

экспертный характер, источников эффективности автоматизации технологических процессов. Отсутствие единого подхода к решению такой оценки приводит к значительным расхождениям в полученных результатах.

Разработка методологии оценки технико-экономической эффективности АСУ энергоблоков ТЭС и АЭС для возможности научно-обоснованного определения соотношения «стоимость АСУ и ее эффективность», безусловно является актуальной задачей.

#### Литература

1. Дуэль М.А. Автоматизированное управление объектами и техническими процессами ТЭС и АЭС / М.А. Дуэль. – Харьков.: ЧП «КИК», 2010. – 448с.
2. Горелик А.Х. Автоматизированные системы управления технологическими процессами ТЭС и АЭС / А.Х. Горелик. – Харьков.: НТУ ХПИ, 2005. – 244с.
3. Дуэль М.А. АСУ энергоблоками с использованием средств вычислительной техники М.А. Дуэль. – М.: Энергоиздат, 1983. – 207 с.
4. Автоматизированные системы управления на тепловых электростанциях и критерии их технико-экономической эффективности // Отчет ВТИ. – М.: УралВТИ, ЦНИКА, 1973. – 46с.
5. Автоматизированные системы комплексной технической диагностики (АСКТД) для энергоблоков АЭС с реакторами ВВЭР-1000. – Харьков.: ЗАО «Техностандарт», 2004. – 215с.
6. Плетнев Г.П. Автоматизированное управление объектами тепловых электростанций / Г.П. Плетнев. – М.: Энергоиздат, 1985. – 368с.
7. The Business Case For Reliability. John Schultz, Robert DiStefano // The 18th International Maintenance Conference.
8. Polysamy S.S., Marat O., Brom J. Система слежения и контроля оборудования ALLY TM и ее значение для безопасности и надежности АЭС Темелин / S.S. Polysamy, O. Marat, J. Brom // International Symposium on Safety and Reability Systems OF RWRs and BWRd. – Brno. Czech Republic, May, 1995. – 22p.
9. Sound and Vibration / R. Bannister. – 1982. – №9. – P.16-20.
10. Data Collection and Record Keeping for the Management - of Nuclear Power Ageinu / Safetv Series No50-P-3/JAEA, 1991.

УДК 658.5

## СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ПЛАНИФИКАЦИЯ И ПРОЕКТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ КАК КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ БАЗИС РАЗВИТИЯ ЭНЕРГОИНФРАСТРУКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

**М.К. Сухонос**

Кандидат технических наук, доцент  
Кафедра управления проектами в городском хозяйстве и  
строительстве  
Харьковская национальная академия городского  
хозяйства  
ул. Революции, 12, г. Харьков, Украина, 61002  
Контактный тел.: 050-636-24-09  
E-mail: sukhonos.maria@mail.ru

*Розглядаються особливості вживання методу «дорожньої карти» при розробці стратегії розвитку енергоінфраструктури підприємства, націленої на підвищення її енергетичної ефективності і енергобезпеки*

*Ключові слова: енергоінфраструктура, стратегія розвитку, дорожня карта*

*Рассматриваются особенности применения метода «дорожной карты» при разработке стратегии развития энергоинфраструктуры предприятия, направленной на повышение ее энергетической эффективности и энергобезопасности*

*Ключевые слова: энергоинфраструктура, стратегия развития, дорожная карта*

*The features of application the «travelling map» method are examined at development the development strategy of enterprise's energy infrastructure, directed on the increase of its power efficiency and energy safety*

*Keywords: energy infrastructure, strategy of development, travelling map*

## 1. Введение

Характерная особенность большинства Украинских предприятий на современном этапе их развития заключается в наличии больших резервов повышения эффективности их энергоинфраструктуры. Это следствие того, что значительная часть технических и организационных решений доводится до уровня полной реализации своего экономического потенциала уже на введенных в эксплуатацию предприятиях. Данный процесс непрерывен, обусловлен научно-технической активностью персонала предприятия и по существу складывается стихийно. Объективно возникает проблема управления этим процессом, включения его в общую систему стратегического планирования.

