СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления / Под ред. Н.Д. Егупова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 744 с.
2. Егоров С.В. Технологические процессы как объекты управления. – М.: Изд-во МЭИ, 1988. – 96 с.
3. Силич В.А., Силич М.П. Системный анализ и исследование операций: – Томск: Изд-во ТПУ, 2000. – 97 с.
4. Гительман Л.Д. Эффективная энергокомпания: экономика, менеджмент, реформирование. – М.: Олимп-Бизнес, 2002. – 544 с.
5. Христенко В.Б. Рельсы, трубы, провода. Опыт управления инфраструктурными комплексами. – М.: Дело, 2004. – 124 с.
6. Синягин Н.Н., Афанасьев Н.А., Новиков С.А. Система планово-предупредительного ремонта оборудования и сетей промышленной энергетики. – М.: Энергия, 1978. – 408 с.
7. Ташлыков О.Л. Ремонт оборудования атомных станций. – Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 2003. – 319 с.
8. Глазман И.М., Новиков В.Г. Основы сетевого планирования и управления. – Харьков: Изд-во Харьковского ун-та, 1966. – 96 с.

Поступила 10.04.2007 г.

УДК 621.04.18

«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ» И «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ»: УТОЧНЕНИЕ ПОНЯТИЙ, СИСТЕМА СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ»

В.В. Ефремов, Г.З. Маркман

Томский политехнический университет
E-mail: rcr@tpu.ru

На основе анализа понятий «энергосбережение» и «энергоэффективность» показана недопустимость их отождествления. Уточнены параметры для количественной характеристики этих понятий. Впервые предложено использовать систему сбалансированных показателей энергоэффективности для разработки норм потребления электрической энергии.

В работах, посвященных проблеме эффективности использования энергетических ресурсов, на всех этапах их «жизненного цикла» – от добычи до потребления конечных продуктов (электрической и тепловой энергии) – используются два понятия, обозначаемые терминами «энергосбережение» и «энергоэффективность» [1]. Однако среди специалистов имеется большое разночтение этих терминов, а поэтому в одних публикациях они используются как тождественные, в других термин «энергосбережение» отвергается. Сторонники второй позиции полагают, что нужно потреблять энергию в объемах, необходимых для удовлетворения своих потребностей, т. е. не экономить, но потреблять ее эффективно, и на этом основании, отождествляя эти два термина, предлагают заменять термин «энергосбережение» термином «энергоэффективность». Нам представляется, что такое разночтение возникло вследствие того, что в Законе РФ «Об энергосбережении» [1] допущена серьезная неточность при расшифровке термина «энергоэффективность». В Законе этим двум ключевым понятиям дано следующее толкование:

- «энергосбережение» – это реализация правовых, научных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергоресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот вторичных или возобновляемых энергоресурсов.
- «энергоэффективность» – достижение технически возможной и экономически оправданной эффективности использования энергоресурсов при существующем уровне развития техники и технологии.

Легко заметить, что «реализация» в первом определении и «достижение» во втором, означают одно и то же – некий комплекс действий (мероприятий), направленных на повышения качества (эффективности) потребления энергоресурсов. Такое понимание первого термина возражений не вызывает. Относительно второго, надо иметь в виду, что термин «эффективность» во всех сферах человеческой деятельности используется для того, чтобы обозначить достигнутое качество (эффективность) осуществления целенаправленных действий и технологических процессов. В конкретных случаях «эффективность» отражается такими количественными показателями как «коэффициент использования» и «коэффициент реактивной мощности».

Представляется возможным и полезным «энергоэффективность» также характеризовать количественным параметром, например, «коэффициентом энергоэффективности» ($Э$).

В общем виде коэффициент энергоэффективности можно представить как:

$$Э = \frac{W_{П}}{W_{П} + W_{НП}}, \qquad (1)$$

где $W_{П}$ – полезно использованная энергия, $W_{НП}$ – непроизводительные расходы, $W_{П}+W_{НП}$ – валовая выработка энергии.

Коэффициент энергоэффективности, в свою очередь, зависит от множества показателей, таких как: удельные расходы на производство продукции, КПД и загрузка оборудования.

$$Э = f(x_1, x_2, x_3, ..., x_n), \quad (2)$$

где, $x_1, x_2, x_3, ..., x_n$ – показатели энергоэффективности.

Отождествив выражения (1) и (2) и, пользуясь инструментами математического и (или) статистического анализа, можно теоретически определять оптимальные показатели «энергоэффективности», варьируя величину непроизводительных расходов энергоресурсов в области ее допустимых значений.

