

АЛГОРИТМ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Кирилл Андреевич Ермолаев, Ольга Николаевна Мустафина
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,
Казань, Россия

В настоящее время в мировой и отечественной практике широко представлены различные подходы к моделированию, используемые при исследовании процессов управления энергосбережением и повышением энергоэффективности на промышленных предприятиях. Однако, как правило, в этих подходах в качестве объекта моделирования выбирается только лишь один из множества возможных аспектов рассматриваемых процессов. При этом большая часть авторов сосредоточивается либо на технической сущности энергосбережения и поэтому выбирает в качестве объекта моделирования производственное оборудование, технологический процесс и т.д., либо на ее экономической природе, выбирая при этом в качестве объекта моделирования инвестиционный проект, энергосервисный контракт и т.д. Однако при решении управленческих задач в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности такой подход оправдан далеко не всегда, так как зачастую необходимо учитывать не только технико-технологические характеристики производственно-хозяйственной системы, но и внешние условия деятельности предприятия, а при принятии решений руководствоваться не только экономической эффективностью, но и стратегической целесообразностью, репутационными эффектами и т.д.

В ранее проведенных нами исследованиях были представлены различные аспекты управления энергосбережением и повышением энергоэффективности на промышленном предприятии в условиях его инновационной модернизации [1]. В качестве исходной методологической платформы для проведения исследования была принята разработанная нами концепция позиционирования процессов энергосбережения и повышения энергоэффективности в системе управленческих приоритетов предприятия [2,3]. При этом под позиционированием мы понимаем принципиальное решение руководства предприятия о месте энергосбережения и повышения энергоэффективности в стратегии развития предприятия. Нами предлагается три возможных варианта позиционирования. Во-первых, с позиции устранения выявленных недостатков в сфере энергетического обеспечения производственной

деятельности и оптимизации отдельных областей энергоснабжения. Во-вторых, с позиции улучшения финансово-экономических показателей деятельности предприятия. В-третьих, с позиции достижения стратегических целей развития предприятия и повышения его конкурентоспособности. При этом каждый вариант позиционирования энергосбережения и повышения энергоэффективности будет отличаться характером ожидаемых результатов и возможных эффектов от рассматриваемой деятельности, а также методами управления, временным горизонтом и областью организационно-управленческих изменений в деятельности предприятия [2]. В настоящей работе мы рассматриваем алгоритм моделирования влияния энергозатрат на результаты деятельности предприятия при различных вариантах позиционирования энергосбережения и повышения энергоэффективности, который в дальнейшем может использоваться для решения прикладных задач управления на предприятии. Его построение включает в себя следующие основные шаги.

На первом шаге разрабатываемого алгоритма формулируется общая математическая постановка задачи управления энергозатратами на промышленном предприятии, которая отражает в математической форме ключевые элементы управленческих процессов в рассматриваемой области на предприятии без учета его отраслевой специфики. На наш взгляд, процесс управления энергозатратами на промышленном предприятии в соответствии с принципами реализации системы энергоменеджмента на базе цикла Деминга «Планируй – Выполняй – Проверь – Действуй» (PDCA) можно представить в виде следующей базовой схемы (рисунок 1).



Рисунок 1. Базовая схема управления энергозатратами на промышленном предприятии (источник: составлено авторами)

В блоке «Планируй» ключевым элементом процесса планирования являются правила выбора проектов в сфере управления энергозатратами предприятия, которые позволяют выполнить сужение множества возможных для реализации проектов до множества выбранных проектных мероприятий. С точки зрения управленческой деятельности правила выбора проектов необходимо рассматривать как некоторую функцию, отражающую целевые установки руководства предприятия при формировании комплекса мероприятий для последующей реализации, то есть, как целевую функцию. Примером целевой функции для первого варианта позиционирования может быть запись, представленная в виде – «снизить долю энергозатрат в себестоимости продукции»; для второго варианта позиционирования – «обеспечить эффективность и возврат вложенных инвестиций»; для третьего варианта позиционирования – «содействовать повышению конкурентоспособности предприятия и достижению его стратегических целей развития».