## 2. Постановка проблемы и анализ публикаций

С момента возникновения в нашей стране проблемы экономного использования энергии управление энергоинфраструктурой предприятия по существу носит стихийный характер. Видоизменяются отдельные элементы системы управления, однако процессы не координируются между собой. Вне сомнения, основная причина такого положения коренится в отсутствии эффективной системы стратегического энергоменеджмента, ориентированной на развитие энергоинфраструктуры на всех уровнях, что на практике приводит:

- к невозможности осуществления опережающего управления – управленческие решения постоянно запаздывают, в итоге не предупреждаются негативные явления, а устраняются фактически проявившиеся;
- отсутствию комплексности в совершенствовании отдельных элементов системы управления;
- использованию для решения проблемы преимущественно административно-командных методов.

Вопросам формирования стратегии в области энергосбережения посвящено множество работ как отечественных, так и зарубежных авторов [1-5]. В большинстве случаев в них рассматривается проблематика развития энергетики государственного и регионального уровня. Пока исследования проблемы формирования стратегии развития энергоинфраструктуры предприятий, несмотря на всю их значимость, находятся на самом начальном этапе своего развития. До настоящего времени отсутствует даже устоявшаяся терминология, относящаяся к этой проблеме, не решены вопросы, связанные с определением ее места в реализации общей стратегии развития предприятия, принципов построения, этапов разработки и т.д.

В последние годы появился ряд научных трудов по проблемам стратегического управления деятельностью различных субъектов хозяйствования. Однако проблема формирования энергетической стратегии развития в них практически не рассматривается и вопросы построения эффективной системы управления (энергетического менеджмента) остаются вне поля зрения хозяйственников. Проблемы энергетической стратегии рассматриваются только с точки зрения условий функционирования энергетического комплекса. Влияние энергетического фактора на результаты функционирования отдельного предприятия, вопросы формирования стратегии развития энергоинфра-

структуры на микроэкономическом уровне еще требуют глубоких исследований и существенных доработок.

## 3. Изложение основного материала

Стратегия развития энергоинфраструктуры, ориентированная на повышение ее эффективности представляется органическим элементом системы управления предприятием и в то же время является центральным ее звеном. Основой разработки стратегии служат всесторонний анализ эффективности энергоинфраструктуры предприятия и выявление резервов энергосбережения и повышения энергетической безопасности. Поиск и реализация резервов могут происходить как на стадии разработки стратегического плана, так и в ходе его выполнения.

При разработке стратегии развития энергоинфраструктуры, включающей комплекс проектов по энергосбережению, направленных на повышение энергетической эффективности и энергетической безопасности предлагается создавать так называемую дорожную карту. В данном случае «дорожная карта» - это четкая последовательность целенаправленных действий в организационной, нормативной, производственно-технической, финансово-экономической, научной и инновационной сферах, обеспечивающих снижение потребления энергетических ресурсов, замену дорожных дефицитных топливно-энергетических ресурсов на более доступные и повышение эффективности их использования.

Т.е. базовые принципы дорожной карты должны быть направлены преимущественно на преодоление причин высокой энергоемкости предприятий и минимизацию уровня воздействия внешних и внутренних угроз на энергетическую безопасность. Они могут быть представлены в виде следующих восьми этапов:

- анализ топливно-энергетических балансов объектов энергоинфраструктуры;
- объективный и достоверный анализ эффективности энергоинфраструктуры (энергоаудит, оценка уровня энергобезопасности);
- разработка нормативов расхода топливно-энергетических ресурсов;
- формирование условий для организации полного приборного учета всех энергоресурсов;
- оценка потенциала энергосбережения по энергоресурсам, отдельным объектам энергоинфраструктуры и временным ориентирам;
- формирование и внедрение системы мотивации к энергосбережению на предприятии;
- разработка комплекса энергосберегающих проектов и формирование портфеля;
- формирование эффективной системы управления развитием энергоинфраструктуры, основанной на единых методологических принципах.

Графически пример дорожной карты стратегии развития энергоинфраструктуры предприятия представлен на рис. 1.

