптимизацию эффективности стратегии.

<sup>1</sup> *Моисеева Т.Ф.* Методы и средства экспертных исследований. М., 2006.

<sup>2</sup> *Каплан Р.С., Купер Р.* Функционально-стоимостной анализ. Практическое применение: пер. с англ. М., 2008.

Поступила в редакцию 17.11.2010 г.