Задача определения оптимальных показателей «энергоэффективности» актуальна для разработки норм потребления энергии, адекватно отражающих технологический процесс или цепочку последовательных технологических процессов. Для ее решения мы предлагаем использовать систему сбалансированных показателей энергоэффективности предприятия, прототип которой был разработан в 90-е гг. прошлого столетия американскими учеными-экономистами Р. Капланом и Д. Нортоном [3]. Эта система нашла успешное применение в управлении как целыми предприятиями, так и отдельными его процессами.

Ключевая идея системы сбалансированных показателей энергоэффективности заключается в рассмотрении деятельности предприятия как единого целого с четырех различных точек зрения-перспектив: финансовой (*a*), технической – качество электроэнергии (*b*), технологической – внутренних технологических процессов (*c*), а также обучения персонала и развития (*d*), в рамках которых формулируются цели компании (рисунок).

Выделение таких перспектив имеет очевидную и понятную внутреннюю логику: чем лучше обстоит дело с квалификацией персонала и технологиями (перспектива развития), тем проще поддерживать эффективность внутренних процессов предприятия. Это, в свою очередь, способствует такой организации производства, которая отвечает интересам поставщиков и смежников, а также благоприятствует производству качественной продукции, удовлетворяющей требованиям потребителей. Все это обеспечивает достижение поставленных финансовых планов, в том числе получения выручки, прибыли, активизации денежных потоков.

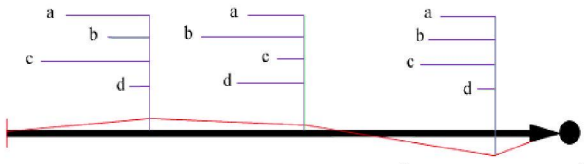


Рисунок. *Стратегия достижения цели и баланс показателей (жирной точкой обозначена стратегическая цель компании)*

Процесс достижения нормы электропотребления может быть рассмотрен как бизнес-процесс, обусловленный рядом показателей, а разница между плановой нормой и фактическим электропотреблением как прибыль или убыток, выраженные в абсолютном (денежном) или относительном значениях. Применение этих инструментов позволяет сформировать объективную систему критериев и оценок и обеспечить координацию различных уровней управления процессом потребления электроэнергии. Главным критерием успеха в процессе увеличения энергоэффективности может служить КПД процесса, иными словами, «коэффициент энергоэффективности». Использование этого параметра требует формирования системы целей предприятия. Применительно к методике сбалансированных показателей эти цели должны формулироваться в терминах *бизнес-целей*, *критических факторов успеха*, *функциональных целей* и *мероприятий* (*действий*), необходимых для достижения успеха.

Целевое значение ключевого показателя деятельности – числовое значение КПД, фактическое достижение которого означает достижение успеха в соответствующей области деятельности на заданном временном интервале.

Процесс увеличения эффективности потребления электроэнергии может быть автоматизирован.

«Энергосбережение» как реализация мер по повышению эффективности использования энергоресурсов, электрической и тепловой энергии, характеризуется своим набором показателей, отражающих, по сути, потенциал экономии, выявленный в результате энергообследования и энергоаудита.

Оценка некоторых из них осуществляется на основании показателей «энергоэффективности», другие имеют самостоятельное специфическое значение. Наиболее часто употребляемыми при энергетических обследованиях показателями являются:

- величина потенциала энергосбережения по отдельным энергоресурсам в именованных и относительных единицах;
- экономический эффект от реализации энергосберегающих мероприятий;
- срок окупаемости энергосберегающих мероприятий;
- размер возможного использования вторичных энергоресурсов;
- величина возможного экономического эффекта за счет перевода отдельных производств или технологических процессов на другие виды энергоресурсов.

Источниками информации для получения показателей «энергосбережения» могут служить результаты мероприятий по энергосбережению, нормы удельного расхода энергоресурсов, сводные энергетические балансы и балансы по отдельным видам энергоресурсов.

Таким образом, в практике реализации потенциала энергосбережения производителями и по-

требителями энергоносителей должны использоваться оба понятия «энергоэффективность» и «энергосбережение» со своими количественными показателями. Показатели, относящиеся к «энергоэффективности», характеризуют существующий, (или достигнутый) уровень эффективности использования энергоресурсов и энергии, к «энергосбережению» – результативность мероприятий по повышению «энергоэффективности». В этой связи термин «энергоэффективность» следует расшифровывать как технически возможное и экономически оправданное качество использования энергоресурсов и энергии при существующем уровне развития техники и технологии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный Закон РФ «Об энергосбережении» от 24 ноября 1995 г.
2. Литвак В.В. Основы регионального энергосбережения (научно-технические и производственные аспекты). – Томск: Изд-во НТЛ, 2002. – 300 с.
3. Каплан Р., Нортон Д. Система сбалансированных показателей. – М.: Бизнес-Олимп, 2002. – 156 с.

Поступила 19.09.2007 г.