Аналитически метод «дорожной карты» представляется как задача оптимизации целевой функции с ограничениями. Целью оптимизации является получение максимального энергетического эффекта, максимально возможной экономии энергетических

ресурсов при поддержании заданного уровня энергобезопасности.

$$\sum_i W_i \Rightarrow \max,$$

где  $i$  – энергетический ресурс (электроэнергия, тепло, газ, вода, уголь, нефтепродукты и т.д.).

Суммирование разных энергоресурсов осуществляется с использованием калорийных коэффициентов  $k_i$  с переходом к условному топливу или нефтяному эквиваленту [4].

$$\sum_i k_i W_i \Rightarrow \max.$$

Применительно к структуре управления энергоинфраструктурой предприятия эффект необходимо определять по каждому энергетическому объекту  $m$  (или подразделению).

$$\sum_m \sum_i k_i W_{im} \Rightarrow \max.$$

На каждом  $j$  рубеже (этапе) «дорожной карты» эффекты могут существенно различаться, поэтому необходимо суммировать и по рубежам:

$$\sum_j \sum_m \sum_i k_i W_{imj} \Rightarrow \max.$$

Сам по себе энергетический эффект в тоннах условного топлива (т у.т.) или других натуральных единицах измерения (киловатт-часах и др.) мало показателен.

Поэтому его целесообразно либо перевести в относительные единицы:

$$\frac{\sum_j \sum_m \sum_i k_i W_{imj}}{W_Z} \times 100\%,$$

где  $W_z$  – суммарное потребление энергоресурсов на предприятии, т у.т.

Либо представить в виде денежного эквивалента, полагая известной цену (тариф) каждого энергоресурса  $n_i$ :

$$\sum_j \sum_m \sum_i n_i W_{imj} \Rightarrow \max.$$

Реализация стратегии развития энергоинфраструктуры через осуществление комплекса энергосберегающих проектов требует определенных затрат  $Z_{imj}$ . Тогда целевую функцию можно представить в виде:

$$F = \sum_j \sum_m \sum_i (n_i W_{imj} - Z_{imj}) \Rightarrow \max.$$

Таким образом, экономические эффекты могут быть определены по каждому энергоресурсу  $i$ , каждому энергетическому объекту  $m$  и каждому рубежу  $j$  «дорожной карты».

В качестве ограничений при оптимизации должны быть приняты балансы по энергоресурсам и денежным потокам, а также заданный уровень энергобезопасности:

$$\sum (W_{пi} - W_{иi} - W_{имj}) = 0,$$

$$\sum (Z_{пi} - Z_{имj}) = 0,$$

$$\epsilon \in [0,7;1]$$

где  $W_{пi}$  – запланированный объем потребляемых ТЭР (без учета энергосбережения);  $W_{иi}$  – объем использованных ТЭР;  $W_{имj}$  – натуральный объем сэкономленных энергоресурсов;  $Z_{пi}$  – запланированный объем денежных средств для осуществления энергосбережения.