В блоке «Выполняй» определяющим элементом процесса реализации является подход к управлению реализацией выбранных проектов. При этом в качестве такого подхода может рассматриваться одна из математических моделей принятия решений. Например, принципы принятия руководством предприятия решений по реализации проектов в рамках базовой модели рационального поведения могут описываться моделью многокритериальной оценки или методом оценивания альтернатив. При этом вовлечение руководства предприятия в процессы управления энергозатратами во многом зависит от существующей системы управленческих приоритетов предприятия и места энергосбережения и повышения энергоэффективности в ней.

В блоке «Проверяй» определяющим элементом процесса мониторинга является способ сбора и обработки информации для принятия управленческих решений. При этом математическая постановка такой задачи может рассматриваться в терминах теории вероятностей, например, когда каждому событию отклонения фактического показателя от планового ставится в соответствие множество вероятностей причин отклонений. Таким образом, необходимо определить, какая из множества причин имеет место, то есть свести степень неопределенности к нулю.

В блоке «Действуй» ключевым элементом процесса осуществления корректирующих действий является подход к управлению изменениями в рассматриваемой сфере деятельности. Он позволяет непосредственным образом определить ситуации, в которых необходимо инициировать изменение правил выбора проектов, подхода к управлению реализацией выбранных проектов, способов сбора и подготовки информации в процессе мониторинга или же другие возможные изменения в области управления энергозатратами. При этом следует иметь в виду, что подход к управлению изменениями опирается на существующую организационную

культуру предприятия, которая, однако, может быть изменена в результате позиционирования энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Второй шаг разрабатываемого алгоритма включает уточнение общей математической постановки задачи управления энергозатратами с учетом фактора времени для календарного планирования реализации мероприятий по управлению энергозатратами, разной степени технологической взаимозависимости реализуемых мероприятий, возможных источников инвестиций и схем финансирования энергосберегающих мероприятий.

На третьем шаге алгоритма в зависимости от характера внутренних и внешних ограничений для математического решения задачи управления энергозатратами предприятия выбираются стохастические или детерминированные методы математической оптимизации. В условиях неопределенности могут использоваться методы стохастической оптимизации, представляющие собой целый класс алгоритмов оптимизации, использующий для поиска оптимума случайные процессы, описанные с помощью вероятностных распределений. В случае, когда ограничения не зависят от случайного вектора внешних параметров, используются детерминированные методы.

Предложенный нами алгоритм может быть использован для моделирования влияния энергозатрат на результаты деятельности конкретного предприятия с учетом его специфики, что позволит исследовать достижение поставленных целей на основе решения задач энергоменеджмента на предприятии в зависимости от выбранного варианта позиционирования энергосбережения и энергоэффективности.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №16-18-10227).

Список использованной литературы:

1. Активизация энергосбережения и повышения энергоэффективности в условиях инновационной модернизации российской экономики / А.Н. Мельник, А.Р. Садриев, К.А. Ермолаев, Т.Ю. Анисимова, Л.В. Лукишина, О.Н. Мустафина, М.С. Кузьмин. Казань: Казанский Федеральный университет, 2017. – 268 с.

2. Melnik A.N., Ermolaev K.A. Top management course from the perspective of its impact on the activation of energy-saving activities in the enterprise // International Multidisciplinary Conferences on Social Sciences and Arts SGEM 2014. – 2014. - Bulgaria: STEF92. - Pp. 725-732.

3. Melnik, A.N., Ermolaev, K.A., Antonova, N.V. Stages in formalizing energy conservation and efficiency management in industrial enterprises// Mediterranean Journal of Social Sciences, Volume 5, Issue 12, June 2014, Pages 173-176.