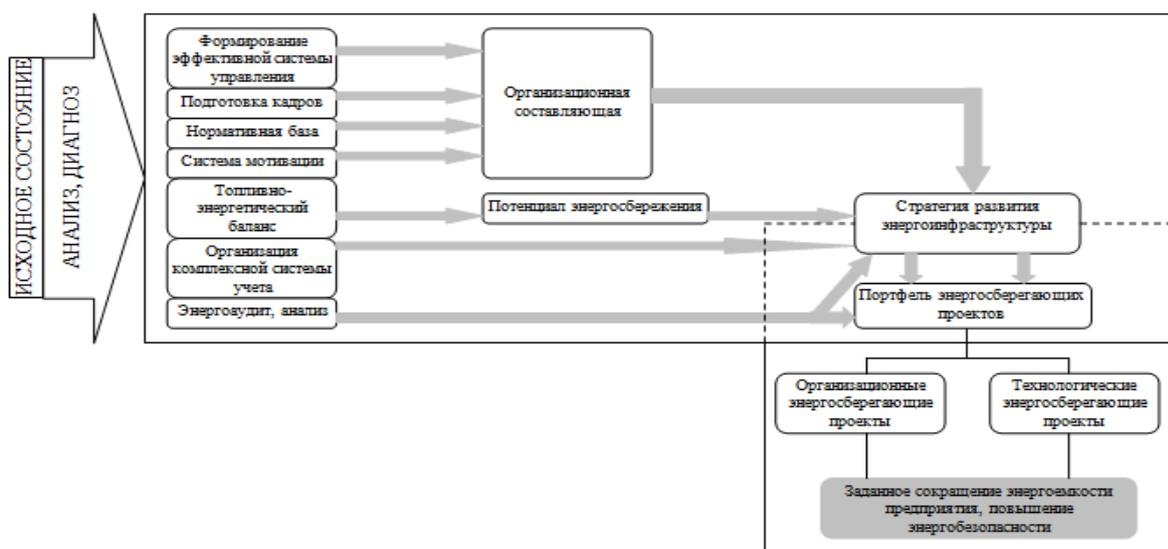


Рис. 1. Графическое изображение дорожной карты стратегии развития энергоинфраструктуры предприятия

Задача сводится к алгоритму Лагранжа поиска условного экстремума (максимума) функции. Для ее решения следует:

- составить функцию Лагранжа;
- получить выражение для частных производных функции Лагранжа и приравнять их к нулю;
- решить систему уравнений относительно неизвестных  $W_{imj}$ .

Это и будет искомое решение.

---

#### 4. Выводы

---

Таким образом, метод дорожной карты позволяет разработать базовые принципы (рубежи) и найти математически оптимальный порядок осуществления мероприятий по повышению эффективности энергоинфраструктуры. Не всегда удается однозначно связать величину получаемого от энергосбережения эффекта с затратами, необходимыми для его достижения. Но даже в этом случае получаемые решения являются осознанными и эффективными.

”Дорожная карта” определяет последовательность перехода от рубежа к рубежу и порядок действий для реализации стратегии развития энергоинфраструктуры предприятия. На каждом рубеже в результате

анализа определяется комплекс проектов, актуальных для данного этапа. Это позволяет выявить наиболее актуальные проблемы в данный момент времени, периодически оценивать сделанное и корректировать направление движения.

Направленность на повышение эффективности в ходе выполнения стратегии развития энергоинфраструктуры обеспечивается за счет организации управления, которое должно базироваться на принципах единой методологии и инструментарии, позволяющих формировать перечень энергосберегающих проектов в русле ”дорожной карты”, взаимоувязывать направления работ, финансирование, поставки материалов и привлечение трудовых ресурсов, включая подготовку кадров.

Такой методологической базой является проектный менеджмент. Однако традиционные модели управления проектами сконцентрированы на отдельных проектах, что в нашем случае является недостаточным, т.к. реализация стратегии требует комплексного проектного решения. Поэтому целесообразно применять модели проектного менеджмента «Третьей волны». Согласно данному направлению реализация стратегии развития энергоинфраструктуры предприятия должна осуществляться через портфели проектов и программ.

---

#### Литература

1. Буцьо З.Ю. Аналіз основних напрямів розвитку (енергетичних стратегій, довгострокових прогнозів) провідних зарубіжних країн (ОЕСР, ЄС, Росія, США тощо) та їх уточнення в умовах кризи [текст] / Буцьо З.Ю., Мартинюк В.І. // Енергетика та електрифікація. – 2011. - №1. – С. 3-32.
2. Дрождинина А.И. Энергосбережение – инструмент реализации энергетической стратегии России [текст] / Дрождинина А.И. // Вестник МГТУ. – 2008. – Т. 11, №2. – С. 338-342
3. Ковалко М.П. Энергосбережения – досвід, проблеми, перспективи [текст] / Ковалко М.П.; Відпов. ред. Шидловський А.К. – К.: Ін-т електродинаміки НАНУ, 1997. - 152 с.
4. Ковалко М.П. Энергосбережения – пріоритетний напрямок державної політики України [текст] / Ковалко М.П., Денисюк С.П.; Відпов. ред. Шидловський А.К. – К.: УЕЗ, 1998. - 506 с.
5. Оглоблина М. Е. Экономическая стратегия энергосберегающей политики [текст] / М.Е. Оглоблина // Энергосбережение. – 2009. - №1. – С. 12-14.